



第二十届全国大学生机器人大赛
ROBOMASTER 2021
机甲大师超级对抗赛

济宁学院凌云战队赛季规划

济宁学院凌云战队 编制

2020年11月 发布

目 录

| | |
|---------------------------|----|
| 1. 大赛文化..... | 1 |
| 1.1 大赛概述、宗旨和意义..... | 1 |
| 1.2 队伍核心文化..... | 1 |
| 1.3 队伍共同目标之概述..... | 2 |
| 2. 项目分析..... | 2 |
| 2.1 新赛季规则解读..... | 2 |
| 2.1.1 步兵机器人..... | 2 |
| 2.1.1.1 步兵机器人需求分析..... | 2 |
| 2.1.2 哨兵机器人..... | 3 |
| 2.1.2.1 哨兵机器人需求分析..... | 3 |
| 2.1.3 英雄机器人..... | 4 |
| 2.1.3.1 英雄机器人需求分析..... | 4 |
| 2.1.4 工程机器人..... | 5 |
| 2.1.4.1 工程机器人需求分析..... | 5 |
| 2.1.5 空中机器人..... | 6 |
| 2.1.5.1 空中机器人需求分析..... | 6 |
| 2.1.6 飞镖机器人..... | 6 |
| 2.1.6.1 飞镖机器人需求分析..... | 6 |
| 2.1.7 雷达..... | 7 |
| 2.1.7.1 雷达需求分析..... | 7 |
| 2.2 需求分析..... | 7 |
| 2.2.1 步兵机器人需求..... | 7 |
| 2.2.1.1 步兵资源需求分析..... | 7 |
| 2.2.1.2 步兵人力与耗时评估..... | 8 |
| 2.2.2 哨兵机器人需求..... | 10 |
| 2.2.2.1 哨兵资源需求分析..... | 10 |
| 2.2.2.2 哨兵人力与耗时评估..... | 11 |
| 2.2.3 英雄机器人需求..... | 13 |
| 2.2.3.1 英雄资源需求分析..... | 13 |
| 2.2.3.2 英雄人力与耗时评估..... | 13 |
| 2.2.4 工程机器人需求..... | 15 |
| 2.2.4.1 工程资源需求分析..... | 15 |
| 2.2.4.2 工程人力与耗时评估..... | 16 |
| 2.2.5 空中机器人需求..... | 18 |
| 2.2.5.1 空中机器人资源需求分析..... | 18 |
| 2.2.5.2 空中机器人人力与耗时评估..... | 18 |
| 2.2.6 飞镖需求分析..... | 20 |
| 2.2.6.1 飞镖资源需求分析..... | 20 |
| 2.2.6.2 飞镖人力与耗时评估..... | 20 |
| 2.2.7 雷达需求分析..... | 22 |
| 2.2.7.1 雷达方案..... | 22 |

| | | |
|---------|------------------|----|
| 2.2.7.2 | 雷达资源需求分析 | 22 |
| 2.2.7.3 | 雷达人力与耗时评估 | 23 |
| 2.3 | 项目计划 | 23 |
| 2.3.1 | 时间计划 | 23 |
| 2.3.1.1 | 时间节点 | 24 |
| 2.3.1.2 | 时间规划 | 24 |
| 2.3.2 | 人员计划 | 25 |
| 2.3.2.1 | 往届后备人才培养 | 25 |
| 2.3.2.2 | 后备人才招募计划 | 25 |
| 2.4 | 可能出现的问题 | 27 |
| 3. | 团队架构 | 27 |
| 4. | 基础建设 | 31 |
| 4.1 | 可用资源 | 31 |
| 4.1.1 | 加工用具统计 | 31 |
| 4.1.2 | 可借用仪器 | 32 |
| 4.2 | 协作工具使用规划 | 32 |
| 4.3 | 研发管理工具使用规划 | 33 |
| 4.4 | 资料文献整理 | 36 |
| 4.5 | 财务管理 | 37 |
| 5. | 宣传及商业计划 | 38 |
| 5.1 | 宣传计划 | 38 |
| 5.1.1 | 招新 | 38 |
| 5.1.2 | 下属协会的运用 | 40 |
| 5.1.3 | 宣传团队内部的管理 | 40 |
| 5.1.4 | 战队关系的维护 | 41 |
| 5.1.5 | 关于组织宣传活动 | 41 |
| 5.2 | 商业计划 | 42 |
| 5.2.1 | 参赛队招商对象及流程 | 42 |
| 5.2.2 | 赞助商义务及权益范围 | 43 |
| 5.2.2.1 | 赞助商分类 | 43 |
| 5.2.2.2 | 赞助商义务 | 44 |
| 5.2.2.3 | 赞助商权益 | 44 |
| 5.3 | 关系维护 | 46 |
| 1). | 权益落实报告 | 46 |
| 2). | 事件邀约 | 46 |
| 3). | 客户回访 | 46 |
| 5.4 | 招商审核 | 46 |
| 5.4.1 | 参赛队赞助商规范 | 46 |
| 5.4.2 | 审批流程 | 47 |
| 5.4.3 | 招商标准 | 47 |
| 6. | 团队章程及制度 | 47 |
| 6.1 | 团队性质及概述 | 47 |
| 6.2 | 团队制度 | 48 |
| 6.2.1 | 审核决策制度 | 48 |

