

# ARTINX



Using a 52-58 motor above this and  
Hall-Effect sensor (HES), the  
RoboMaster CS20 Brushless DC Motor Speed  
Controller enables precise control over motor  
torque.

Embodied designed for the RoboMaster  
CS200 P19 Brushless DC Motor and  
CS200 Brushless DC Motor Speed Controller,  
the M3506 Accessories Kit includes several  
pins and a terminal board.

RoboMaster Speedometer Manual,  
RoboMaster User Manual, Introduction  
of RoboMaster Manual

the M3509 Assembly Kit includes several  
cables and a terminal board, covering  
complete electrical connections for four  
independent motors.

## ROBOMASTER 2021

## 超级对抗赛及高校单项赛

# 赛季规划

南方科技大学系统设计与智能制造学院ARTINX战队 编制

2020年11月 发布

v1.0.1 开源

# 目录

<b>1. 团队文化</b> .....	<b>4</b>
1.1 对比赛文化及内容的认知及解读.....	4
1.2 队伍核心文化概述.....	4
1.3 队伍共同目标概述.....	5
<b>2. 项目分析</b> .....	<b>6</b>
2.1 规则解读.....	6
2.1.1 场地.....	6
2.1.2 机制.....	6
2.1.3 机器人.....	6
2.2 需求分析和设计思路.....	8
2.2.1 英雄机器人.....	8
2.2.2 工程机器人.....	11
2.2.3 步兵机器人.....	13
2.2.4 全自动步兵机器人.....	16
2.2.5 空中机器人.....	17
2.2.6 哨兵机器人.....	19
2.2.7 飞镖机器人.....	21
2.2.8 雷达机器人.....	23
<b>3. 团队架构</b> .....	<b>25</b>
<b>4. 基础建设</b> .....	<b>32</b>
4.1 可用资源.....	32
4.2 协作工具使用规划.....	37
4.2.1 嵌入式组 Gitlab.....	37
4.2.2 机械组 Synology Drive 图纸同步.....	38
4.2.3 测试记录留档.....	39
4.3 研发管理工具使用规划.....	39
4.3.1 需求确定.....	39
4.3.2 横向比较.....	39
4.3.3 Nextcloud 功能概述.....	40
4.4 资料文献整理.....	43
4.5 财务管理.....	45
4.5.1 采购申请汇总.....	45
4.5.2 加工申请汇总.....	45

4.5.3 成本控制.....	46
<b>5. 宣传及商业计划.....</b>	<b>47</b>
5.1 宣传计划.....	47
5.1.1 宣传目标.....	47
5.1.2 招新工作.....	47
5.1.3 商务资源开拓.....	49
5.1.4 人员培训.....	50
5.1.5 队伍管理.....	50
5.2 商业计划.....	50
5.2.1 招商需求.....	50
<b>6. 团队章程及制度.....</b>	<b>52</b>
6.1 团队性质及概述.....	52
6.2 团队制度.....	52
6.2.1 审核决策制度.....	52
6.2.2 采购制度.....	53
6.2.3 会议制度，OKR 制度.....	55
6.2.4 招聘制度.....	57
6.2.5 培训制度.....	58
6.2.6 考勤考核制度.....	62
6.2.7 实验验证制度.....	63
<b>7. 附件.....</b>	<b>65</b>
7.1 南方科技大学系统设计与智能制造学院 ARTINX 战队章程.....	65

# 1. 团队文化

## 1.1 对比赛文化及内容的认知及解读

从比赛形式的角度出发，Robomaster 比起传统的工科类学科竞赛，例如电子设计大赛，CADC，甚至是大学生方程式赛车，Robomaster 从最初的设计到最终的上场对抗，无时无刻都在强调着团队的重要性，并且都以多对多，并且要拼一个‘你死我活’的激烈形式让大家团结在一起去争夺胜利。

同时比赛引导队伍的形式也更加的开放，从 RM2020 赛季开始，比赛更加注重于发展多样性的战术，多样性的机器人。单纯的提供一个平台，并让队伍自行思考如何赢得比赛，思考如何分配资源分配人力。

这样的一种比赛形式，或者说引导队伍去实现的运营模式更像是一个公司里的产品设计部门，从市场（赛场）上，分析出隐形的需求，思考实现需求的方案，到后续运营整个项目组按计划完成研发，控制好研发成本，把控好团队氛围做好团队建设，不断在计划执行过程中解决计划内/计划外的困难，最终达到最初设计之初想要的结果。

有别于普通的社团运作，这样的组织更加的务实并且需要强制力，但是也相应的更有凝聚力并且能力更强水平更高，当然组建这样的一支团队会遇到的挑战自然也就更大（如果想要好成绩）。

所以 RM 这个比赛更能培养符合现代科技企业需求的工程师/管理者，大部分的大学生毕业时就业处处碰壁，常常正是缺乏项目经验，而有团队合作，甚至大型团队合作/管理经验的人才就更是少见。我认为这正是 RM 这个比赛的意义，通过这样的一个比赛平台，培养了传统大学正常流程化授课并不能培养出的，不仅是技术上过关，更是在解决问题、团队合作上有经验的实干型人才。因为在这样一个技术快速发展的时代里，技术本身有时不再是关键。技术很快会过时，能否跟上技术的更新换代速度，时刻保持接受新事物的积极态度和能力，才是科技型企业和组织保持先进的关键。

## 1.2 队伍核心文化概述

正因为 RM 这样的比赛形式和文化，ARTINX 这支队伍所坚持的价值观也正是“敢想，敢做，敢试错”。结合这只队伍往届的历史和失利的的原因，以及总结这支队伍中优秀的历届队员的共有品质，我们为这支队伍拟定的队训是“大道至简，匠心至繁”。

**大道至简：**我们希望这支队伍不仅培养出的是有解决问题能力的工程师，同时也是擅长洞察需求的设计师，现在很多工程上常犯的问题是技术导向性的研发，因为有着这样的技术，所以去做一个应用了这样技术的产品。抑或是做各种功能都有的多功能产品，实际上产品功能和需求不对等，没有市场。比赛中也是如此，做了一个特别创新的研发，可是并没有解决实际需求，或者只是解决了一个伪需求。所以对队员提出了如此的期望，在着手解决问题前，提前思考好自己要去解决的问题，好的产品功能简洁明了，目的明确，故曰“大道至简”。

**匠心至繁：**在目标明确后，实际解决问题的过程中，我们对队员的期望则是要坚持不懈的打磨自己的

每处方案细节到极致，虎头蛇尾是许多大学阶段的项目常有的问题。这种浮躁正是我们队伍认为需要坚决杜绝的问题，根据这支队伍以往失利的原因，以及比较了我们与其他队伍的差距，只有拿出一份匠心不断打磨到极致，追求极致的完美，正是决定一个产品/作品最终成效的关键。而最终的成败，往往就在这样细节之中，平日的极致追求，才能换来最终的胜利。这样的工匠精神，也正对应了这支队伍的队名寓意：“**Artisan think**”。

ARTINX 机器人队自 2019 年（2020 赛季）重组，摒弃以往的社团身份，以一个参赛队的定位去要求自己，追求在 RM 这个比赛中打出南科大“敢为天下先”的风格。ARTINX 机器人队作为南科大系统设计与智能制造学院（简称 SDIM 学院）指导下的参赛队伍，本身和 SDIM 学院所秉持的培养新工科人才，项目引导教学这些特色有着共通之处，故我们不仅希望 ARTINX 机器人队可以提供一个让学生们在参加 RM 比赛的过程中感受项目引导式学习魅力的机会，并且在比赛的过程中逐渐具备一名工程师应有的基本素养。

除了这些培养人才的目标之外，ARTINX 机器人队作为一个在南科大中少见的大型学生团队，每个赛季一起工作接近 330 余天，我们希望这个团队可以给大家一段愉快的大学经历，给所有倾力为团队做出贡献的队员们足够的归属感，无论往后多少年，无论传承几代之后，这支队伍都依然年轻如初、干劲十足。而当毕业的队员们回到这里时，依然能有回到家里的感觉。让这段 RM 生涯成为每位队员往后都值得回味纪念的一段宝贵经历。

## 1.3 队伍共同目标概述

ARTINX 机器人队结合本身获得的资源和相比于其他学校参赛队的情况比较，共同认为至少应有全国 16 强的保底成绩，以争夺冠军的目标要求自己。

作为 ARTINX 重组的第二年，也是重组后的第一次线下对抗机会，我们希望从今年开始可以锻炼队伍，形成完善的招新，培训，项目管理，项目留档，传承换届一套流程，让今后的队伍运营有迹可循，有可以参考执行的文件，再在每年的执行中不断调整。目标每年留队队员 20 人，梯队人数 40 人，最终正式转正 20 人。

目标于 2021 赛季建立完整的项目协作体系，搭建完整的队内自建项目协作生态，至少包含：文件代码管理，资料留档，项目实时跟踪。

## 2. 项目分析

### 2.1 规则解读

21 赛季相对于 20 赛季虽然地图相仿，但是依然有大量重要的改动方向，备赛的研发方向与 20 赛季需要做出较多的调整。

#### 2.1.1 场地

赛场地形新增起伏路段，覆盖双方哨兵下大片区域，根据起伏路段尺寸与起伏大小，对地面机器人的悬挂要求变高，甚至对麦轮底盘进行自旋产生了较大阻碍，直接在地面对抗哨兵将变得不利。而同时，赛场中新增了多处台阶，通过障碍块的摆放可以在多处构建 35° 大角度斜坡，直接通往地方基地内部。故今年的场地地形对地面机器人的底盘通过性与攀爬能力提出了更高的要求。

#### 2.1.2 机制

21 赛季中最重要的改动便是**经济体系**的加入，一改历年比赛中直接从补给站或资源岛获取弹药，而后由工程车进行补给的方式。今年的经济体系中，改为了由工程车获取并搬运矿石回到己方基地区中进行兑换，从而获得全队通用的资源“金币”，而是使用“金币”购买 17mm、42mm 还是无人机空袭，则可以根据队伍自身需求或战术进行安排。好处是提供队伍自行支配弹药资源的自由度，坏处依然是在矿石争夺中落得下风时，将导致己方全队的弹药资源吃紧，甚至将导致无人机与英雄都无弹可发的情况出现。

相比起 20 赛季中场 9 箱大弹丸的争夺，21 赛季中 5 颗大矿石的争夺更容易产生经济一边倒的优势情况出现，并且由于建筑物必须使用 42mm 才能高效的摧毁（对建筑伤害 42 与 17 的效率比是 2.7:1），故占的经济上的优势便是占得了进攻上的优势。所以矿石的争夺在 21 赛季中变得更为举足轻重。

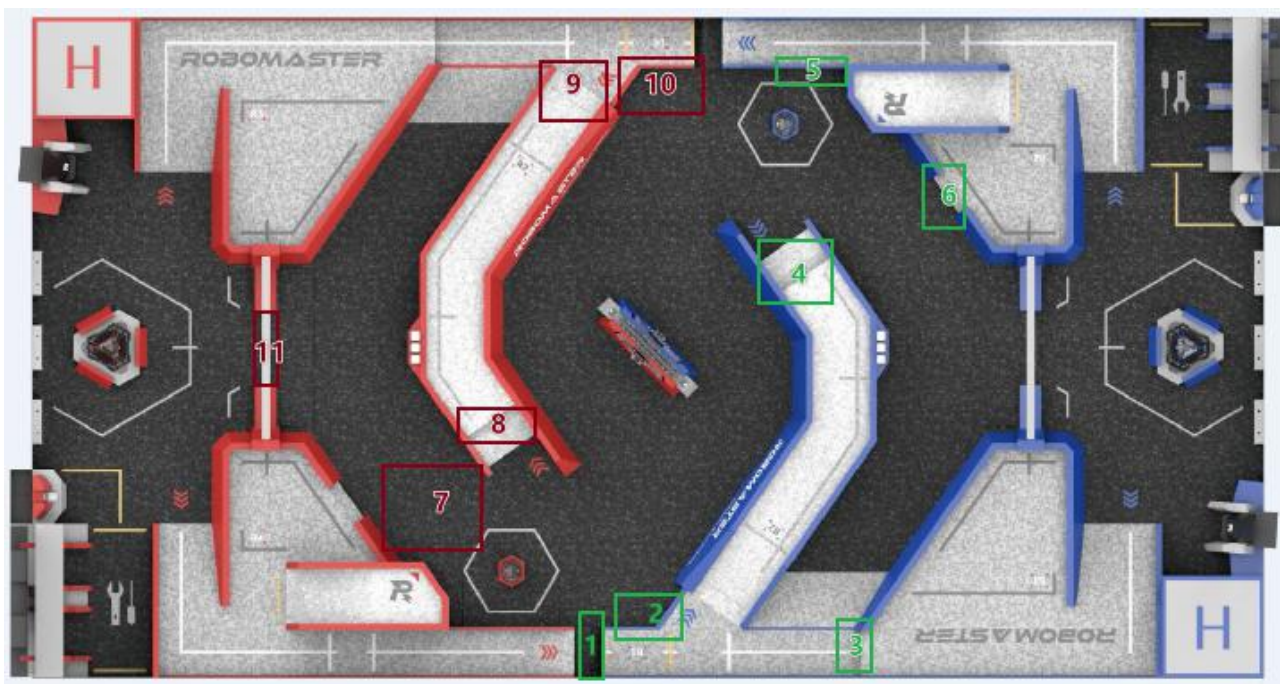
#### 2.1.3 机器人

除去场地与机制上的改动，便是对机器人的改动。其中改动第一大的便是工程机器人，其工作从 20 赛季的“取弹，补给，救援，复活，进攻”变为了“取矿，兑换，救援，复活，排/布障”。首先是取矿（相对于取弹）在 21 赛季中重要性的大幅提升，同时工程的尺寸大幅缩减，在如此小的尺寸上还需实现取矿 - 储矿 - 兑换 这一套功能，在设计上已经带来了较大的考验。不过与英雄补给的解耦（可选），还是一定程度上缓解了空间上的紧张。

在 17mm 被删去后，工程又多了新的任务：**排障/布障**。新赛季加入的重达 3.4kg 的障碍块，配合其大角度斜面 and 长达 1m 的长度，可以实现许多新奇的战术。通过官方放出的预览图以及在沙盘上的预演可以发现，障碍块至少可以实现以下战术：

- 1) 填平飞坡沟壑，降低飞坡难度。
- 2) 构建斜坡连接 己方前哨 与 敌方公路，打通前往敌方环高的捷径。

- 3) 构建斜坡连接 敌方公路 与 敌方梯高，打通前往敌方基地的捷径。
- 4) 补齐斜坡连接 敌方前哨 与 敌方环高，便于登上环高与敌方哨兵对抗。
- 5) 构建斜坡连接 敌方前哨 与 敌方飞坡，打通前往敌方高地与能量激活点的捷径。
- 6) 构建斜坡连接 敌方起伏路段 与 敌方高地。
- 7) 构建街垒，阻止敌方进入起伏路段。
- 8) 反向铺上障碍块，阻止敌方设法构建斜坡登上环高。
- 9) 反向铺上障碍块，阻止敌方登上环高。
- 10) 反向铺上障碍块，阻止敌方登上公路。



上述列举的仅是部分战术，实际对抗时障碍块可以起到的作用可能会更多，但毫无疑问的是用好障碍块可以起到改变地形，掌握比赛主动权的效果。而如此高收益的**布障**相应意味着**排障**也有着**等同、甚至更高**的重要性。排障的效率和稳定性将决定队伍是否可以把握比赛的节奏。

另一个在 21 赛季有大幅变化的兵种就是**步兵**，新增两种新的步兵 **平衡步兵** 和 **全自动步兵**。平衡步兵对底盘设计提出了更高的要求，从规则上看，收益仅有 50%冷却加成，并不算高，但平衡步兵有着 4 轮底盘无法比拟的设计潜力，如果大胆投入，可能会得到意想不到的收益。

全自动步兵是场上除哨兵外的第二台全自动机器人，但比起哨兵机器人，全自动的地面步兵对于算法和稳定性提出了更高的要求。由于哨兵的工况较为固定，故算法主要集中于火力分配、自瞄以及打击优先级。而地面的全自动机器人的算法还需要加入定位、导航、以及更加复杂的敌我识别与路径规划，对传感器和算法的要求都高了许多，同时也不能直接套用 RMUA 中的算法，因为 RMUA 依然是在较为平坦的地

形中进行对抗，而 RMUC 的对抗则包含了更多不同的机器人车辆，散落地面的矿石、障碍块，死亡的敌方、己方机器人，高低地形，起伏路段。除去这些算法上的困难，机械和电控方面也提出了更高的稳定性要求，但是如此的挑战性也对应了这台机器人的高收益。规则中全自动机器人的整体性能全面优于普通步兵机器人，同时 30m/s 的射速与 120w 的底盘功率也使得这台机器人有着前期近乎碾压的性能效果，满载 500 发 17mm 意味着无需返回补给站进行额外补给，配合工程回血卡将彻底无需返回基地实现全局续航，故全自动机器人将成为今年夺取前期优势，压制敌方的关键所在，需要尽全力投入。

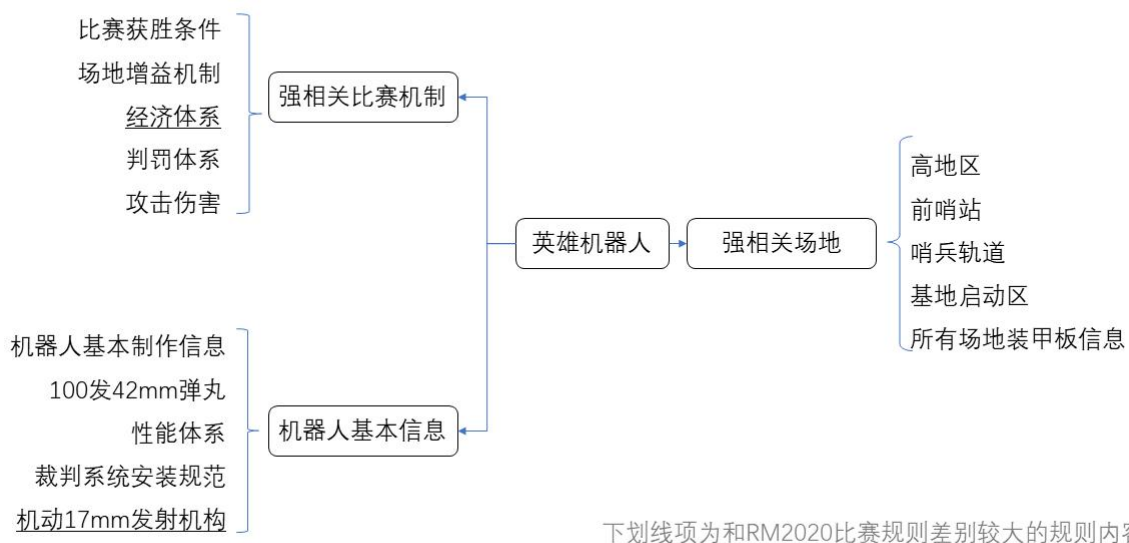
为了配合全自动机器人实现最大化的收益与效果，甚至采用最为激进的算法，信息的获取变得更为重要。故雷达与无人机的视野获取不再只是给到操作手进行报点，而需要更加自动化的抽取信息，分析敌我位置判断威胁程度，让全自动步兵在对抗中游刃有余