| | |
|-----------------------|----|
| 6.2.1.1 任务的提出 | 49 |
| 6.2.1.2 任务的分配 | 49 |
| 6.2.1.3 任务的评审 | 50 |
| 6.2.1.4 任务的成果验收 | 50 |
| 6.2.2 战队会议制度 | 51 |
| 6.2.3 进度追踪制度 | 51 |
| 6.3 战队研发管理制度 | 52 |
| 6.3.1 周报与半周报制度 | 52 |
| 6.3.2 负责人制度 | 52 |
| 6.3.3 替补制度 | 52 |

1. 大赛文化

1.1 大赛概述、宗旨和意义

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛是由共青团中央、全国学联、深圳市人民政府联合主办，DJI 大疆创新发起并承办的机器人赛事，作为首个全球性的射击对抗类的机器人比赛，在其诞生伊始就凭借其颠覆传统的机器人比赛方式、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。

大赛经过六年的孵化，从 2019 年起，在原有的机甲大师赛、机甲大师单项赛、人工智能挑战赛的基础上扩展出了全民挑战赛和青少年挑战赛，使得机甲大师赛不仅仅在高中生、大学生中拥有影响力，让更多的群众参与进来，受众范围更广，形成了启蒙教育、深化教育的模式。2020 年，RoboMaster 机甲大师赛体系尝试分化，以校际联盟赛的形式出现在赛场上。初次出现有江苏省赛与四川省赛，受疫情影响四川省赛未能成功举办。2021 赛季，RoboMaster 机甲大师赛采用积分体系，正式分化成为超级对抗赛与校际联盟赛，其关系相当于职业联赛与次级职业联赛的关系。

机甲大师赛旨在弘扬工程师文化和精神，培养优秀的青年工程师。而在大赛之外，其实是一个很好的学习交流平台。平常在学校中，接触的多是理论知识，少有实际动手实践，RoboMaster 这个平台使我们在比赛中学习，在比赛中进步，在比赛中成长，并朝着梦想的方向永不止步。

1.2 队伍核心文化

凌云战队自 2018 年成立以来，秉承着“细节决定成败，效率成就一切”的行动指南，培养队员们纯粹的做事态度和对细节极致的追求是战队一直努力的方向。两年来，我们战队一直在为构建学习合作平台而努力，通过毕业在职的学长校友，在不涉及商业机密的情况下建立相关工程师交流学习平台，共享优质学习资源。无论是在生活还是在学习中，我们都保持着如同我们战队名字的一样的意气：凌云壮志，垂天健翮，九万扶摇路稳。机器人爱好者们在此集结，我们怀着对梦想的热爱与激情，执着地探索着未知的上限，不断迎接新的挑战。我们的队

员拥有活跃的创新思维，我们觉得，应该不断探索发现自己的潜力，去发现团结协作的魅力。RoboMaster 不是一个人的游戏，一个机器人想要完美运转也不是单靠一个齿轮一行代码就能完成的，队员之间的默契配合要像齿轮与齿轮之间的啮合一样精妙，团结紧张严肃活泼，不放过细节上的瑕疵，用效率成就一切！

1.3 队伍共同目标之概述

凌云战队作为 RoboMaster 赛事的新晋队伍，希望队伍队员本身保持良好的团队精神，对待工作细致严谨，重视细节，追求极致，以工程师的标准进行自我要求。各位队员可以凝聚在一起，心系一处，共同努力，共同学习，风雨同舟，相互信赖。脚踏实地，为站上总决赛的赛场上拼搏奋斗。

2. 项目分析

2.1 新赛季规则解读

2.1.1 步兵机器人

与 RM2020 对抗赛相比，RM2021 对抗赛步兵机器人具有以下新变化：

- 1、增加了平衡步兵机器人、自动步兵机器人两种选做模式。
- 2、步兵机器人的性能机制改变为底盘和发射机构两种属性。
- 3、增加平衡步兵机器人、自动步兵机器人的性能属性。

步兵机器人弹丸补给机制：

取消弹丸补给机制，改用金币兑换机制。1 金币兑换一发小弹丸。且有 1500 发小弹丸兑换上限。

2.1.1.1 步兵机器人需求分析

步兵机器人在战场中是不可缺少的角色，是局部小规模团战的制造者，大规模团战的主要参与者，资源的辅助掠夺者。作为最基础的兵种，步兵兼具进攻、防守、偷袭、击杀和辅助击杀、获取能量机关增益、辅助占领矿石资源的功能，针对于步兵的重要作用，需提高步兵的单兵作战能力，其中包括爆发伤害和高机动性，针对提高爆发伤害考虑提高射频，综合考虑设计实际情况下尽量可能的提

升载弹仓实际可用容量，搭载更高性能的工控机和工业摄像头进行视觉识别，确保弹丸打击的实际命中率。对弹丸摩擦轮部分设计进行优化，降低弹丸的散布，对拨弹进行优化，减少卡弹的几率。同时还要提升自我生存能力，对小陀螺模式进行优化。针对高机动性主要分为提高运动能力和移动速度两个部分，提高运动能力方面通过优化底盘悬挂，使四个麦克纳姆轮始终保持与地面接触同时适当提高底盘高度降低被卡住的几率，由于 2021 赛季部分比赛场地采用了“盲道”设计，所以要着重加强减震悬挂的设计。移动速度部分选择使用超级电容，同时尽可能降低车身总体重量，保证发起进攻的突然性和撤退时的灵活性。还要加强核心部件的防护，确保有承受住恶意撞击的能力。

根据以上需求，总体采用的设计思路为：降低整体重心，尽可能轻量化，减轻云台俯仰轴的压力，使云台重力平衡。

自动步兵机器人、平衡步兵机器人暂不做考虑。

2.1.2 哨兵机器人

与 RMUC 2020 相比，RMUC 2021 哨兵机器人最大尺寸发生变化：

由 500*600*800mm 或 800*500*600mm 变更为 500*600*850mm 或 850*500*600mm。

哨兵作为场上基地前的最后一道屏障，在前哨站被击毁前处于无敌状态，当哨兵无敌状态解除，基地虚拟护盾生效，当哨兵被摧毁，基地虚拟护盾失效，50% 减伤失效。基地装甲板打开。本赛季摧毁目标优先级最高为前哨站，哨兵其次。只有当哨兵被摧毁后，虚拟护盾才会失效，基地护甲才会展开，哨兵此机制较为关键，甚至有扭转战局的能力。同时，哨兵机器人攻击对方地面机器人可获得增益血量，使得敌方机器人难以快速将我方哨兵摧毁。

2.1.2.1 哨兵机器人需求分析

基于哨兵的重要作用以及哨兵所提供的减伤加成，哨兵的底盘需要进行更好的优化，哨兵具备防守反击的能力，但是由于哨兵轨道的局限，哨兵可移动范围

大大缩小，为了保证哨兵存活，底盘需进行进一步优化设计，保证哨兵在轨道上运转的顺滑度以提高其存活率。哨兵将采用双发射机构，由于哨兵可以搭载双发射机构，且每个发射机构热量单独计算，双发射机构带来的反击能力远高于单发射机构。此外赛前准备只有三分钟，哨兵机器人需尽快安装调试，因此快拆部分也是优化重点。

2.1.3 英雄机器人

与 RM2020 对抗赛相比，RM2021 对抗赛英雄机器人具有以下新变化：

- 1、英雄机器人的性能机制改变为底盘和发射机构两种属性。
- 2、英雄机器人使用的 42mm 大弹丸不再由工程给予。
- 3、英雄机器人的 42mm 大弹丸变更为开局携带，可交由工程部分作为后期交接补充。