## 2.2 需求分析和设计思路

### 2.2.1 英雄机器人

#### (1)规则分析

英雄机器人相比于 2020 赛季，在规则上变化主要在 3 个方面：经济体系的加入，增加了英雄机器人在实际机构层面上，与工程机器人机构解耦的设计选择；机动 17mm 发射机构的机制更改，使得机器人方案变化更多；性能体系导致英雄机器人，在设计方案的方面上变化更加丰富。在规则其他方面，相比于 2020 赛季变换较小。综上英雄机器人的主要定义可以分为 2 个：近战型，远程型。

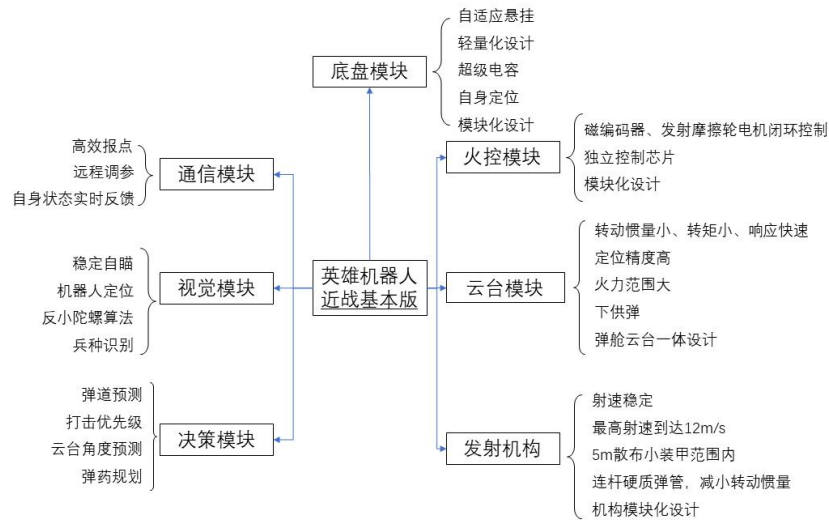


#### (2)功能目标



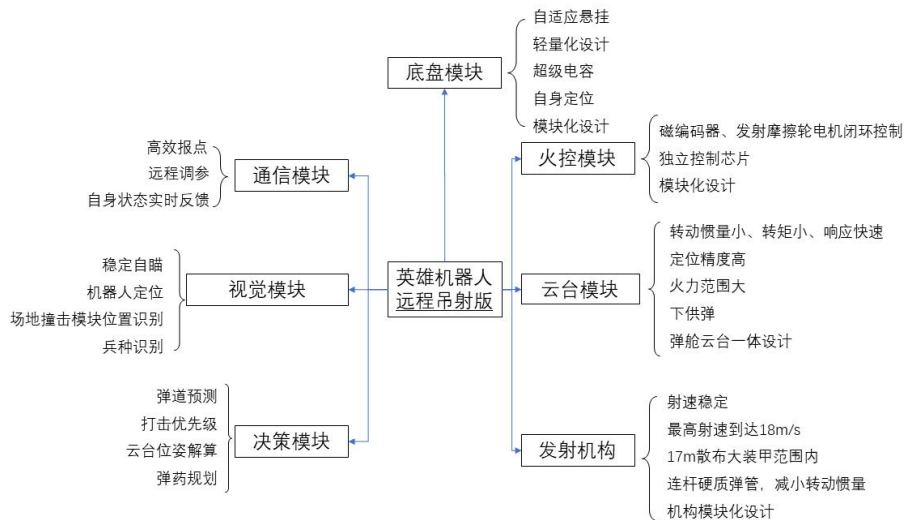
a) 近战基本型:

综合队伍现状，第一版机器人主要用于基础技术方案的设计、验证和测试；以及用于高校赛的保底机型。



b) 远程吊射型:

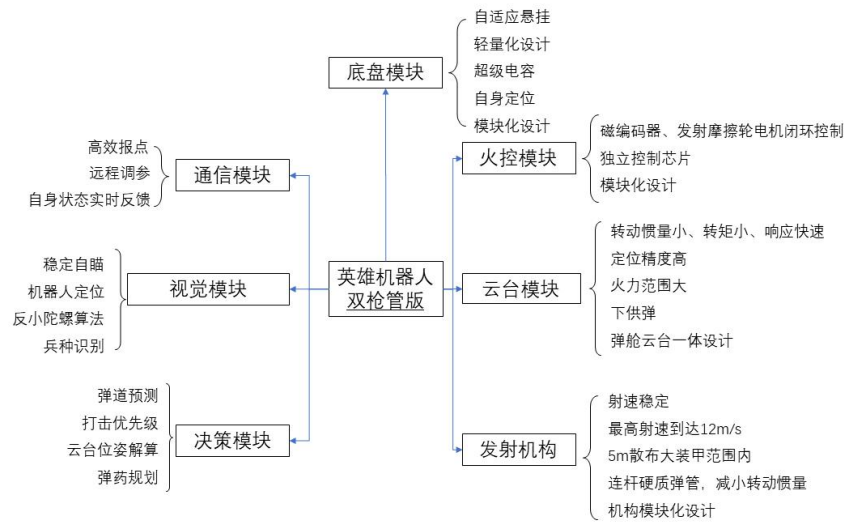
赛季在 42mm 弹丸吊射方面上，有较大收益。所以在第一版机器人的基础上，将发射机构进行优化，开发用于远程吊射的发射机构。



c) 近战双枪管型:

针对比赛需要增强地面近战力量时，开发的机型。在第一版机器人的基础上，复用基础技术方案

的设计，增加 17mm 机动发射机构。



### (3)改进方向

底盘模块：自适应悬挂，模块化设计，优化布线。

云台模块：高精度 YAW PITCH 电机，云台弹舱一体化设计。

发射机构模块：改良重心，增加整体刚性，提高发射机构射速。

视觉模块：激光雷达机器人定位。

通信模块：优化统一通信协议。

### (4)时间规划

时间	机械工作	时间	电控工作	算法工作
2020.10.18-2020.10.30	42mm发射测试机构 机械1人	2020.10.18-2020.11.29	42mm发射机构调试 电控1人	2020.10.1-2020.11.15 基于视觉自瞄开发 算法1人
2020.10.18-2020.11.29	发射机构测试平台的开发 机械2人	2020.10.18-2020.12.10	发射机构测试平台的调试 电控1人	2020.11.15-2020.12.28 前馈弹道模型建立 算法1人
2020.10.18-2020.12.10	自适应悬挂底盘开发 机械1人	2020.12.24-2021.2.20	第一版英雄调试 电控1人	2020.12.28-2021.2.15 视觉SLAM技术开发 算法1人
2020.10.31-2020.11.10	42mm发射机构优化 机械1人			2021.2.15-2021.3.31 数据共享链路开发 算法2人
2020.11.9-2020.11.22	连杆供弹的开发 机械1人			
2020.11.9-2020.11.29	云台pitch轴平台开发 机械1人			
2020.11.16-2020.12.5	云台弹舱一体化设计 机械2人			
2020.12.5-2020.12.10	云台底盘图纸沟通 机械2人			
2020.12.10-2020.12.12	图纸定稿 机械2人			
2020.12.12-2020.12.24	车体加工装配 机械2人			
2021.02.01- 高校联盟赛	近战双枪英雄开发 机械3人	2021.02.01- 高校联盟赛	近战双枪英雄调试 电控1人	
高校联盟赛- 分区赛	远程吊射英雄开发 机械3人	高校联盟赛- 分区赛	远程吊射英雄 电控1人	
	远程吊射发射测试机构 机械3人			

### (5)预算

模块	底盘	云台	发射机构	火控	视觉

预计经费	2300	2500	2500	500	4000
总计	11800				

## (6)人员安排

机械 3 人：底盘 1 人，云台 2 人；电控 1 人；算法：1 人。总计 5 人。

## 2.2.2 工程机器人

### (1) 功能分析

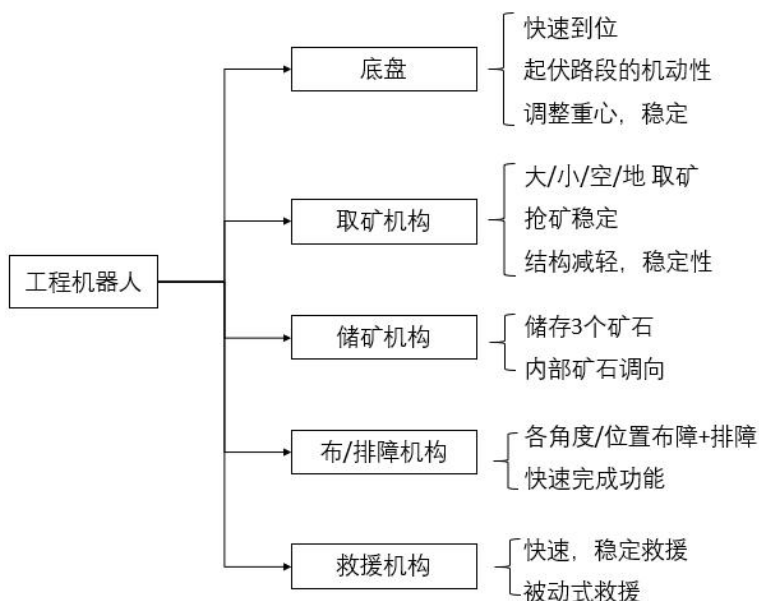
相比 2020 赛季，工程机器人取消了取弹，补弹（可选）的任务，新增了通过起伏路段，收集和兑换矿石，设置与排除障碍块的任务，这也是 21 赛季工程机器人的主要任务和技术难点。

为了能够稳定的通过起伏路段，同时又能保持工程车高空取块时结构的稳定性，工程车需要有均衡，稳定的悬挂系统。

矿石的获取和兑换直接决定了队伍的经济水平，因此工程车需要有抢夺大资源岛的矿石的能力，同时稳定的收集小资源岛的矿石（包括敌方小资源岛），除此之外，还要能够拾取掉落在地上的矿石并调整至正确的方向，进行兑换。

障碍块的布置和排除也是一个重要的任务。无论是障碍块填补道路缺口，还是作为路障阻止对方行动（尤其是起伏路段），都会对对方的心态和战局形势产生巨大的影响。因此工程车需要有快速布障，全角度排障的功能。

除此之外，工程机器人还需要有稳定的救援机构，以在场上快速对己方机器人进行救援。



(2) 改进方向

底盘：缩小体积，改进轮组，悬挂系统

救援机构：被动救援，打卡结构更改

(3) 进度规划

2020.10.18-2020.11.15	机械	取矿, 底盘轮组, 储块, 救援机构前期测试和方案定稿 障碍块相关机构可行性测试, 方案定稿
	电控	进行前期传感器, 执行器选型验证测试
	视觉	拟定工程车视觉方案
2020.11.15-2020.12.20	机械	所有部分出图, 模型总装配检查
	电控	根据图纸规划布线布气
	视觉	完成视觉识别部分
2020.12.20-2021.01.04	机械	完成整车装配
	电控	完成整车布线布气
	视觉	完成多视角切换功能
2021.01.05-2021.01.25	机械	协助电控, 视觉调试, 优化结构 设计外观, 编写维修手册
	电控	根据功能需求列表调试测试
	视觉	部署视觉识别等功能上车
2021.02.01-高校联盟赛	机械	设计第二版图纸
高校联盟赛-分区赛	机械	第二版工程车装配和调试

(4) 预算

模块	底盘	储矿	取矿	抬升	取障	救援	视觉
----	----	----	----	----	----	----	----

预计经费 (元)	5500	3500	5800	6800	3000	800	3600
合计(元)	29000						

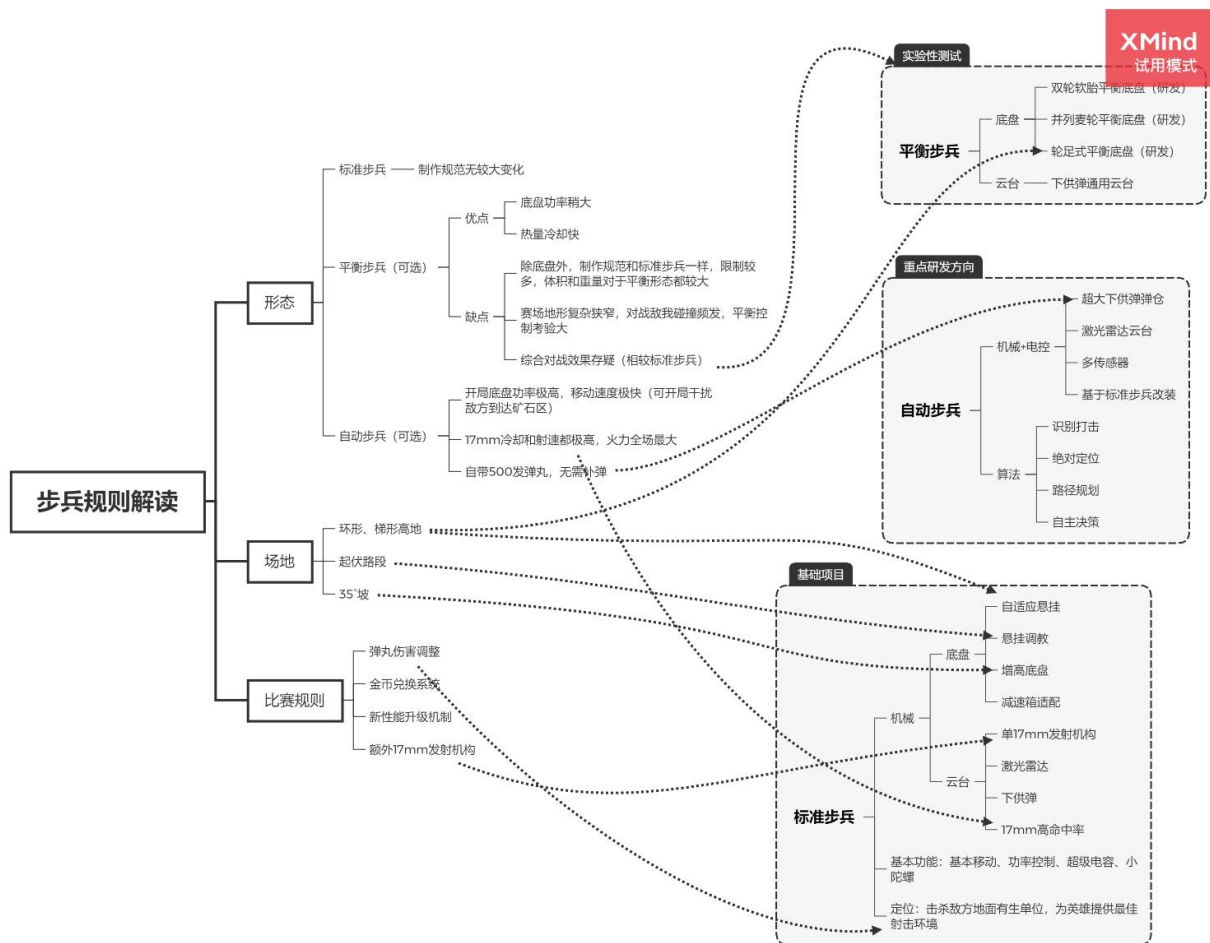
(5) 人员安排

机械 3 人：底盘 1 人；取矿，取障，救援 1 人；储矿，抬升 1 人。电控 2 人，视觉 1 人，共 6 人。

## 2.2.3 步兵机器人

### (1) 功能分析

对 21 赛季规则的场地特点、比赛规则和制作规范进行分析，对 21 赛季的标准步兵机器人做出了相应的规划。



a) 场地特点分析

1. 赛场内存在环形和梯形多个高地，对于步兵来说需要较高的上下坡的灵活性，为此标准步兵将配备自适应底盘。

2. 新增起伏路段，且位于哨兵攻击范围，对步兵底盘的避震性能和云台的稳定性有很大的考验，为此自适应底盘需要更优秀避震性能。

3. 35°坡，新的赛场中最大坡度角由 17°增加到 35°，步兵底盘需要有更高的通过坡角。

## b) 比赛规则分析

1. 17mm 伤害调整，对建筑伤害降低，基地血量翻倍，新增前哨站。步兵将不再负责“攻城”，改为消灭敌方地面有生单位，为英雄机器人提供良好射击环境

2. 金币兑换系统，所有地面机器人共享弹丸总量

I. 提高 17mm 射击命中率。

II. 战术上平衡各地面机器人之间的弹丸消耗量，权衡好 42mm 兑换次数。

III. 做好全自动步兵机器人的发射决策。

3. 新性能升级机制，赛前需针对对战术有更有针对性的布置。

## (2) 标准步兵改进方向

I. 机器人制作规范上无较大变化，基本尺寸及功能延续，包括功率控制、超级电容、小陀螺、自动瞄准、部件解耦、救援机构等。

II. 做好坡面适应和起伏路段避震。

III. 云台加装激光雷达

IV. 供弹方式由上供弹改为下供弹结构。

V. 单 17mm 发射机构，不配备额外

## (3) 平衡步兵改进方向

I. 除底盘之外，制作规范较普通步兵无区别，总体体积和重量不会比普通步兵小多少，战场灵活性待测试。

II. 相较普通步兵底盘功率稍大，热量冷却快，利用其跑得快，火力大的特点，可以考虑定位成“刺客”步兵。

III. 赛场地形复杂，对战碰撞频发，容错率低，一旦被撞倒将毫无反击能力，实际对战效果存疑（相较普通步兵）

IV. 由于平衡步兵的实际战场综合性能存疑，因此将平衡底盘作为实验测试项目，测试项目包括普通双轮底盘、并列麦轮底盘、轮足式底盘等。

## (4) 自动步兵改进方向

详见 2.2.4 全自动步兵机器人

## (5) 赛季规划

时间	组别	工作内容	人员安排
2020.10.15-2020.10.19	全组	规则分析+方案论证	核心队员
2020.10.19-2020.10.22	全组	赛季规划+人员分配	队长
2020.10.22-2020.10.31	机械	步兵底盘和云台初版图纸	2机械
	电控	旧步兵下位机全功能调试	1电控
2020.11.01-2020.11.15	机械	步兵底盘和云台图纸一审, 主体框架确定	2机械
	电控	旧步兵上下位机部分完成	1电控
2020.11.15-2020.11.22	机械	步兵底盘和云台图纸二审, 细节完善, 配合沟通	2机械
	视觉	部署上位机算法, 进行方案验证	1视觉
2020.11.22-2020.11.29	机械	步兵底盘和云台图纸三审, 步兵图纸定稿	2机械
	机械	机加工订单发出, 购买物资下单	2机械
	电控	根据图纸进行布线规划	1电控
	视觉	测试风车算法	1视觉
2020.11.29-2020.12.06	机械	第一版步兵整车装配	2机械
	电控	整车布线	1电控
2020.12.06-2020.12.27	机械	辅助电控视觉联调, 收集反馈	2机械
	电控	上下位机联调	1电控
	视觉	上下位机联调	1视觉
2020.12.27-2021.02.01	机械	步兵第二版图纸迭代, 结构改进, 细节优化	2机械
2020.02.01-高校联盟赛	机械	第二版步兵制造, 改进, 迭代	2机械