英雄机器人弹丸补给机制：

42mm 大弹丸不再由工程获取提供，改用金币兑换机制。75 金币兑换 5 发 42mm 大弹丸，且有 100 发 42mm 弹丸兑换上限。

触发能量机关英雄机器人将获得狙击点增益。

2.1.3.1 英雄机器人需求分析

英雄机器人作为地面基础兵种，有着重要的作用。英雄机器人在拥有较高血量的同时还有远高于步兵机器人的爆发伤害，在战场中出现小规模混战时，可以利用其高爆发伤害的特点，与队友一起瞬间秒杀敌方地面作战单位，瞬间改变战场局势。英雄也拥有不俗的移动能力，在组织小规模团战或者偷袭时是绝对的输出核心。本赛季规则英雄得到强化，在继承了以往赛季高额伤害的同时，又加强了针对前哨战、基地的击打伤害。同时场地增加的狙击点，单发 42mm 大弹丸击中时伤害极为可观。因此，英雄机器人应当作为整个团队的核心。由于本赛季场地变化，部分地区增加了起伏路段，通过优化底盘悬挂，增加减震行程，使四个麦克纳姆轮始终保持与地面接触，减震的弹性系数要适当，确保英雄机器人在上坡时，不会因减震的原因导致无法顺利上坡。由于本赛季英雄机器人自带弹丸的设定，弹仓容量相比较之前赛季要有一定提高，且要取舍好弹丸容量与移动速

度的关系。由于弹丸过多而导致弹仓满载过重的问题，需将重心降低，将弹仓放在底盘上，减轻云台的负担。同时由于在场地中双方各有三个障碍块，障碍块可以放在对方可能进攻的路线上进行阻挡，限制地方进攻路线，保证己方后方安全的问题。因此，英雄机器人作为体积较大的地面兵种，当战术需要时，有必要帮工程承担障碍物的搬运工作，英雄在获得了搬运能力后，能在短时间内用两块障碍块封住一条路。

根据以上英雄机器人的战术需求，总体的设计思路为：降低重心使用采用下供弹的模式，缓震方向进行优化，针对远程打击能力进行优化设计，加装障碍物搬运机构，增大弹容量，优化弹路设计减少卡弹几率，简化结构，方便检修。

2.1.4 工程机器人

与 RM2020 对抗赛相比，RM2021 对抗赛工程机器人具有以下新变化：

- 1、取消工程获取大弹丸的任务，改为获取矿石。
- 2、场地增加了障碍块，搬运任务由工程机器人承担。
- 3、工程机器人初始尺寸改变为 600*600*600mm。

2.1.4.1 工程机器人需求分析

工程机器人在本赛季中较为重要的地面兵种之一，拥有获取矿石，搬运障碍块，抢占资源点，抗伤害，快速分割战场等作用，在本赛季中，工程最重要的功能之一是获取矿石为团队换取金币，从而兑换大小弹丸及无人机的空中支援。除此之外，工程还要肩负起搬运障碍块的任务，可以搭建在高地成为斜坡方便输出型队友实施战术，也可以放置在较为重要的关口阻挡地方的进攻。工程机器人还承载着救援队友的重要任务，除常规抓取之外，还要配置刷卡机构。

根据以上工程机器人的战术需求，总体的设计思路为：不再采用上赛季的“武装天使”模式，去除 17mm 发射机构，降低整体重心，着重优化取矿石机构，加快抓取速度，保证效率。由于场地增加了起伏路段，底盘需减震部分保证在起

伏路段不会对其功能产生影响。

2.1.5 空中机器人

与 RM2020 对抗赛相比，RM2021 对抗赛空中机器人具有以下新变化：

- 1、取消空中机器人固有发射机构，允许安装机动 17mm 发射机构。
- 2、取消充能机制。

2.1.5.1 空中机器人需求分析

作为可以上场的机器人兵种，在比赛中扮演着愈发重要的角色。需兼具稳定起飞降落、快速射击、协调作战、桨叶保护的结构等功能。作为战队空中力量技术水平的体现，结合机器人自身尺寸及重量限制要求其在运动能力上具有可靠的起飞降落功能，并在高射速发射状态下保持飞行稳定，可以迅速参与局部冲突并可根据战场形态协同作战。根据《RoboMaster 2021 机甲大师高校系列赛机器人制作规范手册 V1.0》有关说明在最大尺寸 1700*1700*800mm 限制下单次最多携带 500 发 17mm 弹丸，并可在 30s 攻击时间内将弹丸发射完毕。在保证发射命中率情况下打出高额伤害。在规则允许范围内还应具有辅助操作手瞄准射击等进阶能力。

2.1.6 飞镖机器人

2.1.6.1 飞镖机器人需求分析

作为 20 赛季新增的机器人兵种，在比赛中扮演着重要的角色。需依靠自带的视觉系统定位敌方单位，通过舵面、螺旋桨、空气动力学等方式控制飞行方向最终撞击作用对象实现击打效果，也要做好强度及缓冲设计，避免飞镖损坏。作为战队全自动技术水平的体现，结合机器人自身尺寸及重量限制，要求其在运动能力上具有高机动性和智能性。根据《RoboMaster 2021 机甲大师高校系列赛机