## (6) 预算

模块	底盘	云台	硬件	视觉
预算 (元)	6000	3000	2000	6000
总预算 (元)	17000			

## (7) 人员安排

机械 4 人：底盘 2 人、云台 2 人 电控：1 人 视觉：1 人 总计：7 人

## 2.2.4 全自动步兵机器人

### (1) 功能分析

自动步兵机器人的基本功能需求和标准步兵基本相同，相较于步兵机器人和平衡步兵机器人，自动步兵机器人在算法层面有着更高的要求。按照官方规则的要求，自动步兵无操作手，云台手可以通过小地图向自动步兵机器人发布指令。在算法层面，自动步兵机器人的主要需求如下：

#### 1. 功能性需求

- a) 能根据云台手的指令执行移动，跟踪，躲避，小陀螺，巡逻等操作。
- b) 能够将自身状态（位置，正在执行的指令，血量等）反馈给云台手
- c) 能自动识别和攻击视野范围内的敌方目标
- d) 在长时间无操作手指令后能够进行自主决策

#### 2. 非功能性需求

- e) 在操作手给出指令后，反馈延时不得超过 1 秒
- f) 打击静止目标，移动目标，旋转状态目标的命中率分别需要超过 90%，60%，50%
- g) 全局定位的精度偏差不超过一个车身（0.5m）

#### 3. 设计约束

- h) 在移动过程中不能发送强烈碰撞
- i) 通信信息占用带宽不能超过总带宽的 10%

### (2) 设计思路：

自动步兵机器人的硬件和机械设计将以标准步兵为基础，对于自动步兵机器人的软件方案，我们主要参考了RoboMaster 人工智能挑战赛官方开源的一套基于 2020 官方车的实时策略研究(Real-Time Strategy research on mobile robots, RoboRTS)，我们将从识别打击，绝对定位，路径规划，自主决策四个方面设计自动步兵机器人的算法框架。

#### ① 识别打击

自动步兵机器人的识别主要基于 RoboRTS 的识别算法。自动步兵机器人的打击有三个步骤，解算目标的相对位置，预测目标运动和弹道计算。

#### ② 绝对定位

绝对定位我们主要采用了 ORB\_SLAM 的思想。在机器人端使用基于双目摄像头的 ORB-SLAM2 算法，基于双目 ORB 特征点的提取与跟踪进行姿态估计与稀疏特征地图建立，并考虑加入雷达站的观测信息来进一步提高定位精度。



### ③ 路径规划

路径规划我们将分为两个部分，全局路径规划和局部路径规划。全局路径规划采用 A\* 算法，本方案将对场地上的障碍区域/我方视角盲区/敌方火力交集区设为高消费区，将场地上我方单位密集区/敌方关键干扰区设为低消费区，计算一条到达目标消耗最短的路径，实现全局路径规划。局部路径规划的目的是根据机器人的里程计信息，雷达的感知信息，结合全局路径规划给出的最优路径计算出机器人当前能够避免与障碍物碰撞的最优速度。目前局部路径规划暂时采用全局路径规划的思路。

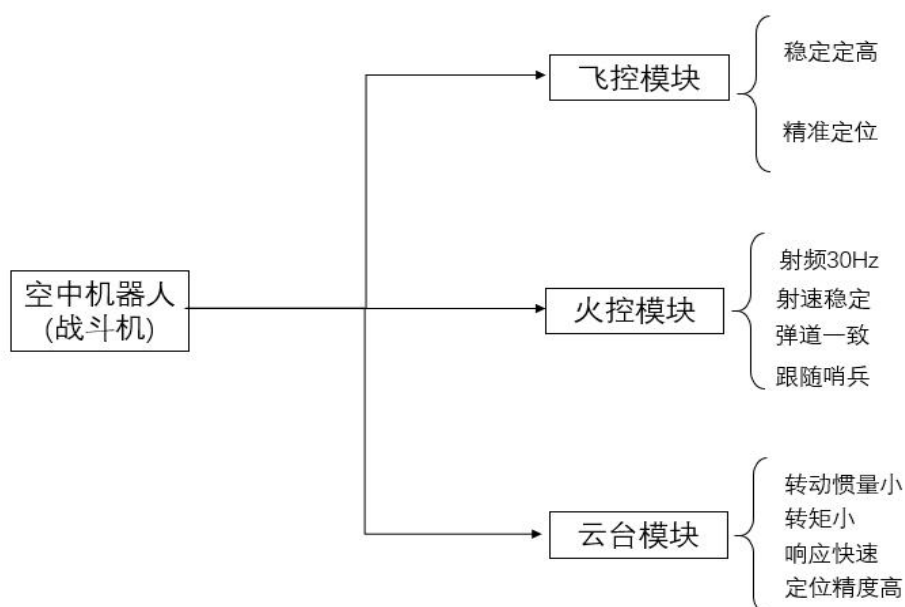
### ④ 自主决策

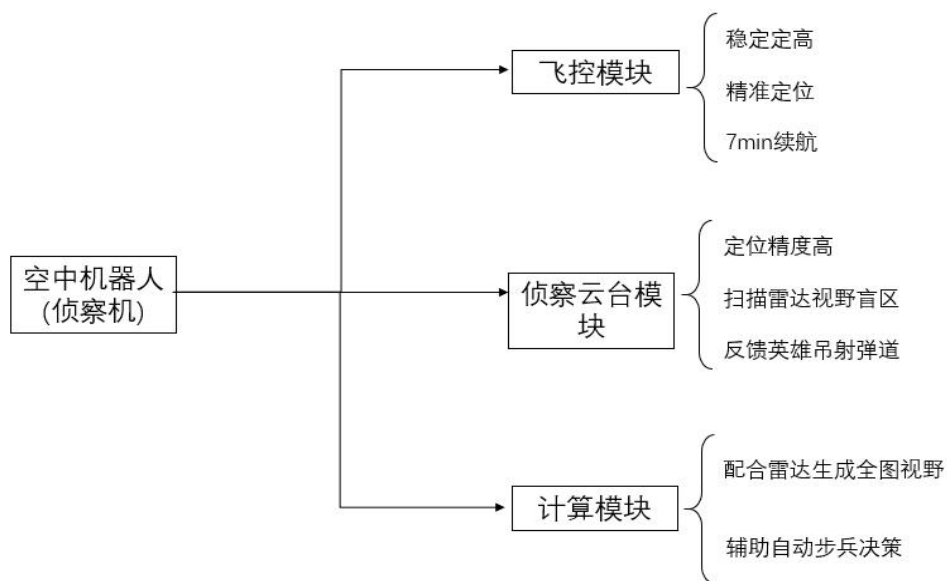
自主决策分为两个部分，任务调度和全局决策。任务调度的功能是指导机器人再执行某项任务时，后续的一系列行为和暂停任务时的状态重置。同时任务调度时机器人需要实时反馈状态指导下一步调度。全局决策的目的是在指定的时机采取相应的策略。

## 2.2.5 空中机器人

### (1) 无人机功能分析

空中机器人装载 500 发 17mm 弹丸，并且没有热量限制，能快速改变战场局势，为己方建立优势，甚至结束比赛，以往比赛中空中机器人亮眼表现足以证明其对战场的影响力。即使规则增加了空中机器人出场的难度，但是空中机器人强大的火力依然能为团队带来不小的收益。同时 21 赛季规则中，由于引入“经济体系”，增加了空中机器人的出场成本，削弱 17mm 对建筑物的伤害，并且空中机器人的发射机构改为机动，所以今年选择开发第二机型——侦察机，为团队提供必要信息，以适应当前赛季规则。





## (2) 无人机改进方向

### a. 战斗机设计思路

本机为空中支援特化型的战斗无人机，相应的设计需求为高推重比、高云台稳定性、性能优先于续航。

### b. 侦察机设计思路

鉴于本机无发射机构，且需要全场保持定点侦察，故需保持大于 7 分钟的长续航时间，因此在考虑能源问题时要保证推重比前提下尽可能减少所需功率。

## (3) 时间规划

时间	组别	工作内容	人员安排
2020.10.18 - 2020.11.22	机械	战斗机供弹链路改进	机械1人
		侦察机侦察云台设计	机械1人
		动力系统迭代	机械2人
2020.11.22 - 2020.12.20	机械	无人机双机型图纸定稿	机械2人
	电控	N3飞控测试	电控1人
		Guidance定位系统调试	电控1人
2020.12.20 - 2021.01.04	机械	完成整机装配	机械2人
	电控	机架飞行测试	电控1人
		火控云台测试, 侦察云台测试	电控1人
	视觉	全图视野视觉算法, 检测英雄吊射弹道算法	视觉1人
2021.01.05 - 2021.01.25	机械	协助电控, 视觉测试	机械2人
		优化细节, 达到上场标准	机械2人
		设计外壳, 外观灯, 编写维修手册	机械2人
	电控	有效打击地面目标	电控1人
		稳定扫描场地视野	电控1人
视觉	上机测试视觉算法	视觉1人	
2021.02.01 - 高校联盟赛	机械	设计第二版图纸	机械2人
	电控	优化飞控参数, 云台代码	电控1人
	视觉	优化视觉算法	视觉1人
高校联盟赛 - 分区赛	机械	第二版无人机装配	机械2人
	电控	第二版无人机调试	电控1人
	视觉	编写代码文档, 第二版无人机算法移植	视觉1人

#### (4) 预算

模块	飞控系统	动力系统	侦察云台	火控云台	机械耗材
预计经费	5000	15000	2500	2000	10000
总计	34500				

#### (5) 人员安排

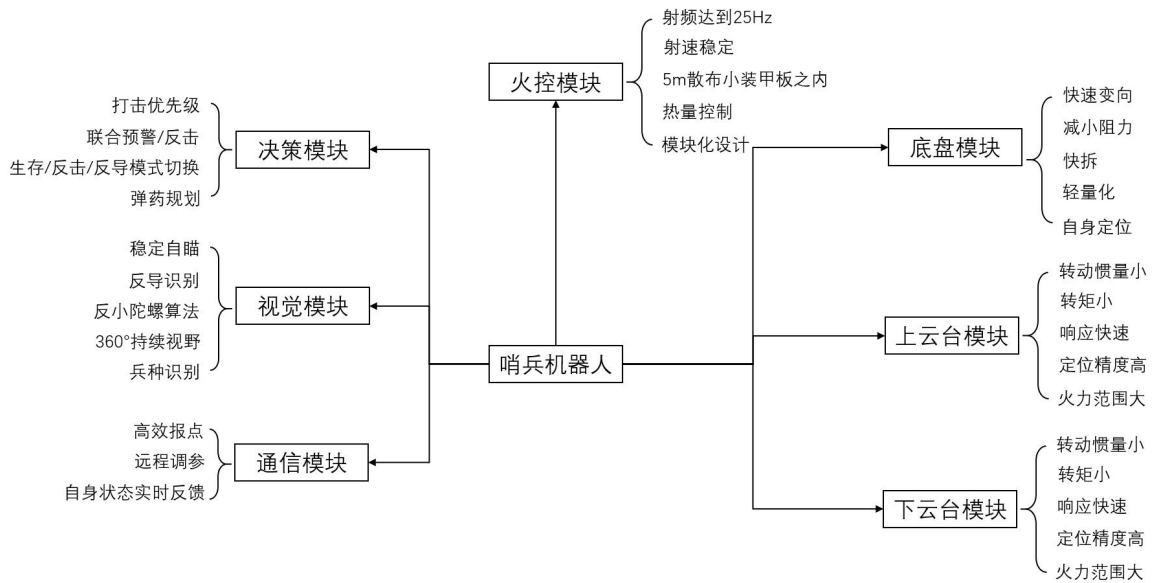
机械 2 人：战斗机 1 人、侦察机 1 人 电控：1 人 视觉：1 人 总计：4 人

## 2.2.6 哨兵机器人

### (1) 功能分析

哨兵机器人相对于 2020 赛季变化较小, 主要目标依然是**生存**, **反击**和**反导**。在 21 赛季中哨兵轨道前

新增起伏路段，不利于地面机器人进行“小陀螺”以及自瞄打击。且由于障碍块的加入，更容易阻止敌方机器人通过哨兵轨道下方进入基地区。所以哨兵采用上下双云台设计，上云台主要用来反导，下云台反击地面机器人。同时，通过哨兵的相机补充雷达站视野。



## (2)改进方向

底盘模块：改进动能回收装置、动态规划 200J 缓冲功率。

上云台模块：高精度 YAW PITCH 电机。

下云台模块：三段式供弹链路改良重心。

视觉模块：周身 360 度多摄像头无视野死角。

通信模块：优化统一通信协议。

## (3)时间规划

时间	组别	工作内容		人员安排
2020.10.18 - 2020.11.15	机械	动能回收装置Demo		机械1人
		下云台供弹改进		机械1人
		17mm发射机构迭代		机械1人
2020.11.04 - 2020.12.01	视觉	实现哨兵预测打击模块框架		视觉1人
2020.11.16 - 2020.12.16	机械	图纸定稿		机械2人
	电控	底盘	底盘电机驱动	电控2人
			底盘编码器整合测速	电控2人
		轨道运行测试	电控2人	
	上下云台调试	板间通讯	电控2人	
整合代码		电控2人		
2020.12.02 - 2020.12.22	视觉	实现哨兵状态解算框架		视觉1人
2020.12.17 - 2021.01.04	机械	完成整车装配		机械2人
2020.12.23 - 2021.01.12	视觉	使用框架实现自动打击		视觉1人
2021.01.05 - 2021.01.25	电控	电控视觉联调		电控2人
	机械	协助电控、视觉测试		机械2人
2021.01.13 - 2021.02.08	视觉	优化哨兵的预测打击模块		视觉1人
		实现目标预测		视觉1人
2021.02.10 - 2021.02.23	视觉	优化哨兵状态解算框架	实现多Agent状态整合	视觉1人
2021.02.13 - 2021.02.23			实现小陀螺状态估计	视觉1人
2021.02.01 - 高校联盟赛	机械	优化细节、移植火控模块		机械2人
		测试、编写维修手册		机械2人
		制作车壳		视觉1人
		设计第二版图纸		视觉1人
	视觉	测试精准度	视觉1人	
		对一些模块进行极端情况测试		视觉1人
高校联盟赛 - 分区赛	机械	第二版哨兵装配		机械2人
	视觉	编写代码文档		视觉1人
		定位解决特殊情况出现的问题		视觉1人

#### (4)预算

模块	底盘	上云台	下云台	火控	视觉
预计经费	2300	2500	2500	500	4000
总计	11800				

#### (5)人员安排

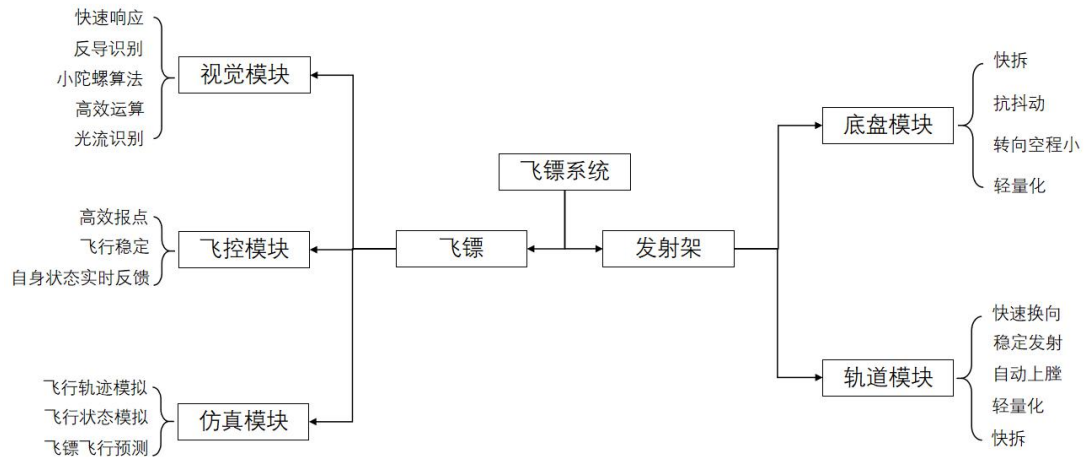
机械 2 人：底盘 1 人、云台 1 人 电控：1 人 视觉：1 人 总计：4 人

## 2.2.7 飞镖机器人

### (1) 功能分析

飞镖系统是由飞镖和飞镖发射架组成的远程打击系统，主要目标是对敌方固定设施进行精确制导，并造成高额伤害。飞镖发射架的下部机构主要对飞镖的发射进行的 Yaw、Pitch 轴方向进行调整；飞镖发射架的上部机构实现飞镖的自动换弹和自动上膛功能。飞镖主要目标是能够精确地识别出目标点，并能够在