器制作规范手册 V1.0》有关说明，在最大 1000*600*1000mm 的尺寸限制下要求其具有快速安装、快速拆卸等能力。除此之外还应具有准确打击对方基地、前哨站等能力。

2.1.7 雷达

2.1.7.1 雷达需求分析

作为可以为全队提供全局视野的机器人，在比赛中扮演着尤为重要的角色。需依靠自带的视觉系统定位作用对象，需要兼备稳定的相机与驱动配置、前景提取、颜色识别、装甲板区域提取、装甲板数字识别、目标区域跟踪与融合、最终结果发送等功能。作为战队全自动、视觉技术水平的体现，结合机器人自身尺寸及重量限制要求可以灵敏迅速的检测与识别参与局部冲突并可根据战场形态输入到操作间协同作战，为操作手提供决策辅助，另一方面，也可以为己方提供敌方位置。根据《RoboMaster 2021 机甲大师高校系列赛机器人制作规范手册 V1.0》有关说明在雷达运算平台最大尺寸（500*250*500mm），及雷达传感器端最大尺寸（1200*300*300mm）限制下雷达传感器支架可被单手提起。

2.2 需求分析

2.2.1 步兵机器人需求

2.2.1.1 步兵资源需求分析

以单个步兵机器人为例：为实现全向移动需要左旋麦克纳姆轮*2、右旋麦克纳姆轮*2、M3508 电机*4、C620 电调*4；

为提升稳定射击能力需要一套云台电机 6020 电机*2 独立悬挂系统、橡胶摩擦轮*2、M3508 电机*2 作为摩擦轮驱动电机。

供弹部分需 M2006 电机*1 进行拨弹。底盘需用 20*20mm 铝方管 40*40mm 铝方管 20*40mm 铝方管三种类型，壁厚均为 2mm。

视觉识别需海康威视工业摄像头及相关镜头组，工控机及相关配件连接线。控制部分需 RoboMaster A 型控制板。

电源部分采用 TB47D 电池及能源切换模块及超级电容板。外壳部分需碳板及玻纤板。加工用具需车铣刀头、铝块、铝板、铝管、螺丝、线材等。

2.2.1.2 步兵人力与耗时评估

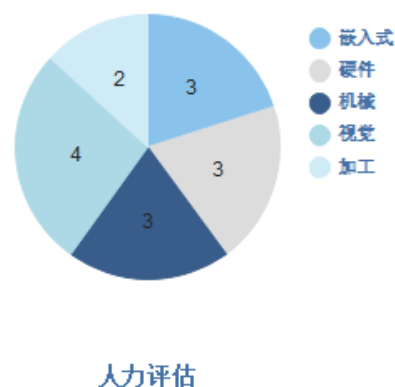
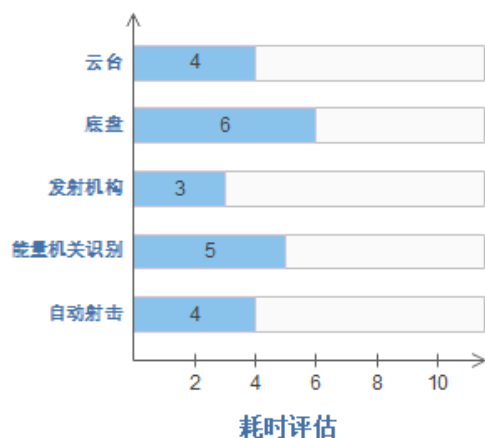
| 步兵 | 需求 | 人力评估 | 人员技能要求 | 耗时评估 单位/周 | 资金预估/ 元 |
|----|---------------------------------|--------------------------------|--|--------------|------------|
| 云台 | 云台电机调试，云台底座加工。布线优化云台架刚度增强。 | 云台部分设计加工 1 人 云台调试 1 人 | SolidWorks 软件使用；Matlab 仿真建模；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法。 | 4 | 1500 |
| 底盘 | 底盘强度增强，增加保险杠，悬挂稳定，全向移动稳定。中心点稳定。 | 底盘设计一人，加工组装一人调试一人 | SolidWorks 软件使用；结强度分析；熟练操作数控铣床、机床；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法。 | 6 | 2500 |
| 发射 | 发射散布降低，弹道稳定 | 发射机构设计、补弹拨轮设 | SolidWorks 软件使用；熟练使用 3D 打印机； | 3 | 800 |

| | | | | | |
|------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|------------------|
| 机构 | | 计及其安装 1 人； 电控调试 1 人 | STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | | |
| 能量机关 | 能量机关的搭建 能量机关的识别击打 | 能量机关的制作 4 人 能量机关识别 2 人 | 熟练使用 python 熟悉视觉（控制）算法，能与电控（视觉）配合 | 5 | 2500 （搭建能量机关） |
| 自动射击 | 装甲板标签制作 自动视觉识别 预判算法编写 | 视觉算法编写与调试 2 人 | 熟练使用 python 熟悉视觉（控制）算法，能与电控（视觉）配合 | 4 | 3000 |

注：本预算不包括已有物资

步兵机器人

| 步兵\时间 (半个月) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------|---------|---------|---------|------|----|--------|
| 云台 | 机械设计 | 优化设计 | 加工 | 装配 | 测试 | 整体装配测试 |
| 底盘 | 机械设计 | 加工 | 装配 | 测试 | 测试 | 整体装配测试 |
| 发射机构 | 机械设计 | 优化设计 | 加工 | 装配 | 测试 | 整体装配测试 |
| 能量机关识别 | 底层算法的撰写 | 视觉标签的制作 | 视觉标签的制作 | 优化算法 | | 上机测试 |
| 自动射击 | 底层算法的撰写 | 视觉标签的制作 | 视觉标签的制作 | 优化算法 | | 上机测试 |



2.2.2 哨兵机器人需求

2.2.2.1 哨兵资源需求分析

以单个哨兵机器人为例：为实现在轨道上快速移动需要 M3508 电机*2、C620 电调*2。

为提升稳定射击能力需要两套云台电机 6020 电机*4、橡胶摩擦轮*4、snail 电机*4 作为摩擦轮驱动电机。

供弹部分需 M2006 电机*1 进行拨弹。底盘需用 15*15mm 铝方管 50*20mm 铝方管 20*10mm 铝方管三种类型，壁厚均为 2mm。外壳部分以及支撑需碳板及

玻纤板。

视觉识别需海康威视工业摄像头及相关镜头组，工控机及相关配件连接线。
控制部分需 RoboMaster A 型控制板。

电源部分采用 TB47D 电池及能源切换模块及超级电容板，加工用具需车铣刀头、铝块、铝板、铝管、螺丝、线材等。

2.2.2.2 哨兵人力与耗时评估

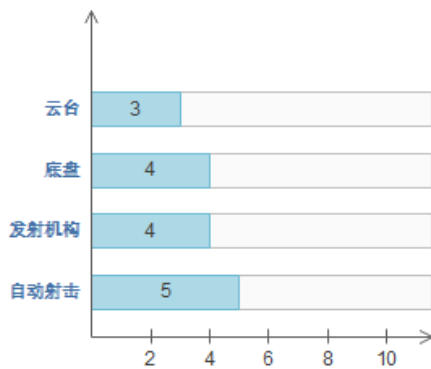
| 哨兵 | 需求 | 人力评估 | 人员技能要求 | 耗时评估 单位/周 | 资金预估/ 元 |
|----|-------------------------|------------------------------|---|--------------|------------|
| 云台 | 双云台的图纸设计，云台电机调试，云台底座加工。 | 云台部分设计加工 1人 云台调试 1人 | SolidWorks 软件使用；Matlab 仿真建模；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | 3 | 3000 |
| 底盘 | 底盘重构，针对滑动时阻力减弱进行着重优化 | 底盘设计一人，加工组装一人调试一人 | SolidWorks 软件使用；结构强度分析；熟练操作数控铣床、机床；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | 4 | 2500 |
| | 发射散布降低，弹道稳定，确保 | 发射机构设计、补 | SolidWorks 软件使用；熟练使用 | | |

| | | | | | |
|------|-----------------------------|----------------------------|---|---|------|
| 发射机构 | 双发射机构互相无法干扰 | 弹拨轮设计及其安装 1 人； 电控调试 1 人 | 3D 打印机； STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | 4 | 1200 |
| 自动射击 | 装甲板标签制作 自动视觉识别 预判算法编写 | 视觉算法编写与调试 2 人， 电控一人 | 熟练使用 python 熟悉视觉(控制)算法，能与电控(视觉)配合 | 5 | 3000 |