飞行过程中规划路径、调整自身姿态，在场地本身及敌方造成的干扰下精准命中敌方固定设施装甲板。



### (2) 改进方向

**底盘模块：**扩大发射架的支撑结构，yaw 轴转动修改成远轴端驱动，增加底部辅助稳定的结构。

**发射轨道模块：**修改发射轨道的设计，并设计新的自动上膛的方式以及与底部模块的连接方式。

**底盘电控：**实现对发射角的精准控制，与雷达站通信获得理想发射角度。

**飞镖传感模块：**采用摄像头识别目标点 520nm 绿色 LED 引导灯；计算飞行姿态；

**算法模块：**通过飞行动力学建模与仿真实实现实时路径规划，优化飞行控制。

**仿真模块：**对飞镖飞行轨迹与飞行状态进行模拟，实现对飞镖飞行轨迹预测。

### (3) 时间规划

时间	组别	工作内容	人员安排
2020.10.25-2020.11.14	机械	测试机构的设计与加工	机械2人
		飞镖matlab仿真模拟	机械1人
	电控	搭建测试平台, 实现飞镖基本数据采集(摄像头、姿态数据等)	电控1人
2020.11.15 - 2020.12.12	机械	上、下部图纸定稿, 飞镖图纸定稿	机械3人
		V2发射架完整图纸定稿	机械2人
	电控	通过实验数据估计飞镖建模参数, 完善飞镖建模仿真, 改进飞镖结构	电控1人
2020.12.22 - 2021.01.13	机械	零件加工及装配	机械3人
	电控	移植飞控代码, 初步测试飞控	电控1人
2021.01.14 - 2021.01.30	机械	协助发射调试, 优化装置细节	机械4人
	电控	调试飞镖系统	电控1人
2021.03.01-2021.03.15	机械	测试、编写维修手册, 设计外壳	机械3人
	电控	大量测试并迭代优化, 提升鲁棒性	电控1人
2021.03.16-2021.04.07	机械	制作外壳	机械3人
2021.04.08-单项赛	机械	设计第三版图纸	机械4人
	电控	根据单项赛经验改进完善	电控1人
飞镖单项赛-超级对抗赛	机械	第三版飞镖加工装配	机械3人

#### (4) 预算

模块	底盘	轨道	飞镖
预计经费	3000	2500	3000
总计	7500		

#### (5) 人员安排

机械 4 人：底盘 1 人、轨道 1 人、弹体 1 人、仿真 1 人 电控：飞控+视觉 1 人 总计：5 人

## 2.2.8 雷达机器人

### (1) 功能分析

雷达是 2020 年赛季新出现的兵种, 目前还未正式进入过赛场。雷达可为全队机器人提供视野和预警信息。雷达放置在战场外, 云台手可以观察雷达的画面, 雷达也可通过多机通信功能向己方机器人发送信

息。

雷达分为计算平台和传感器两个部分，可以实现对传感器的数据和通信收到的数据进行处理，渲染到显示屏画面或者发送信息到其他机器人上。根据官方规则，云台手可以收到雷达画面并且通过雷达站发送指令至自动步兵机器人。雷达的主要需求如下：

### (1) 功能性需求：

- a) 可以识别视野范围内的所有车辆并将位置信息呈现在屏幕上
- b) 可以通过鼠标控制全自动步兵的位置
- c) 可以侦测所有视野内车辆的状态（血量，兵种，敌我）并能够直观呈现在屏幕上
- d) 云台手可以通过雷达站给其他兵种提供示意信息（进攻，撤退，集合）+9
- e) 能够与无人机云台上的传感器信息进行融合，以弥补雷达盲区
- f) 安装完毕开始正常工作后能够快速自动标定与场地的外参关系

### (2) 非功能性需求

- a) 己方车辆在小地图上的误差不得超过 0.1 米，敌方车辆在小地图上的误差不得超过 0.5 米。
- b) 从雷达站发出控制指令到全自动步兵做出响应的延迟需控制在 2 秒以内
- c) 与无人机的传感信息通讯需要良好的实时性，即无人机通过传感器获取到敌我车辆位置时，雷达站可在合理时间内收到数据更新（如 0.3 秒）
- d) 在尺寸，重量与功率限制下应取得尽可能好的视野与功能效果

### (3) 设计约束

- a) 运算平台端最大功率需小于 750W
- b) 运算平台端外形尺寸需小于等于 500\*250\*250 (L\*W\*H, in mm)
- c) 传感器端最大重量需要控制在 10Kg 以内
- d) 传感器端最大外形尺寸需控制在 1200\*300\*300 (L\*W\*H, in mm)
- e) 需要设计保护结构以防止比赛中传感器损坏
- f) 传感器端应尽可能便携（单手），易于快速安装且安装后尽可能稳固



### 3. 团队架构



图 1 ARTINX 战队团队架构图

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
指导老师			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作为团队在学校层面的代表，为团队争取权益，资金等资源。</li> <li>2. 在擅长的技术领域提供指导，为队员梳理学术/工业界现有的技术，节省队员进行技术开发的时间成本。</li> <li>3. 指导团队运营管理，及时指出队伍运营上存在的问题。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具有丰富的学界研究和工程开发经验，能够为队内提供指导。</li> <li>1. 认可战队核心价值，能够在管理方面给予战队队员指导。</li> <li>3.在院系和校内具有一定影响力，能够帮助战队取得学校资源支持。</li> </ol>
顾问			<ol style="list-style-type: none"> <li>1.深入参与了解团队进度，为现任队长提供意见建议。</li> <li>2.在擅长的技术领域提供指导，为队员梳理战队内现有技术，指导战队下一步研究方向，节省队员进行技术开发的时间成本。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.具有丰富的比赛经验和工程开发经验。</li> <li>2.具有丰富的管理经验，曾在本校战队或外校战队管理层中任职。</li> <li>3.原则上由本科大四/研究生中有关员</li> </ol>

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
			3.指导团队运营管理，及时指出队伍运营上存在的问题。	杰出贡献的往届队员担任。
正式队员	管理层	队长	<p>1.作为队伍总负责人。对内总控赛季研发，管理经营；对外与组委会，学校资源对接。</p> <p>2.主持队伍的日常运营，研发活动，制定团队基本管理制度。</p> <p>3.把控队伍整体方向，制定赛季规划，赛季目标，技术方向。</p> <p>4.在各技术组负责人的帮助下进行任务划分和评估，明确各组职责和工作安排，在重要时间节点进行进度审查，根据工作情况及时调整方向和策略。</p> <p>5.拟定战队财务预算</p> <p>6.代表战队与组委会，学校资源对接。</p>	<p>1.具有丰富的比赛经验，至少作为正式队员参加过一年的Robomaster正式比赛。</p> <p>2.对机械，电控，视觉三个方向的技术都有一定了解，能够给予有效的方案建议。</p> <p>3.对队伍的整体运营模式有一定的了解，能够带领队伍整体的运营工作。</p> <p>4.抗压能力强，在队内具有一定威信，能够整顿队伍士气</p> <p>5.具有良好的沟通协调能力，有责任心。</p>
		副队长	暂无	暂无
		项目管理	<p>1.作为团队事物协助者，直接对队长负责。协助处理运营管理事务，参与制定各阶段任务，并及时跟踪汇报。</p> <p>2.协调各组工作，组织队例会和小组组会，收集各组反馈意见并处理。</p> <p>3.记录并跟踪项目进度，协助队长，兵种组负责人在关键时间点进行进度审查，根据工作情况及</p>	<p>1.具有良好的沟通协调能力。能够和各位队员达成和谐的人际关系。</p> <p>2.具有系统思考的整合能力。对各项项目开发重难点有一定了解，能够协助队长进行方案的整合，化解跨职能、跨技术方向团队的矛盾。</p> <p>3.具有较好的责任心和时间管理能力，注重细节，能够较好地督促队伍落实项目计划。</p> <p>4.抗压能力强，心理稳定，在备赛</p>

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
			<p>时调整方向策略。</p> <p>4. 监督落实团队考勤，文件管理，财务报销等各项管理制度。</p> <p>5. 制定预算方案，与招商经理合作，进行日常的财务管理，共同监督项目成本。</p> <p>6. 建设团队氛围，组织团建活动。</p>	<p>紧张期内，能够帮助队员舒缓心理压力，调整工作状态。</p> <p>5. 原则上经验不限，有项目经验者优先。</p>
技术执行	机械	组长	<p>1. 从机械方面的可行性出发，对兵种组的技术方案进行审查，协助兵种组负责人管控开发方向。</p> <p>2. 协助项目管理审核，测试各项目组内的研发成果。</p> <p>3. 负责赛季初的新队员培训，在项目开发中给经验不够丰富的机械队员一定指导</p>	<p>1. 具有较丰富的机械开发经验和专业技术能力。掌握刚体力学等基础知识，熟悉各类机械结构的优缺点。</p> <p>2. 具有较强的沟通协调能力和耐心，能够耐心指导经验不足的新队员。</p> <p>3. 抗压能力强，具有多线程处理工作的能力。</p> <p>4. 机械组组长仅从已有的机械队员中选拔。</p>
	机械	组员	<p>1. 机械队员负责机器人的机械结构，在工作中完成机器人各个机构的制作和测试。机械队员通常作为兵种组方案的主导者，配合电控，视觉组队员完成最终方案的制定。</p> <p>2. 根据分派到的任务，完成图纸绘画，零件加工，整车装配等一系列工作。</p>	<p>1. 踏实肯干，勤学好问，责任心强，服从管理。能够服从考勤规定，切实完成所布置的机械任务。</p> <p>2. 富有挑战精神，具有较强的自学能力，能够自行总结工作经验，提高工作效率。</p> <p>3. 机械队员年级不限，经验不限。掌握 <b>solidworks</b> 或就读于相关专业者优先</p>

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
		电控 组长	<p>1.从电控方面的可行性出发,对兵种组的技术方案进行审查,协助兵种组负责人管控开发方向。</p> <p>2.协助项目管理审核,测试各项目组内的研发成果。</p> <p>3.负责赛季初的新队员培训,在项目开发中给经验不够丰富的电控队员一定指导。</p>	<p>1. 具有较丰富的电控开发经验和专业技术能力。熟练掌握单片机等基础知识,能够熟练使用官方/非官方模块。</p> <p>2. 学习能力强,对其他开源控制方案具有自己独到的理解,能够提出行之有效,具有创新性的电控方案。</p> <p>2.具有较强的沟通协调能力,能够耐心指导经验不足的新队员。</p> <p>3.抗压能力强,具有多线程处理工作的能力。</p> <p>4.电控组组长仅从已有的电控队员中选拔。</p>
		电控 组员	<p>1.电控队员负责机器人的电气控制,完成机器人底层驱动,中层控制和顶层逻辑。</p> <p>2.根据机器人的实际情况,结合规则选择合适的机器人元件,完成机器人整体电气线路的连接。</p> <p>3.建立较为完整的代码框架体系,完成机器人底层驱动,中层控制和顶层逻辑代码的编写,实现总方案中对机器人运动控制的需求。</p>	<p>1.踏实肯干,勤学好问,责任心强,服从管理。能够服从考勤规定,切实完成所布置的电控任务。</p> <p>2.富有挑战精神,具有较强的自学能力,能够自行总结工作经验,提高工作效率。</p> <p>3.电控队员年级不限,经验不限。有编程基础或参加过相关比赛者优先</p>
		视觉算法 组长	<p>1.从视觉算法方面的可行性出发,对兵种组的技术方案进行审查,协助兵种组负责人管控开发方向。</p> <p>2.协助项目管理审核,测试各项</p>	<p>1. 具有较丰富的视觉算法开发经验和专业技术能力。熟练掌握python和C++等编程语言,能够熟练使用多种Linux开发板,灵活使用opencv库函数,了解各类人工</p>

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
			<p>目组内的研发成果。</p> <p>3.负责赛季初的新队员培训，在项目开发中给经验不够丰富的机械队员一定指导</p>	<p>智能与机器学习代码。</p> <p>2.具有较强的沟通协调能力，能够耐心指导经验不足的新队员。</p> <p>3.抗压能力强，具有多线程处理工作的能力。</p> <p>4.视觉算法组组长仅从已有的视觉算法队员中选拔。</p>
		视觉算法 组员	<p>1.算法队员通过处理相机，雷达产生的多种数据，生成全场小地图，辅助电控队员进行自瞄，反导等控制逻辑的编写。</p> <p>2.针对本赛季的方案选择合适的视觉硬件。</p> <p>3.编写视觉识别代码，测试视觉代码效果。</p> <p>4.制定全自动机器人以及自动化算法策略。</p>	<p>1.踏实肯干，勤学好问，责任心强，服从管理。能够服从考勤规定，切实完成所布置的视觉算法任务。</p> <p>2.富有挑战精神，具有较强的自学能力，能够自行总结工作经验，提高工作效率。</p> <p>3.视觉算法队员由视觉算法梯队队员中选拔产生。</p>
		兵种组负责人	<p>1.从成本，时间等方向对兵种组本赛季的赛季目标和技术方向进行统筹安排，带领本兵种组成员细化赛季目标和技术方向，确定切实可行的研发目标。</p> <p>2.了解组内各技术人员的工作水平，协助项管制定关键时间点并配合审查。</p> <p>3.与技术组负责人一起验收团队工作成果，保证工作顺利进行。</p>	<p>兵种组分为步兵，英雄，工程，哨兵，飞镖，无人机六组，每组安排专门的负责人，对该兵种整体的研发方向进行把控。兵种组负责人由富有经验，对各个技术方向均有一定了解的机械队员担任。</p>

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
	运营执行	宣传	<p>1.战队宣传推广负责人。负责记录，制作队伍对内和对外的宣传资料，通过合适的渠道进行宣发，提升赛事和队伍的知名度。</p> <p>2.运营队伍公众号，宣传战队文化。</p> <p>3.设计，制作战队纪念物，提升团队凝聚力。</p> <p>4.在招新期间，制作团队宣传海报，宣传片；组织招新活动。</p>	<p>1.思维活跃，创造力强，能够紧跟潮流，针对不同宣传人群完成合适的宣传方案。</p> <p>2.有公众号运营，ps,pr 经验者优先。</p>
		招商		
		财务	<p>1.团队财务总控，负责招商引资和团队成本管理的基础工作，协助项管监控团队资金的使用状况，建立流动资金库。</p> <p>2.处理团队日常的记账，报销工作，与项目管理共同监督项目成本。</p> <p>3.与队长，项管沟通，制定团队招商计划</p> <p>4.整理战队招商文件，联络外部资源并达成合作。</p> <p>5.落实合作方权益，撰写权益落实报告。</p>	<p>1.沉着冷静，细心严谨，有责任心。能够完成复杂繁琐的财务工作处理</p> <p>2.具有较好的沟通能力，能够高效处理与指导老师联系报销的工作。</p> <p>3.原则上经验不限，金融，管理相关专业优先。</p>
梯队队员		机械	<p>1.学习 solidwords 软件操作，基础力学知识，为日后工作打下基</p>	<p>1.服从团队出勤管理要求，积极参与培训课程，</p>

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
			<p>础。</p> <p>2.学习基础加工仪器的操作和基础装配操作，帮助零件加工和整车装配测试。</p>	<p>2. 年级不限，经验不限。有 <b>solidworks</b> 基础或参加过相关比赛者优先</p>
		电控	<p>1.学习编程知识基础，了解单片机知识。</p> <p>2.学习模拟电路，数字电路基础知识，为日后工作打下基础。</p>	<p>1.服从团队出勤管理要求，积极参与培训课程，</p> <p>2.年级不限，经验不限。有编程基础或参加过相关比赛者优先</p>
		视觉算法	<p>1.学习基本的视觉算法知识。了解 <b>SLAM</b> 定位基础知识。</p> <p>2.完成视觉组梯度成员培训要求</p>	<p>1.服从团队出勤管理要求，积极参与培训课程，</p> <p>2.年级不限，经验不限。有编程基础或参加过相关比赛者优先</p>

## 4. 基础设施建设

### 4.1 可用资源

时期	来源	数额	单位	初步使用计划
资金	学校/学院各级组织	200000	元	购买各类耗材，如玻纤、铝方管等
物资	见下表			
加工资源	见下表			

ARTINX 物资汇总表					
技术组	分类	名称	数量	单位	用途
电控组	设备工具	DP832 学生电源	1	台	嵌入式硬件测试供电
		ZDS1104 示波器	1	台	嵌入式硬件开发
		DG822 信号发生器	1	台	嵌入式硬件开发
		ET5461TU 电子负载	1	台	嵌入式硬件开发
		福禄克 17B+万用表	3	台	嵌入式硬件测试
		福禄克 F302+万用表	1	台	嵌入式硬件测试
		936 焊台	5	台	嵌入式硬件开发
		手持式红外成像仪	1	台	嵌入式硬件开发
		CAN 分析仪	1	台	嵌入式测试
	其他	电脑显示器	8	台	算法组调试开发
		便携显示器	1	台	算法组调试开发
		UPS 不间断电源	1	台	为重要设备提供断电保护



		星际蜗牛 NAS	1	台	队内文件服务器
		TL-WVR1300G 路由器	1	台	搭建比赛服务器
官方物资		TB47D 电池	18	个	
		TB48D 电池	8	个	
		TB47S 电池	2	个	
		TB47 电池	4	个	
		100W 电池充电器	20	个	
		电池架	24	个	
		M3508 电机	48	个	
		C620 电调	48	个	
		M2006 电机	34	个	
		C610 电调	34	个	
		GM6020 电机	24	个	
		420S 电调	10	个	
		GM3510 电机	2	个	
		C615 电调	4	个	
		6623 电机	4	个	
		红点激光器	8	个	
		飓风 U2216 电机	12	个	
		好盈 铂金 30A 电调	20	个	
	RM 遥控器	15	个		