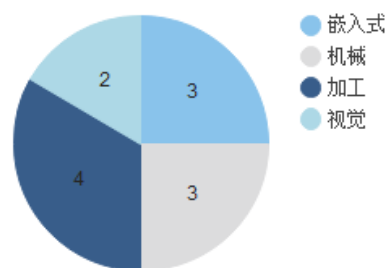
注：本预算不包括已有物资

哨兵机器人

| 哨兵时间 (半个月) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------|---------|---------|---------|------|----|--------|
| 云台 | 机械设计 | 优化设计 | 加工 | 装配 | 测试 | 整体装配测试 |
| 底盘 | 机械设计 | 加工 | 装配 | 测试 | 测试 | 整体装配测试 |
| 发射机构 | 机械设计 | 优化设计 | 加工 | 装配 | 测试 | 整体装配测试 |
| 自动射击 | 底层算法的撰写 | 视觉标签的制作 | 视觉标签的制作 | 优化算法 | | 上机测试 |



耗时评估



人力评估

2.2.3 英雄机器人需求

2.2.3.1 英雄资源需求分析

单个英雄机器人：为实现全向移动需要左旋麦克纳姆轮*2、右旋麦克纳姆轮*2、M3508 电机*4、C620 电调*4；

为提升稳定射击能力需要一套云台电机 6020 电机*2 独立悬挂系统、橡胶摩擦轮*2、M3508 电机*2 作为摩擦轮驱动电机。

供弹部分需 M2006 电机*1 进行拨弹。底盘需用 20*20mm 铝方管 40*40mm 铝方管 20*40mm 铝方管三种类型，壁厚均为 2mm。

控制部分需 RoboMasterA 型控制板，

电源部分采用 TB47D 电池及能源切换模块及超级电容板。外壳部分需碳板及玻纤板。加工用具需车铣刀头、铝块、铝板、铝管、螺丝、线材等。

2.2.3.2 英雄人力与耗时评估

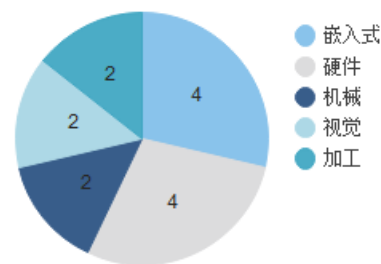
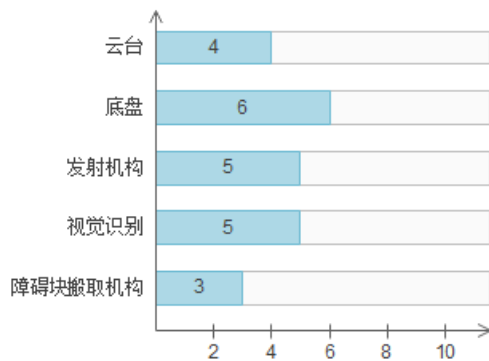
| 英雄 | 需求 | 人力评估 | 人员技能要求 | 耗时评估 单位/周 | 资金预估/ 元 |
|----|--|----------------------------------|--|--------------|------------|
| 云台 | 云台电机调试， 云台底座加工。 布线优化云台 架刚度增强。 | 云台部分 设计加工 1人 云台调试 1人 | SolidWorks 软件 使用；Matlab 仿 真建模； STM32F4XX 程序 开发；PID 控制 算法；卡尔曼滤 波算法； | 4 | 1200 |
| 底盘 | 底盘强度增强， 增加保险杠，悬 挂稳定，全向移 | 底盘设计 一人，加 工组装一 | SolidWorks 软 件使用；结强 度分析；熟练 | 6 | 2000 |

| | | | | | |
|---------|-----------------------------|--------------------------------|--|---|------|
| | 动稳定。中心点稳定。 | 人调试一人 | 操作数控铣床、机床；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | | |
| 发射机构 | 发射散布降低，弹道稳定，采用下供弹不会卡弹 | 发射机构设计、补弹拨轮设计及其安装 1 人；电控调试 1 人 | SolidWorks 软件使用；熟练使用 3D 打印机；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | 5 | 1000 |
| 视觉识别 | 装甲板标签制作 自动视觉识别 预判算法编写 | 视觉算法编写与调试 2 人 | 熟练使用 python 熟悉视觉（控制）算法，能与电控（视觉）配合 | 5 | 3000 |
| 障碍块搬运机构 | 能够快速搬运起障碍块 | 机构设计 1 人、加工 1 人、安装 2 人、调试 1 人 | 熟练使 SolidWorks；熟练应用 3D 打印机，熟悉车床、铣床、磨床、锯床的使用方法 | 3 | 1500 |