		Dr16 接收机	15	个	
		A 型开发板	12	个	
		B 型开发板	2	个	
		C 型开发板	6	个	
		电调中心板	16	个	
视觉组	普通物资	大恒工业摄像头 USB2.0 (MER-030-120UC)	5	个	视觉算法开发
		大恒工业摄像头 USB3.0 (MER-139-210U3C)	5	个	视觉算法开发
		供电触发线 (HR25-7TP-8S)	13	条	视觉算法开发
		3MUSB2.0 摄像头数据线 ( U2 Mini-B/S/90D to 1-8 3m)	5	条	视觉算法开发
		3MUSB3.0 摄像头数据线 (U3 Micro-B/S to A 3m)	6	条	视觉算法开发
		大恒镜头 (HN-0612-2M-C1/2X)	8	个	视觉算法开发
		大恒镜头 (V1226-MPZ)	2	个	视觉算法开发
		HOKUYO 激光雷达 (Smort-URG)	2	个	视觉算法开发
		鱼眼小摄像头 (黑色)	2	个	视觉算法开发

		小摄像头（绿色）	4	个	视觉算法开发
		Lecoo 显示屏 + 电源线 +HDMI	6	个	视觉算法开发
		Dell 鼠标	5	个	视觉算法开发
机械组	设备工具	气动铆钉枪	1	把	拉铆钉
		高压气泵	1	台	提供高压气
		气钉枪	2	把	打气钉
		曲线锯	1	把	加工板材
		高速圆锯	1	把	加工板材
宣传组	设备工具	高速摄影机	1	台	记录实验数据、拍摄素材
		相机稳定云台	1	台	记录队内日常
		运动相机	1	个	记录队内日常
运营组	设备工具	应急医疗箱	2	个	处理突发伤情
		消防柜	1	个	处理突发火情

ARTINX 加工资源汇总表					
技术组	名称	资源类型	数量	单位	用途
	FDM3D 打印机	队内	8	台	PLA 零件打印
	FDM3D 打印机	队内	1	台	PLA 零件打印
	FDM3D 打印机	队内	2	台	PLA 零件打印
	小型车床	队内	1	台	车加工轴类零件
	小型钻铣床	队内	1	台	高精度钻孔

机械组	四轴数控雕刻机	队内	1	台	玻纤板、碳纤板切割加工
	锯铝机	队内	1	台	切割铝方管、铝型材
	调速线锯机	队内	1	台	板材类切割
	多功能砂盘砂带机	队内	1	台	零件打磨
	激光切割机	队内	1	台	木板、亚克力切割
	数控加工中心	校内	2	台	零件铣加工
	卧式数控铣床	校内	1	台	零件铣加工
	数控车床	校内	2	台	零件车加工
	车铣复合数控机床	校内	1	台	零件车铣复合加工
	磨床	校内	1	台	零件打磨
	锯床	校内	1	台	金属毛坯切割
	数控快走丝线切割	校内	1	台	金属切割
	数控慢走丝线切割	校内	1	台	金属高精度切割
	4 轴数控加工中心	校内	1	台	零件铣加工
	PPCNC	校内	10	台	加工教学
	钻床	校内	2	台	打孔
	3 坐标测量仪	校内	1	台	尺寸测量
	表面精度测量仪	校内	1	台	表面精度测量
电控组	电路板打样	外部	/	/	自制电路板
	SMT 贴片	外部	/	/	

## 4.2 协作工具使用规划

### 4.2.1 嵌入式组 Gitlab

#### 1. 环境配置

在队内 NAS 服务器上，使用 Docker 运行开源 Gitlab 容器，配置域名解析后，可以通过校内网直接访问 Gitlab 网页。

在嵌入式组队员个人电脑上，使用 Visual Studio Code 配合 Git 使用，使用代码同步和版本控制等功能。

#### 2. 使用规范

2.1 嵌入式组组长拥有 Gitlab 管理员权限，负责嵌入式组项目和嵌入式组队员账号的维护。

2.2 Gitlab 只对队内开放，关闭注册功能，只允许在队队员拥有可用账号和访问各项目的代码仓库，由管理员负责为新入队队员分配账号和停用离队队员账号。

2.3 若非必要，各个项目默认配置为 Private，由项目 Owner 或 Maintainer 负责将项目开发相关人员添加进入项目并分配对应权限。

2.4 项目进度检查和结果验收以 Gitlab 中的代码版本为准。

#### 3. 开发计划

考虑到各兵种的迭代需求、我队现使用的嵌入式代码框架和多主控板协同控制机器人的模式，无法将整队代码整合进单个项目或将某个类型机器人上某块主控板对应单个项目，因此我们将 Gitlab 上单个项目的对应范围限定为某型某代机器人上所有主控板的代码。

项目的 master 分支在机器人的某项基本功能开发完成并测试验收后才会进行更新，上场机器人需使用 master 分支的代码，master 需完全遵守队内代码规范。其他分支为开发时使用，不硬性限制开发时的代码规范，但是合并入 master 分支时需完全遵守队内代码规范。

针对试验型开发项目，如果没有合作需要和进一步开发计划，在开发阶段可以不使用 Gitlab，仅当项目完成或需要进行项目交接时使用 Gitlab 进行归档。

一个项目的人员配置如下：

序号	权限	人数	职责
0	Owner	1	负责项目生命周期维护
1	Maintainer	0-1	负责项目任务分配和验收、人员配置更新和维护 master 分支。(如果没有 Maintainer 人员则由 Owner

			代行 Maintainer 职责)
2	Developer	视情况而定	负责项目开发，维护自己的分支（一般情况下 Maintainer 也是 Developer，但是 Maintainer 也可以维护其他 Developer 的分支）
3	Reporter	0-1	负责项目进度记录和配合 Maintainer 进行项目任务验收记录（如果没有 Reporter 人员则由 Maintainer 代行 Reporter 职责）

## 4.2.2 机械组 Synology Drive 图纸同步

### 1. 环境配置

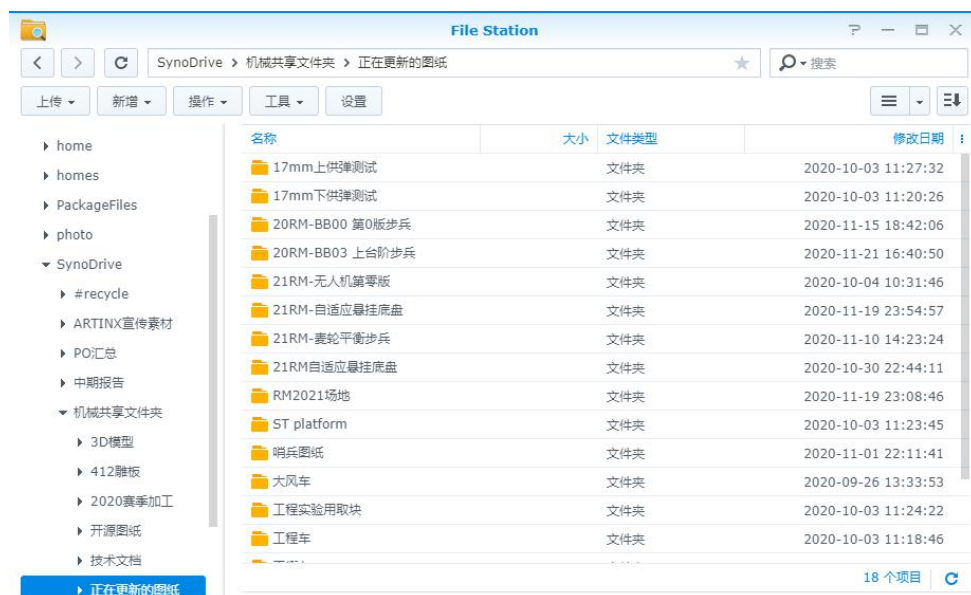
在队内 DSM 系统的 NAS 上安装 Drive 文件管理插件，各机械组队员电脑上安装 Synology Drive 软件客户端，配置域名解析后，可以通过校内网直接访问 NAS。

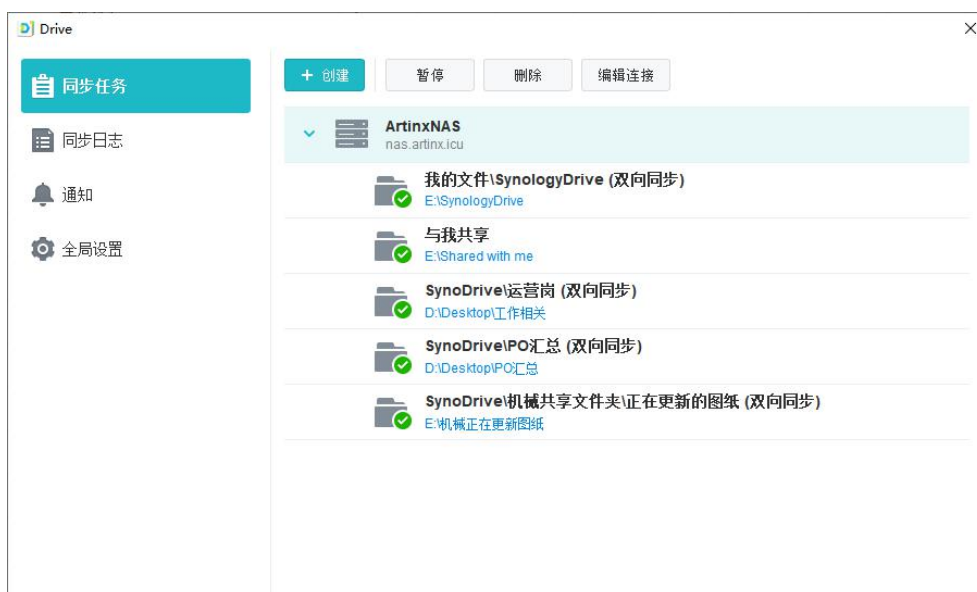
### 2. 使用规范

#### 2.1 各兵种组各自建立项目文件夹用于同步机械图纸

2.2 各兵种组内注意分别建立子文件夹，避免同时修改同一零件，最终总装请在一台电脑上进行，以防版本冲突或意外回退。

2.3 各类通用标准件另存文件夹，各组使用前提前下载到本地项目文件夹内，不要直接引用公用文件夹内文件，以防打包分享后文件路径出错。





### 4.2.3 测试记录留档

使用 NAS 留档 电子版实验报告、测试源数据、测试视频 三部分，详细流程详见 6.2.7 实物验证制度。

## 4.3 研发管理工具使用规划

### 4.3.1 需求确定

根据实际情况需求，我们认为以队伍的现状，需要一款可以具备以下功能的项目管理软件。

1. 项目实时跟踪：更新记录当前项目组各项任务，每项任务指派到人，明确 ddl，自动反映在大时间轴上。
2. 文件系统：替代 qq 群，比 NAS 的文件系统更加友好，支持在线编辑，设置权限。
3. Wiki 系统：完整支持 Markdown，方便插入直接跳转至队内 nas 文件的下载链接。
4. GitHub 联动：与算法组使用的 github 有基础的联动通知功能，方便算法组转移管理方式。

### 4.3.2 横向比较

根据以上需求，最终比较了：飞书 OA，钉钉，ONES 这几款软件后，均无法完美满足需求。

飞书 OA 的功能过于冗杂，OKR 插件免费版仅支持 30 人，队内目前正式队员共 43 人，无法满足需求。

钉钉存在的问题同上，过多的功能导致用户体验不好。

官方推荐的 ONES 的 wiki 功能过于单一，仅支持少量格式，不支持 markdown 语言。

除了以上的几款市面上的软件，我们还做了以下尝试：

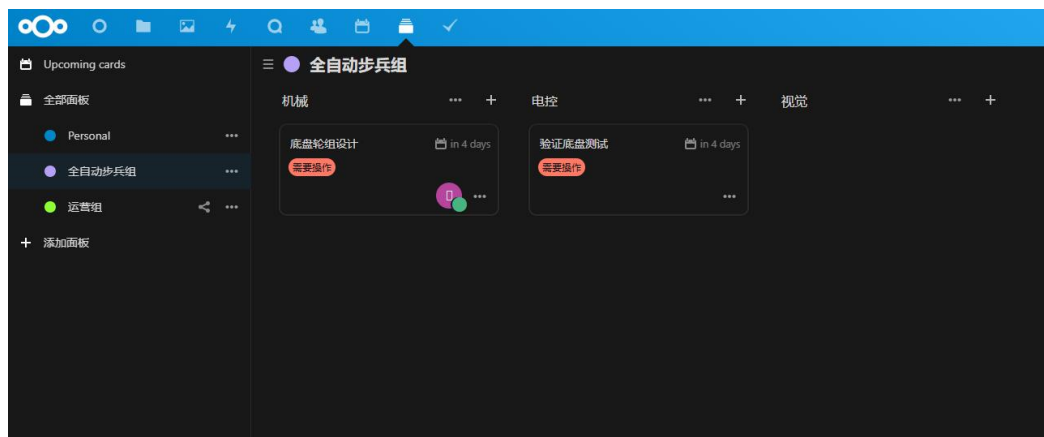
1. 使用石墨文档建立在线 okr，最终发现使用体验过差，放弃。
2. 使用 NAS 上支持的 doku wiki 插件建立 wiki，markdown 语言支持不完善，过多 bug，决定转移。
3. NAS 上在多人间同步运营组全部文件，发现文档常出现版本冲突或意外回退（多发于同时编辑），决定转移。

最终我们在多方查找后，发现太多满足需求的软件都开销昂贵，但是免费的软件都无法完整满足需求，故我们决定使用队内 NAS 的 docker 容器额外再部署一个开源研发管理软件 nextcloud。

### 4.3.3 Nextcloud 功能概述

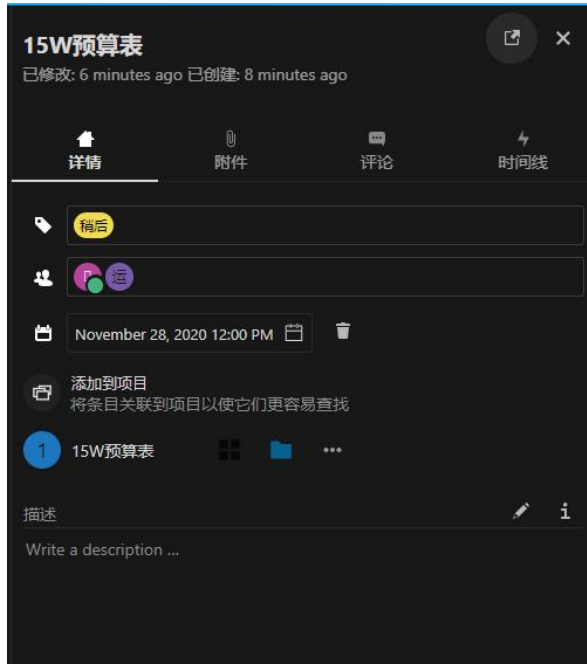
截至目前，nextcloud 已知的满足我们需求的功能有以下几项：

1. 按组记录任务项目，同时各组内可以根据技术方向 / 缓急程度分类任务。

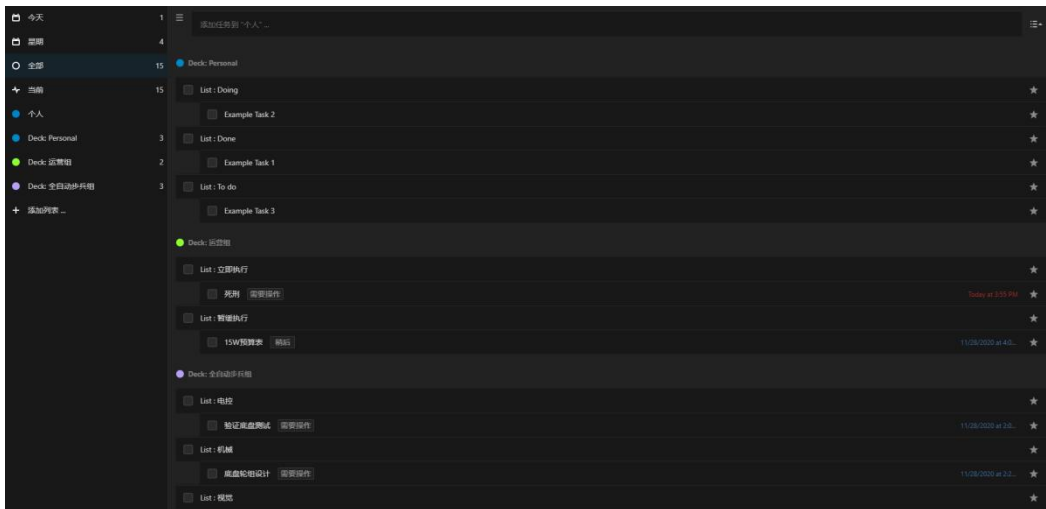


2. 对任务设置状态标签，指派到人，链接到文件/会话/其他组别，添加必要的附件，查看修改记录。





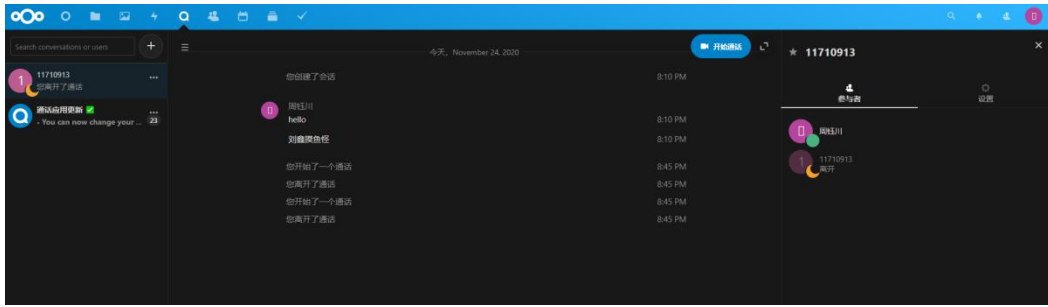
3. 任务总面版，纵览全队任务分配状态。



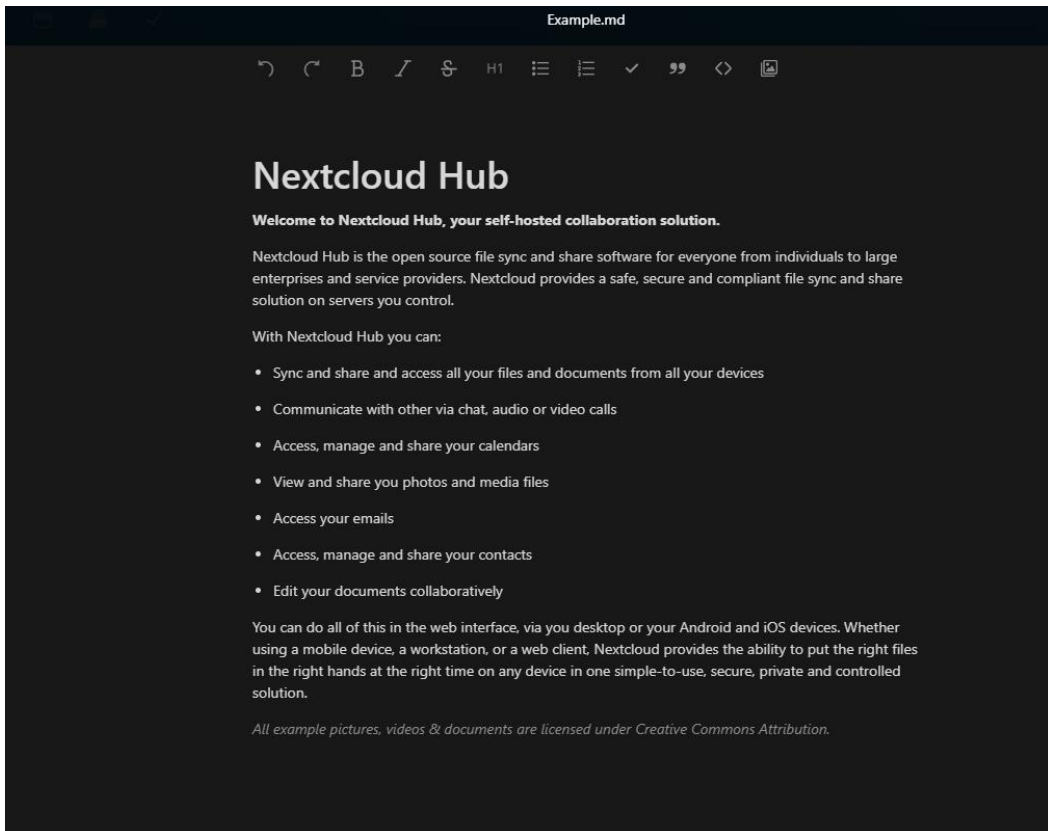
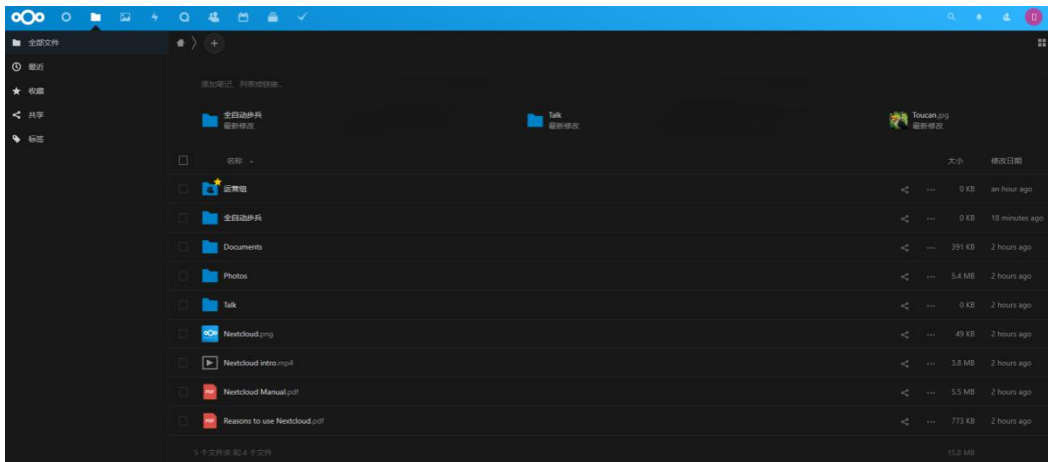
4. 控制台界面总览



5. 建立群聊，并与项目进行关联。



6. 文件系统支持在线编辑大多数格式文档（markdown、docx、pptx 等），一定程度上以文件系统的形式建立技术库，后续考虑在 docker 中安装专用的 wiki 软件。同时文件系统支持映射到 NAS 中的文件夹，后续可以满足机械组与测试组的需求。



除去上述的这些基本功能外，nextcloud 还有支持的插件库，后续可以尝试添加更多的功能。

预期的培训计划：

时间	负责人	参与人	目标
11.25 - 12.31	队长、项管	技术负责人, 兵种负责人	初步试运行，确定完整使用流程。
1.1 - 1.15	兵种负责人	兵种组内组员	按照既定使用流程，逐渐迁移研发工作流到 nextcloud 上。
1.1 - 1.15	技术负责人	各零散项目组	按照既定使用流程，逐渐迁移研发工作流到 nextcloud 上。
1.16 - 2.1	队长、项管	全队全体	完整运行尝试，根据产生的问题调整工作流。

## 4.4 资料文献整理

内容	来源	兵种组	技术方向	类型	评价	链接
大连理工大学凌 BUG 战队 2020 赛季英雄机器人开源	大连理工/论坛	步兵机器人	机械	开源图纸	自适应悬挂结构可以有效减震	<a href="https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=11036">https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=11036</a>
RM2020-上海交通大学-交龙战队-步兵机器人机械技术开源	上交大/论坛	步兵机器人	机械	开源图纸	底盘框架值得参考	<a href="https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=11054">https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=11054</a>
2019 东北大学比赛视频	东北大学/比赛视频	步兵机器人	机械	比赛视频	底盘救援结构与云台上供弹结构可以参考	<a href="https://www.robomaster.com/zh-CN/resource/video">https://www.robomaster.com/zh-CN/resource/video</a>
2019 RoboMaster 机甲大师：第 18 集 上海交通大学	上交大/纪录片	步兵机器人	机械	宣传视频	其英雄机器人底盘的自适应悬挂	<a href="https://v.youku.com/v_show/id_XNDMwMTE0NzI1Ng==.html?spm=a2h0c.8166622.PhoneSokuUgc_1.dtitle">https://v.youku.com/v_show/id_XNDMwMTE0NzI1Ng==.html?spm=a2h0c.8166622.PhoneSokuUgc_1.dtitle</a>
东北大学 T-DT 战队 RM2019 英雄机器人开源	东北大学/论坛	英雄机器人/步兵机器人	机械	开源图纸	三段式供弹可以偏置供弹结构，可以减少云台的转动惯量，使云台反应更加快速	<a href="https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=11032">https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=11032</a>

2019 上海交通大学比赛视频	上海交通大学/官方网站	哨兵机器人	机械	比赛视频	通过撞柱来实现快速变向, 非常快捷	<a href="https://www.robomaster.com/zh-CN/resource/video">https://www.robomaster.com/zh-CN/resource/video</a>
北理珠 — 哨兵底盘快拆结构开源	北京理工大学珠海学院/论坛	哨兵机器人	机械	开源图纸	快拆结构可以参考	<a href="https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=7004">https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=7004</a>
RM2020 桂林电子科技大学 Evolution 战队 RM2020 工程机器人开源汇总	桂林电子科技大学/论坛	工程机器人	机械	开源图纸	救援结构非常快速牢固	<a href="https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=11046">https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=11046</a>
飞镖发射架开源图纸	西安交通大学/论坛	飞镖	机械	开源图纸	上膛方式具有参考价值	<a href="https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=11041">https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=11041</a>
RM2020 组委会飞镖测试视频	官方资料/论坛	飞镖	机械	开源图纸	可以参考其飞镖的设计	<a href="https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=9922">https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=9922</a>
两个专利网站的搜索工具	/	陆地机器人通用	机械	搜索工具	专利网站的搜索工具, 可以参考专利的机械结构	<a href="http://cpquery.sipo.gov.cn/">http://cpquery.sipo.gov.cn/</a> <a href="https://www.google.com/?tbm=pts">https://www.google.com/?tbm=pts</a>
开源图纸	东北大学/论坛	空中机器人	机械/电控	开源图纸	电机的选型方案/六轴设计/保护罩的设计都可以参考	<a href="https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=11031">https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=11031</a>
开源方案	官方资料/论坛	空中机器人	电控	开源图纸	电机的选型方案	<a href="https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=7064">https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=7064</a>
飞行评测网站	/	空中机器人	电控	网站	指导电机的选型, 辅助了解无人机的性能指标。	<a href="https://www.flyeval.com/">https://www.flyeval.com/</a>
《直升机空气动力学原理》	/	空中机器人	机械	书籍	提供了 X8 设计的理论参考	/
RoboRTS 开源代码	官方资料/ github	自瞄需求的机器人通用	算法	开源代码	在自动决策, 导航/定位/装甲板识别都有指导性意义	<a href="https://github.com/RoboMaster/RoboRTS">https://github.com/RoboMaster/RoboRTS</a>
【RM2020 圆桌】第五期 新兵种讨论之雷达站	官方动态/论坛	雷达站		开源方案	在数字识别方面有指导性意义, 提供了飞镖监测的思路	<a href="https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=10188">https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=10188</a>
opencv3.0 双目摄像头测距	论坛	所有机器人通用		代码与方案	提供了双目视觉的思路与方法	<a href="https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=7352">https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&amp;tid=7352</a>
ORB-SLAM2	raulmur/github	陆地机器人通用		开源代码	可以使用 ORB_SLAM 的用于定位	<a href="https://github.com/raulmur/ORB_SLAM2">https://github.com/raulmur/ORB_SLAM2</a>
《视觉 SLAM 十四讲》	/	陆地机器人通用		书籍	可以学习到镜头成像/非线性优化/图像匹配等方面的知识	/
RM 圆桌 008   如何击打大风车	官方动态/论坛	击打能量机关的机器人		开源方案	提供了能量机关击打的大致思路	<a href="https://www.robomaster.com/zh-CN/resource/pages/activities/1015">https://www.robomaster.com/zh-CN/resource/pages/activities/1015</a>

关于 RoboMaster2019 新型能量机关的一些感想	开源资料 /CSDN		代码与方案	<a href="https://blog.csdn.net/whl970831/article/details/98074965">https://blog.csdn.net/whl970831/article/details/98074965</a>
内附代码   今年的大风车能量机关识别就是这么地 so easy!	西交 RoboMaster 机器人队/微信公众号		代码与方案	<a href="https://mp.weixin.qq.com/s/3B-iR32GX7jfVyxvNQVRXw">https://mp.weixin.qq.com/s/3B-iR32GX7jfVyxvNQVRXw</a>

## 4.5 财务管理

### 4.5.1 采购申请汇总

通过群在线文档统计各组的采购申请，一是方便各组提交更新，无需反复发送文档。二是还方便了各组互相查看其他组采购的物资，通过互相协调的方式节约采购成本，避免浪费。

序号	物品名称	规格	牌子	数量	单位	单价	用途
1	2GT同步轮	规格60*1 (中心距14)	径德三德	10	1.9	19.00	机器人队专用
2	直线导轨滑块	MON7H-150E滑块	蓝目捷拓	4	25	100.00	机器人队专用
3	直线导轨	MON7-100MA*10 滑轨	蓝目捷拓	20	11	220.00	机器人队专用
4	直线导轨	1 (带导轨滑块) MON7	蓝目捷拓	10	10	100.00	机器人队专用
5	直线光轴滑块	5mm*8mm*18	巴平五金	3	9.41	28.23	机器人队专用
6	直线光轴滑块	8mm*8mm*18	巴平五金	3	9.41	28.23	机器人队专用
7	304不锈钢光轴	304不锈钢轴3mm (1米)	天相五金	3	9	27.00	机器人队专用
8	304不锈钢光轴	304不锈钢轴4mm (1米)	天相五金	3	8.5	25.50	机器人队专用
9	POM齿轮	20齿 (单注孔直齿)	中睿齿轮	5	8.5	42.50	机器人队专用
10	POM齿轮	40齿 (单注孔直齿)	中睿齿轮	5	9.5	47.50	机器人队专用
11	黄铜齿轮	20齿 (单注孔直齿)	精密齿轮	5	10	50.00	机器人队专用
12	黄铜齿轮	40齿 (单注孔直齿)	精密齿轮	5	15.5	77.50	机器人队专用
13	扁头内六角螺丝	M2*4(100R)	劲动	1	5	5.00	机器人队专用
14	扁头内六角螺丝	M2*6(100R)	劲动	1	5	5.00	机器人队专用
15	扁头内六角螺丝	M2*8(100R)	劲动	1	5	5.00	机器人队专用
16	扁头内六角螺丝	M3*4(50R)	劲动	1	3.2	3.20	机器人队专用
17	扁头内六角螺丝	M3*5(50R)	劲动	1	3.2	3.20	机器人队专用
18	扁头内六角螺丝	M3*6(50R)	劲动	1	3.5	3.50	机器人队专用
19	扁头内六角螺丝	M3*8(50R)	劲动	1	3.5	3.50	机器人队专用
20	扁头内六角螺丝	M3*10(50R)	劲动	1	4.2	4.20	机器人队专用
21	E型卡簧	304材质 2.5 (100个)	恒通特	1	2.4	2.40	机器人队专用

队长审核通过后的采购申请条目会保留在采购申请表内，采购完成后，此份采购表可以用作支出流水统计，方便阶段性的进行财务检查，控制预算。

### 4.5.2 加工申请汇总

外发加工部分根据和加工商之间的友好协议，可以按赛季结账，于赛季末结账。但是也需要控制加工的数量，评估各批加工件的合理性。加工件的合理性评估会在图纸定稿审核会议上由机械组负责人审核。通过审核的加工件便可以出图提交给队内专门与加工商联系的机械顾问，由专人负责报价，砍价以及后续对接。对接的机械顾问在群内在线文档按加工批次记录报价，以及提请加工的负责人，方便后续追溯。

序号	时间	小组	名称	规格	数量	单价	总价	备注	出图人
1	9月27日	步兵组	电机测速轴	6061合金	4	85	340		刘浩
2	9月27日	步兵组	电机测速轴板	6061合金	2	110	220		刘浩
3	9月27日	风车	电机连接件	6061合金	1	85	85		谭论
4	9月27日	步兵组	法兰联轴器	6061合金	2	85	170		刘浩
5	9月27日	步兵组	法兰联轴器-2	6061合金	4	85	340		刘浩
6	9月27日	风车	连接件	6061合金	1	160	160		谭论
7	9月27日	步兵组	云台从动转轴	6061合金	1	85	85		刘浩
8	9月27日	步兵组	云台从动转轴连接件	6061合金	1	80	80		刘浩
9	9月27日	平衡步兵组	云台转轴从动	6061合金	1	80	80		吴晓杰
10	9月27日	平衡步兵组	云台转轴-从动2	6061合金	1	80	80		吴晓杰
11	9月27日	步兵组	云台转轴-主动	6061合金	1	90	90		刘浩
12	9月27日	步兵组	云台转轴-主动-旧版	6061合金	1	90	90		刘浩
合计					20		1820		

### 4.5.3 成本控制

#### 4.5.3.1 物资管理

队伍根据实际的研发情况，同时根据资金的充裕程度，在物资上实行“管大头，放小头”的管理制度。队内物资分为3种：公用固定，公用耗材，组内耗材。

公用固定物资包含队内加工工具和大量的官方物资与贵重物资，会短期分配到小组使用，但是项目结束后，新项目进展过程中，会从最旧的项目上回收这些物资并用于新的项目。

公用耗材主要是大量的常用螺丝紧固件，机械标准件（卡簧，垫圈等）。以及常用电阻电感电容，以及各类廉价传感器。这些耗材的使用无需登记，可自由使用。但如发现肆意浪费的情况，将进行通报批评，多次批评不改正者，清退处理。

组内耗材多为小组根据实际设计采购的各类标准件或者机加件，这些零件具有较低的通用性，由小组自行保管使用。我们使用了共享的物资文档（采购申请表）来尽可能让组间实现物资复用，不过并不强求。

#### 4.5.3.2 设计审核

参考项目评审制度，各技术组负责人在每个项目的方案评审/图纸审核会议上，会对开销较高的部分提出质询，项目负责人需提出合理的解释，或者出示自己的选型记录。对开销较高的设计，如复杂机加件、昂贵传感器或是高价的芯片，这些都会经过详尽的讨论后方可通过。

## 5. 宣传及商业计划

### 5.1 宣传计划

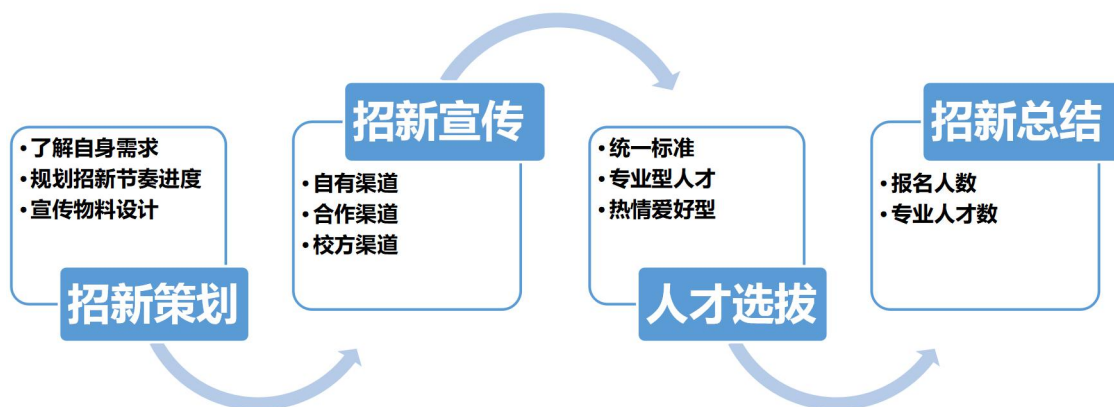
#### 5.1.1 宣传目标

本队的宣传工作目标是，通过宣传手段，提升 ARTINX 战队在校内及社会上的影响力，从而全面提升战队综合实力。本队的一切宣传工作都会围绕上述目标展开。进而，宣传组的人事分配原则是以队伍需求为第一导向，合理安排当季目标和进度并高效稳健地提升本队的影响力，以组员的强项为第二导向，合作分工以求最大限度地发挥每位成员的能力，以组员的个人兴趣偏好为第三导向，为各位组员的个人发展提供支持。

在人事考核中，为达到预期的宣传目标，宣传组入门需要具备的基础技能有：简单新闻稿撰写、自媒体图文编辑排版、摄影摄像入门、基础图像美化处理、基础视频剪辑与特效、商务沟通等能力。宣传组培训后预期具备的进阶技能有：煽动力强的文字功底、赏心悦目的排版审美、饱含张力与冲击力的影视制作意识，高效顺畅的商务沟通能力。

#### 5.1.2 招新工作

本队的招新工作是定期在每学期的开学和期末分别进行一次正式的人才招揽。强有力的新鲜血液的涌入对于整个队伍的战斗力提升有着至关重要的作用。



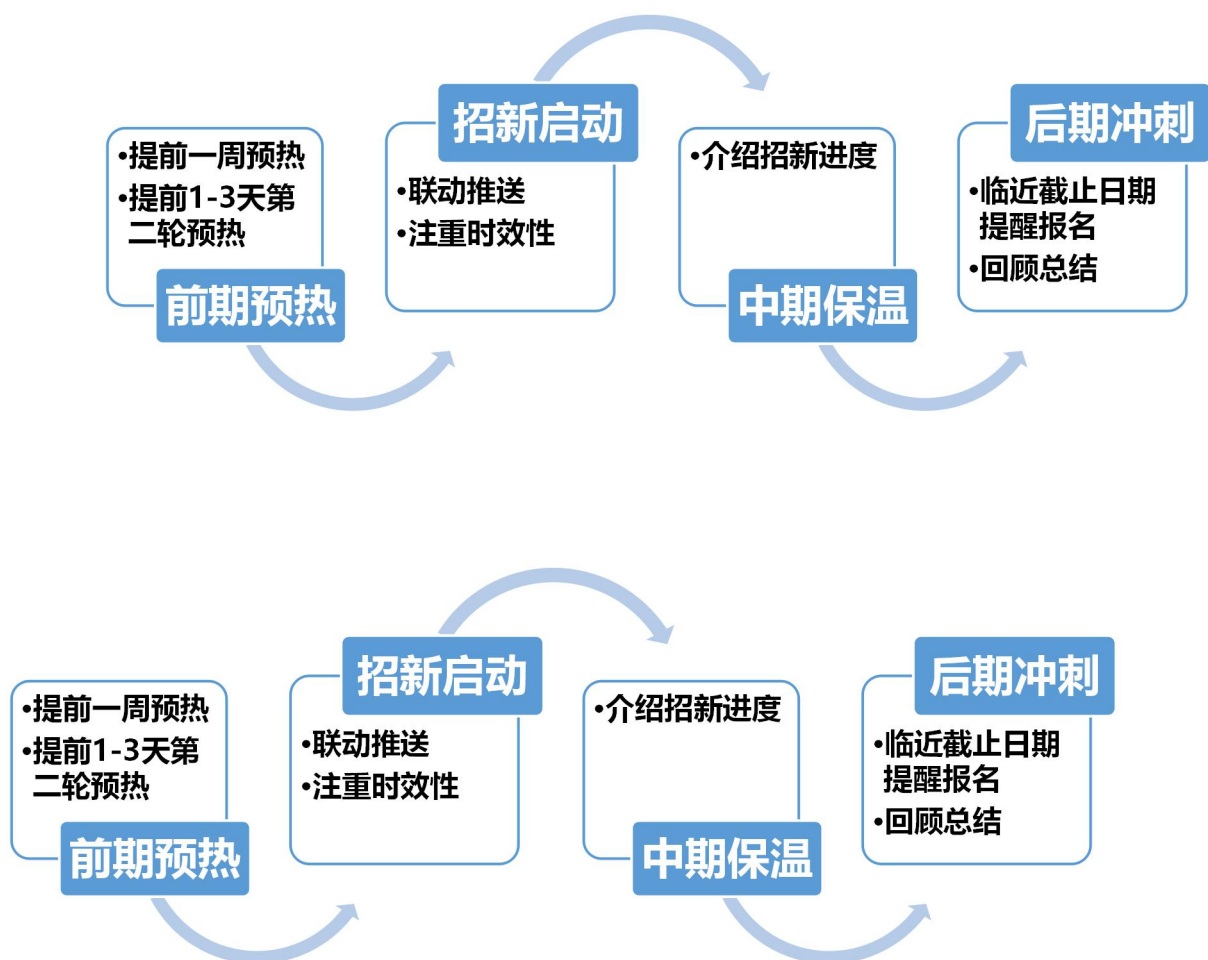
#### 招新需求

由于历史及校情等原因，本队的人力不足，机械、电控、视觉、运营等小组都急需补充有基础有投入的新队员，尤其缺乏运营人才。根据 2021 赛季备赛需求，预期招新 XX 人，某组招新 XX 人。

#### 招新渠道

本队以校内宣讲会作为主要招新口，以校宣传部、学院宣传部及各大学生媒体的宣传推送作为辅助招

新口，以方便队员随身携带的其他宣传物料（如队服）的展示和师生之间的口口相传作为计划外招新口。由于人手不足，本队目前主攻校内宣传招新，暂不考虑各大社交网络平台（bilibili，微博等）账号的长期运营，只考虑做到在平台上传和发布部分已经在线下宣传中成熟应用过的宣传稿件。



主渠道：宣讲会

宣讲会为本队的宣传工作中最全面最正式地宣传 RM 大赛和介绍本队情况的机会，全队务必重视并做到最好。

宣讲会在线上线下同步进行。会前通过张贴海报、食堂摆摊展示实车运行、在 b 站上传宣传视频、建立招新 QQ 群、发布 QQ 空间说说、发布微信公众号推文或朋友圈等手段进行预热。会上的主要环节包括 1. 热场（实车运行展示，糖果零食发放），2. 上半场（队长等主要干事做赛事介绍、分享备赛参赛心得、队务内部构架、参赛收获、队伍对个人发展的帮助、现场答疑、）3. 中场休息（现场抽奖、与意向观众一对一互动等），4. 下半场（学院老师的演讲和咨询等），5. 散场（继续答疑，统计意向入队队员并拉入招新群、发放报名表），6. 清场（打扫场地，清点物资，总结经验，安排面试流程和下一步宣传计划）。线下宣讲会的场地是向学校预约的位于校园腹地的、可以容纳 100 人的新生宿舍一楼议事厅，以求尽量多地招揽观众，达到更好的招新效果。线下会中有设置多机位摄像，保证线上直播的顺利进行和未来宣传资



料的留存。线上会是线下会的 b 站直播，需要安排专人主持及与线上观众的互动。会后，在招新报名截止之前，需要对外介绍我们的招新盛况，进一步把握各位准队员的入队意向，以及临期提醒各位准队员提交报名表。

我校 20 级新生的军训在 21 年寒假展开，如果可以申请到期间针对新生的宣讲时长，队伍可以借此机会再组织一次招新宣传。

### 辅渠道：各校内媒体的合作宣传

本队可以借助学院宣传部、校宣传部、校新闻社、校团委、各级团委、社团联、友情社团、友情学生会等一切在校内有影响力的组织的宣传力量进行跨赛季的长期宣传。在准备合作宣传时，本队首先需要定期整理队伍自身成就数据（成绩、人数、科研成果、自有渠道资源数据、校园影响力等），整理自有资源（人脉、合作协议等）。然后需要列明资源目标清单（学校官方账号等），通过联系人或者后台联系的方式进行沟通，沟通完毕后列出校内可用渠道资源表。在与各媒体沟通合作时，注意需要通过签订合作协议或邮件约定或其他书面方式巩固成果并留存证据。

本队与其他学生组织进行洽谈，以互利合作的形式邀请广大同学们来访实验室并进行深入交流。其中，本队安排参观场地和参观流程并提供纪念小礼品，合作组织负责活动的预热、来访人员的组织、活动流程的记录和宣传稿件的制作及扩散。

### 辅渠道：队服等物料的吸引和师生间的口口相传

本队向每位队员发放了定制的精美的队服并鼓励大家在日常生活中穿着。经过实践验证，精美的队服有不容小觑的宣传潜力，实际上可以被当作一款行走的宣传物料。在新同学被精美队服吸引后，本队已经获得了对方良好的第一印象，此后只需稍加介绍，对方往往会乐意进一步了解队伍的情况甚至被邀请入队工作。本队计划后续设计制作更多精美吸睛的便携宣传物料（EDC: Every Day Carry），如徽章、贴纸、钥匙扣、手环、帆布包等。

## 人才选拔

招新考核情参考 [3. 团队架构](#)

## 招新总结

招新结束后，队伍需要 1. 评估招新人才质量，包括统计报名总人数、实际面试人数、专业相关人才报名数、实际录取人数，统计具有突出专业能力人员，2. 评估宣传影响力，包括统计各渠道微信、微博阅读量、评论数、增粉数，统计各宣传渠道到达转化率数据（通过问卷调查形式或面试时直接询问参加面试人员从何方式了解到战队信息的），总结高转化率渠道，并列入运营计划，以作备用。

## 5.1.3 商务资源开拓

本队通过开拓商务资源完成引流、融资等目的，请详见 [5.2 商业计划](#)。

## 5.1.4 人员培训

本队宣传力量的培育包括老队员带新队员、搜索互联网资源自学、参与其他个人、组织、机构提供的教学课程等各种方式。

## 5.1.5 队伍管理

考虑到本队人手不足以支持宣传人员全职在岗负责宣传事务，所以宣传组成员需由其他组别成员兼职，完成队伍日常运作状态的素材记录，推进宣传物料的制作，尤其需要承担在本队需要开展大型宣传活动（如宣讲会、媒体采访等）时被抽调上岗的责任。

## 5.2 商业计划

目前，RoboMaster 机甲大师赛已进入全球市场，覆盖世界各地多个国家的多所高校。特别是在 2018 年赛季，一共近 200 支队伍参加比赛，全球网络直播达到 3000 万，斗鱼、优酷等 8 家热门平台跟播，影响十分广泛。大赛将各高校的科技实践成果结合当下最热门的玩法展现于大众，令让人印象深刻。随着赛事规模的日渐扩大，赛制的逐步完善，这场国家级赛事吸引了越来越多机器爱好者和相关企业的参与和关注，为招商提供了一个很有前景的市场。

将科研与商业相融合，是当今潮流。虽然学院为本队提供了场地以及各种资源支持，但战队需要发挥自身的商业化价值。其一，成功的商业化其实能反馈战队更多优质资源，二者相互的促进可以形成一个良性循环。其二，战队的大部分成员都是工科学生，未来职业发展也往往倾向于专业对口，培养对外沟通合作的基本素养对队员的个人发展也有帮助。其三，提高战队在校内外影响力的提高离不开与各企业的沟通合作。

### 5.2.1 招商需求

战队主要需求为资金和物资。战队需要一定的资金来维持备赛期间研发经费和差旅费等开销，并填充学校封账期间的资金空缺。同时，也需要一些特殊稀缺物资的优先供给、低价供给和赊账协议，从而完成机器人研发过程中的技术难点突破。

#### 项目时间安排

时间	备赛流程	执行费用
9 月	举办为期一个月的“机器人基础集训”，分别进行“机械”“电控”“视觉”三个方向的选拔训练。预计有 100 名学子报名参加，最终选拔出符合要求的共 30 名预备队员加入队伍，准备备赛。	¥5,000
10 月-12 月	根据当赛季的规则进行系统备赛，全体队员根据赛规需求分组	¥25,000

	进行研发工作，由老队员提携教学，专业教授指导开发，研究生顾问提出修改意见，于年前完成第一版全整容的机器人的设计、制造与开发。	
(次年) 1月-5月	年后返回实验室后，对年前第一版设计进行总结与反思，进行第二版机器人的迭代与更新，完成全队第二版的设计制造以及开发调试，使得全部机器人达到上场标准，并参加5月于佛山举办的南部分区赛。	¥20,000
6月-8月	分区赛结束后，根据实际比赛的结果，以及机器人在场上的表现，进行第三版(最终版)机器人的设计以及调试工作。而后以完整姿态迎接在深圳举办的总决赛。	¥20,000

### 项目预算

耗资项目	单次耗价	次数	总花费	项目内容
机器人基础集训	5000 元/次	1	¥5,000	机械耗材与加工费用，电控嵌入式教学开发板采购费用，视觉摄像头采购费用等。
机器人迭代更新——机械方面	5000 元/次	3	¥15,000	板材、管材、标准件等耗材采购费用，电钻、扳手等工具采购费用，CNC、钣金、3D 打印加工费用。
机器人迭代更新——电控方面	5000 元/次	3	¥15,000	线材、电子元器件采购费用，PCB 打板与贴片费用，仿真器、示波器等设备采购费用。
机器人迭代更新——视觉方面	5000 元/次	3	¥15,000	工业相机、运算平台采购费用。
外出参赛	10000 元/次	2	¥10,000	差旅费，货车租用费。
总计			¥70,000	

## 6. 团队章程及制度

### 6.1 团队性质及概述

详见 7.1“ARTINX 战队章程”。

### 6.2 团队制度

#### 6.2.1 审核决策制度

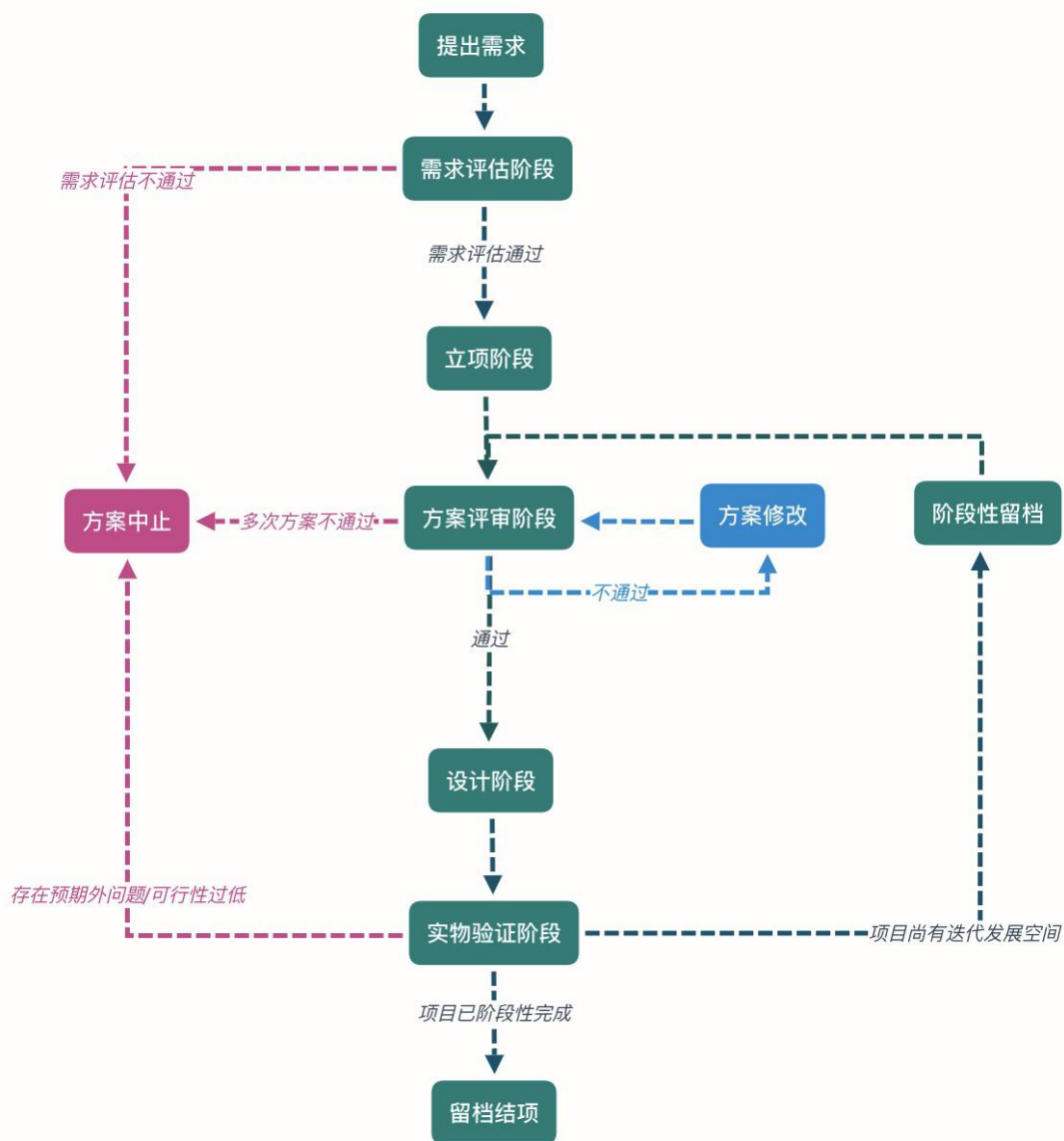


图 2 ARTINX 战队审核决策流程图

ARTINX 战队审核决策的流程分为提出需求，需求评估，立项，方案评审，设计，实物验证六大阶段，每一阶段的审核决策制度有：

（1）需求评估阶段：在本阶段内，由队长与兵种组负责人主导，项目管理，兵种组组员协助，对比赛规则进行梳理，提出项目需求。需求提出后，由队长，兵种组负责人，相关技术组负责人，项目管理共同组成评审团，对本需求的必要性进行评估。若需求评估不通过，则此方案中止；若需求评估通过，项目进入立项阶段。

（2）立项阶段：在本阶段内，评审团需要针对需求，对机械，电控，视觉算法提出合适的开发时间，最终性能等量化指标，将大需求分解为可量化，可执行的小型需求。

（3）方案评审阶段：在本阶段内，阶段结束后，机械需确定设计概念，完成设计草图；电控，视觉需针对技术需求，完成大致的实现方案。兵种组内负责机械，电控，视觉的队员分别针对自己所负责的部分，提出大致的设计方案。评审团根据方案实现的难度，所需时间，资源进行评估，若未达标则视为评审未通过，该组需在指定时间内对方案进行改进直至通过，若超过指定时间仍未给出合适方案或多次评审不通过，则方案中止，战队舍弃该项目。

本阶段结束后，机械需确定设计概念，完成设计草图；电控，视觉需针对技术需求，完成大致的实现方案。

（4）设计阶段：在本阶段内，机械完成装配的三维图纸，电控，视觉算法完成代码框架。在每周进行的兵种组组会上，组员需汇报本周项目进度，说明本周遇到的困难，在评审团协助下，根据项目进度和可实现性对方案细节进行微调。项目管理根据已经确定的方案，在已确定的任务时间点提醒技术组组长和兵种组组长进行项目进度审查。

（5）实物验证阶段：在本阶段内，机械整车完成，电控，视觉控制代码完成，测试完成。评审团将会对最终完成的实物进行效果验证，评估该方案是否满足设计需求。若实物存在预期外问题或可行性过低，则方案中止，相关技术人员进行经验总结，留档保存；若项目完成本次设计需求，但尚有迭代发展空间，则相关技术人员进行阶段性留档，项目进入下一轮方案评审阶段；若项目已经阶段性完成，则相关技术人员留档保存，进入下一个项目的开发。

## 6.2.2 采购制度

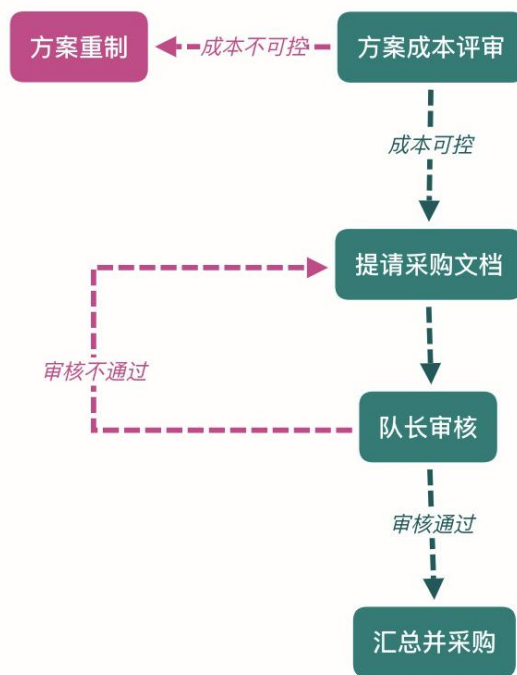


图 3 ARTINX 战队采购流程

ARTINX 战队采购流程分为方案成本评审，提请采购文档，队长审核，汇总采购四个阶段。每一阶段的采购制度有：

（1）方案成本评审：方案成本评审在项目方案评审阶段进行，由兵种组组长，队长，项目管理，财务管理一同参与评审，确定方案成本是否可控。若方案成本不可控，则对方案进行修改，直至方案成本可控。

（2）提请采购文档：方案通过后，有物资采购需求的队员将登陆队内共享的采购文档，按照格式填入需要采购的物资清单。

（3）队长审核：队长每隔一段时间对采购文档进行审核，剔除队内已有物资，非必要采购物资和过于昂贵，超出预算的物资采购。

（4）汇总并采购：财务经理将通过审核的物资采购进行汇总，进入学校采购报销流程。

## 6.2.3 会议制度，OKR 制度

ARTINX 战队会议制度分为周全体例会，月全体例会，兵种组周组会三种重要会议。每次会议均有 PPT 或会议记录进行留档。

会议名称	会议时间	与会人员	会议内容	会议目的
全体周例会	每周日早 10:00	ARTINX 战队全体成员	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.公示当周的出勤和进度完成情况，根据项目实施情况对队伍运营管理办法进行微调。</li> <li>2.展示当周完成阶段性收尾的项目。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.使各组队员之间信息互通，对其他兵种组的项目进度具有一定了解。</li> <li>2.提高团队凝聚力。</li> </ol>
全体月例会	每月第一周 周日早 10:00	ARTINX 战队全体人员	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.对上个月各兵种组所完成的项目进行总结，对已结项项目进行详细的技术细节汇报。</li> <li>2.对上个月队伍运营状况做出总结，听取意见并进行合适的微调。</li> <li>3.对下个月各兵种组所要实现的目标进行梳理，提出下个月的发展需求，交由兵种组周例会上进行细化。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.集中展示已完成的项目进度，提高队员成就感和队伍凝聚力。</li> <li>2.进行详细的技术分享，提高队员的技术水平。</li> <li>3.对已完成的项目进行全方位的评审，获得可行有效的迭代建议。</li> </ol>
兵种组周组会	按照周组会安排表进行，每周一次	相关兵种组组员，机械/电控/视觉算法组组长分，兵种组负责人，队长，项目管理。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.在每月月初时，针对月例会上所提出的需求和整体方案时间线脉络，制定本月 OKR。</li> <li>2.同步本周内兵种组内各个队员的工作情况和项目进度。针对工作中遇到的困难进行分析，对 OKR 进行新增和调整。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.同步兵种组内项目进度，提高兵种组内工作效率。</li> <li>2.对方案和设计进行及时的调整，确保满足需求。</li> </ol>

会议信息	名称	
	地点	
	日期	
	时间	
	主持人	
	记录人	
	参与人	
议题		
上周任务进度同步/ 下周任务布置计划		
OKR 新增与调整		

图 4 ARTINX 战队会议记录模版



O	KRs【细分目标】	完成时间	负责人
O【总体项目目标】	KR1		
	KR2		
	KR3		
	KR4		
	KR5		
	KR6		
	KR7		
	KR8		
	KR9		
	KR10		
	KR11		
	KR12		
	KR13		
	KR14		
	KR15		
	KR16		
	KR17		

图 5 ARTINX 战队 OKR 模版

## 6.2.4 招聘制度

针对新队员的招聘需求（详见 3. 团队架构），按照以下流程执行：

1. 简历初筛：通过放出招聘需求后收到的简历，初步了解应聘者的基本信息，能力基础，以及一些个人性格。初筛过程中将剔除 硬性能力不达标、简历敷衍了事以及态度不端正 这类无效简历。

2. 面试阶段：简历初筛通过的应聘者将收到面试通知，面试团由队长、项管、各技术负责人以及其他相关人员组成，主要目的是摸清能力水平、了解个人性格。根据实际的能力水平评估是否满足队伍招聘需求，评价个人性格是否适合团队合作。以上两部分经由面试团讨论通过的便可通过面试成为梯队队员。

3. 培训阶段（可选）：由于 ARTINX 主要招聘大一大二为主的新队员，故能力水平一般较为欠缺，故需要组织基本的培训去提高基础能力，补强基础知识，这部分请参考 6.2.5 培训制度。在培训的过程中，根据队员的积极程度，以及学习的效果，对梯队队员进行基本的筛选。但是对于部分个人能力较强，有项目经验基础的梯队队员，可选择直接接手项目，直接根据项目结果评估筛选。

4. 转正入队：最终通过培训或顺利结项的梯队队员，如无特殊情况，均可正常转正入队，成为正式队员。



图 6 ARTINX 战队招聘流程图

## 6.2.5 培训制度

机械组培训目标：今年的机械培训缩短了授课时间，由原来的一整月课程改为一周快速培训课程，加入项目式训练内容。培训后的机械成员直接参与

培训阶段	培训项目	培训内容
第一阶段（第 1，2 节课）	Solidworks 快速教学	1.solidworks 使用技巧 2.草图，零件绘制

		3.装配体绘制
第二阶段（第 3, 4 节课）	机械设计基础知识介绍	1.基础材料介绍 2.常用加工工具介绍
第三阶段（第 5, 6 节课）	加工设备实践	1.3D 打印机操作教学 2.雕刻机操作教学 3.激光切割机操作教学 4.大型车床操作教学
第四阶段（第 7 节课）	电气与硬件知识导论	1.机电一体化设计思想科普 2.基础电器知识教学
第五阶段（第 8 节课）	老队员案例分享	讲解往届机器人机械设计思路，开拓眼界。

电控培训目标：电控入门培训周期维持为 1 个月。培训内容弱化 STM32 外设部分，加强 C 语言基础和电子硬件部分。理论课和实验课结合，力求快速上手入门。

培训阶段	培训项目	培训内容
第一阶段（第 1-5 节课）	C 语言基础	1. C 语言数据类型与基本内存结构 2. C 语言运算符 3. 控制流（分支与循环） 4. 指针 5. 数组 6. 结构 7. 函数 8. 文件结构
第二阶段（第 5-15 节课）	STM32 入门	1. 时钟

		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. GPIO</li> <li>3. TIM</li> <li>4. PWM</li> <li>5. 中断</li> <li>6. 模拟与数字，同步与异步信号</li> <li>7. 常见通讯（UART，CAN）</li> <li>8. 高层协议与包装</li> </ol>
第三阶段（第 15-18 节课）	电子硬件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机电一体化设计思想科普</li> <li>2. 基础电器知识教学</li> <li>3. 机器人连线框架</li> <li>4. 电气注意事项</li> <li>5. 立创 eda 入门</li> <li>6. 原理图</li> <li>7. PCB 图</li> <li>8. 发加工</li> </ol>
第四阶段（第 19 节课）	国庆 project	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 底盘基本运动</li> <li>2. 云台基本运动</li> <li>3. 整车运动模式</li> <li>4. 自瞄</li> </ol>

视觉算法组培训目标：让梯队队员初步涉及视觉组工作中的一些基本操作，在一个月培训后，希望视觉组成员能够根据提供的输入和输出，独立实现功能。

培训阶段	培训项目	培训内容
------	------	------

第一阶段（第 1, 2 节课）	工作环境搭建	完成 Ubuntu、Git、C++、Cmake、VScode、OpenCV 和 ROS 中文输入法的安装以及相关配置
第二阶段（第 3, 4 节课）	队内常用软件操作介绍，资源使用介绍，Linux 操作基础培训	1.NAS、Wiki、Gitlab、Markdown 和 Git 的使用介绍 2.介绍 Linux 和 Windows 的区别、文件系统、常用快捷键和常用指令
第三阶段（第 4~11 节课）	C++基础培训	C++ 常用数据类型/逻辑语句/函数/重载/编译方法/代码架构/指针与地址/类与对象/继承与多态
第四阶段（第 12 节课）	代码合作基础	Git 教学/UML 图教学/文档规范教学
第五阶段（第 13~第 16 节课）	C++合作项目	使用命令行贪吃蛇小游戏（最简单的版本）
第六阶段（第 17~19 节课）	Opencv 教学	Opencv 基础教学
第七阶段（第 20~21 节课）	Opencv 合作项目	在贪吃蛇小游戏基础上添加图像界面
第八阶段（第 21~26 节课）	ROS 教学	编译/文件系统/主题节点等概念/信息发送与接收
第九阶段（第 26~29 节课）	ROS 合作项目	在源代码基础上添加 ROS 中的控制器来实现
第十阶段（第 30~33）节课	历史代码分析	标定代码/雷达代码/识别代码分析

--	--	--

## 6.2.6 考勤考核制度

ARTINX 战队考勤制度			
正式队员	实验室出勤	无考试期间	1. 周一至周日除上课时间，上午 9:00 至 晚 10:00 出勤。 2. 若当天 10:20~12:10 有课，则早 9:00 可不出勤。 3. 若前一天晚 12:00 后离开实验室，可在队内报备熬夜情况，当天上午出勤时间可适当延后。 4. 如有休息，学习或其他个人事务需求，可在战队请假群内进行报备，需求正常者均可批假。
		期末/期中考试周期间	每科考试前三天放假复习，其余时间按照实验室规定正常出勤
	会议考勤	会议无特殊情况不得请假，请假需提前一天向队长和项管报备，会议缺勤累计两次以上者做劝退处理。	
梯队成员	培训考勤	培训无特殊情况不得请假，缺勤两次以上者考虑劝退。	

ARTINX 战队考核制度		
考核对象	考核目标	考核方式
正式成员	以项目进度为主	1. 对于项目进度正常的队员，队伍对其考勤状况不做过严要求。 2. 对于项目进度严重延后的队员，队伍将以其出勤状况作为参考标准。 若此队员出勤情况正常，队伍将给予其一定指导，并在合理范围内减

		少其工作量。 若此队员出勤时间过少，队长与相关将与其进行约谈，给予其为期一周的观察期。观察期内态度端正，正常出勤者留队，根据实际水平适当调整工作量；观察期内态度不正，依旧无法正常出勤的队员，做开除处理。
梯队成员	以出勤状况为主	1. 对于出勤正常，认真完成培训作业的梯队队员，队伍对其能力不做要求。 2. 无故缺勤培训超过两次的梯队队员，做劝退处理。

## 6.2.7 实验验证制度

针对审核决策通过的项目中关键的、与项目结果评估直接相关的技术点，若无特殊情况，在实验条件满足的情况下，必须立刻开展实验验证。

ARTINX 战队实验验证流程分为提出前期拟定计划、中期执行方案、后期分析总结、终期归档，技术实验制度适用于所有技术组别。每一阶段如下：

（5）前期拟定计划：针对项目需求，确定实验目的。罗列实验开展前已知或可知的，可能影响实验过程和实验结果的各项参数；列出实验开展前未知的，只有实验执行才能获得的各项参数；确定需要采集的数据类型和与所需精度、频率匹配的采集方式。拟定实验计划，确定实验时间、实验地点、实验人员、实验设备、初步实验流程。被验证技术点的开发负责人为实验负责人。实验计划参考队内模板。

（6）中期执行方案：实验计划中各项条件满足时，按照流程执行实验。若无特殊情况，应专人负责执行实验步骤，专人负责录像拍照记录实验流程，专人负责采集记录数据。

如果实验执行顺利，结束后将实验方案、记录视频和原始数据移交给实验负责人和分析人员。如果实验无法按原定步骤执行，记录出现的情况并尽可能的分析原因并排除阻碍实验推进的障碍。如果无法在当次实验的时间、设备等条件的允许范围内完成，记录进度后执行余下可执行的实验步骤。

（7）后期分析总结：如果实验执行顺利，分析人员拿到数据后，分析计算前期拟定的待定参数，至少尽力给出定性分析的猜测。以实验目的为主要目标，综合归纳实验参数、实验现象，得出实验结论。实验分析参考队内模板。

如果实验执行不完全，分析人员应尽可能的分析现有数据，确定实验缺少内容，为完善下次实验提出要求。如果对数据可信性提出质疑，应回访实验视频并询问实验执行人员。如何数据不足以得出可信结论，应指出并记录数据的欠缺之处。如果对实验步骤的科学性提出质疑，应与实验计划制定人员进行讨论，并由实验负责人裁决。如果实验结论远超预想或得到实验目的之外的发现，应报告被验证技术所属类别的总负责人。以上情况无法得出最终实验结论，应在记录分析该次实验所有内容后，重新拟定

计划和安排下一次实验。

（8）终期归档：经实验负责人确定实验结论有效性，收集归类该项实验中产生的所有实验计划、实验执行视频记录、实验执行原始数据记录、实验分析记录，总结而成该项实验的实验报告，上传队内 NAS 服务器指定位置并开放访问权限，于组会或例会上进行展示。



## 7. 附件

### 7.1 南方科技大学系统设计与智能制造学院 ARTINX 战队章程

#### 总则

系统设计与智能制造学院 ARTINX 机器人队是系统设计与智能制造学院（后简称 SDIM）管理下的 Robomaster 参赛队伍，同时也是南方科技大学唯一一支有资格参加 Robomaster 赛事的参赛队伍。

ARTINX 机器人战队以在 Robomaster 赛事中取得优异成绩为共同目标，以在比赛的过程中培养符合新时代需求的年轻工程师为己任。依托 Robomaster 这个赛事平台，努力构建完整的新工科人才培养体制。

#### 第一章 队员

第一条 队员应热爱队伍，认同队伍共同目标，并尽责任完成份内工作，与其他队员友善相处，尽力互帮互助。

第二条 队员应遵守实验室管理制度，并在团队利益优先时，服从安排。

第三条 在不违背团队目标和损害团队利益的前提下，队员的个人意愿应得到尊重。

第四条 队员有权在遵守相应物资管理规定的前提下，使用队内各类物资的权力。

第五条 队员应在发现各类宣传文件上有关队伍的错误宣传时立即指出，

第六条 队员应在代表队伍的场合注意言行举止，不发表有损队伍形象的言论，任何有损团队形象的行为都是不可容忍的。

第七条 队员应在技术上追求极致，不可轻易妥协。

#### 第二章 组织架构

第一条 ARTINX 战队的组织架构根据人手充裕程度，由队长安排决定，一般情况下参考下图进行安排。

第二条 组织架构应以简洁高效为第一目标，尽可能扁平，普通队员到队长之间的层级不应超过 3 级。

第三条 队伍管理层主要由队长、项目管理、退役留队顾问、技术组负责人等组成，各项团队相关管理事务均由管理层进行讨论，队长最终决策。

第四条 队内各项事务如无法产生争执不下的情况，则交由更上一层负责人定夺。

第五条 队伍的组织架构关系仅在队内各类事务上生效，不可在其余事务上生效或进行干预。

### 第三章 考核

第一条 队伍的全部队员都受到其他队员的监督，每月队长和项管将根据项目进度与结果进行考核，根据考核结果决定是否对队员进行清退处理。

第二条 考核遵循结果优先，如项目结果符合预期，则直接通过，没有异议。

第三条 对项目结果远低于预期的项目负责人，在出勤、积极性、投入程度上进行评估，由管理层在会议上讨论决定是否清退。

第四条 考核应落实到每位队员，包括管理层与队长、项管本身，不应以资历多少偏袒任何人。

### 第四章 换届

第一条 每届比赛正式结束后，队伍都应进行换届，为离队的队员表示尊重，留队的队员重新讨论组建新赛季管理层，任命技术或项目负责人。

第二条 队员每赛季结束后的去留均遵循个人意愿，但留队的队员在新的赛季应优先考虑安排顾问奖状，仅在正式队员奖状有盈余时考虑分配正式队员奖状。

第三条 每届换届后，每位队员都有权力重新选择技术方向，但应在即将到来的新赛季中做好传承和培训工作，否则技术方向调整将被撤回。

### 第五章 技术归属与权利

第一条 **ARTINX** 机器人队在备赛研发过程中制作产生的实物产品，最终所有权归属队伍所有，在无允许的情况下禁止私自带离实验室，或与私自处理。

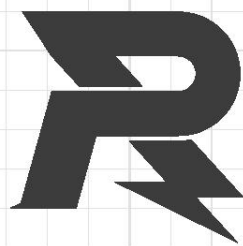
第二条 **ARTINX** 机器人队在备赛研发过程中突破的技术，是否开源的决定权由本技术的研发者决定。

第三条 未尽部分，皆由管理层组织相关人员讨论解决方案，最终全票通过后执行。

### 第六章 附章

第一条 本章程最终解释权由 **ARTINX** 当届管理层所有。

第二条 本章程的修订，由管理层讨论得出，当届队长最终敲定。



邮箱: [robomaster@dji.com](mailto:robomaster@dji.com)

论坛: <http://bbs.robomaster.com>

官网: <http://www.robomaster.com>

电话: 0755-36383255 (周一至周五10:30-19:30)

地址: 广东省深圳市南山区西丽镇茶光路1089号集成电路设计应用产业园2楼202