注：本预算不包括已有物资

英雄机器人

| 英雄时间 (半个月) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------|---------|---------|---------|------|--------|--------|
| 云台 | 机械设计 | 优化设计 | 加工 | 装配 | 测试 | 整体装配测试 |
| 底盘 | 机械设计 | 加工 | 装配 | 测试 | 测试 | 整体装配测试 |
| 发射机构 | 机械设计 | 优化设计 | 加工 | 装配 | 测试 | 整体装配测试 |
| 视觉识别 | 底层算法的撰写 | 视觉标签的制作 | 视觉标签的制作 | 优化算法 | | 上机测试 |
| 障碍块搬取机构 | 机械设计 | 进行优化并加工 | 调试 | | 整体装配测试 | |



2.2.4 工程机器人需求

2.2.4.1 工程资源需求分析

单个工程机器人：底盘需要左旋麦克纳姆轮*2、右旋麦克纳姆轮*2、M3508电机*4、C620电调*4、独立悬挂系统。

抓取部分需气路气瓶为其提供动力，底盘需用 20*20mm 铝方管 40*40mm 铝方管 20*40mm 铝方管三种类型，壁厚均为 2mm，控制部分需 RoboMasterA 型控制板。

电源部分同样采用 TB47D 电池及能源切换模块及超级电容板。加工用具需

车铣刀头、铝块、铝板、铝管、螺丝、线材等。外包围需若干尼龙材质网。

2.2.3.2 工程人力与耗时评估

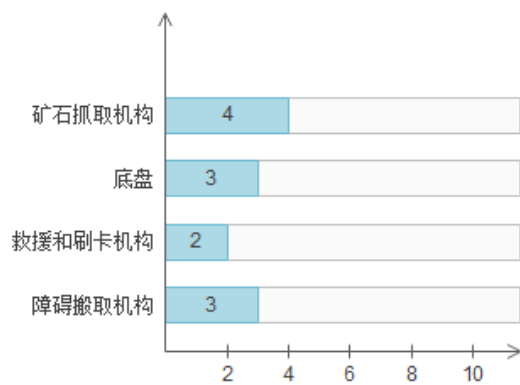
| 工程 | 需求 | 人力评估 | 人员技能要求 | 耗时评估 单位/周 | 资金预估/ 元 |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|--------------|------------|
| 矿石 抓取 机构 | 矿石抓取机构的设计优化加工制作。要求抓取速度均匀稳定，流畅顺滑。 | 矿石抓取部分设计加工 2 人 调试 1 人 | SolidWorks 软件使用；Matlab 仿真建模；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | 4 | 2500 |
| 底盘 | 底盘强度增强，增加保险杠，悬挂稳定，全向移动稳定。 | 底盘设计 1 人，加工组装 2 人 调试 1 人 | SolidWorks 软件使用；结强度分析；熟练操作数控铣床、机床；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | 3 | 2000 |
| 救援 和刷 卡机构 | 救援机构需稳定准确的扣住需要救援的兵种 | 救援及刷卡复活机构设计及其安装 1 人；加工 1 人；电控调试 1 人 | SolidWorks 软件使用；熟练使用 3D 打印机；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | 2 | 800 |

| | | | | | |
|---------|------------|-----------------------------------|--|---|-----|
| 障碍块搬运机构 | 能够快速搬运起障碍块 | 机构设计 1人、加工1人、 安装2人、调试 1人 | 熟练使用 SolidWorks; 熟练 应用3D打印机, 熟悉车床、铣床、 磨床、锯床的使 用方法 | 3 | 800 |
|---------|------------|-----------------------------------|--|---|-----|

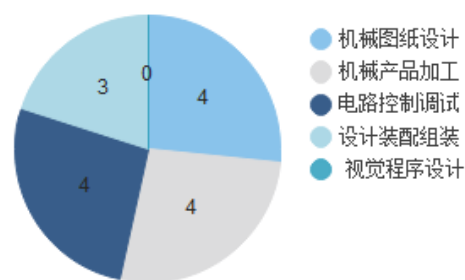
注：本预算不包括已有物资

工程机器人

| 项目时间(个月) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|------|---------|-----------|-----------|--------|-------|
| 矿石抓取机构 | 机械设计 | 进行优化 | 进行加工 | 调试并进行优化测试 | 整体装配测试 | |
| 底盘 | 机械设计 | 加工 | 进行调试及各种测试 | | 整体装配测试 | 操作手训练 |
| 救援和刷卡机构 | 机械设计 | 进行优化并加工 | 调试 | | 整体装配测试 | |
| 障碍搬运机构 | 机械设计 | 进行优化并加工 | 调试 | | 整体装配测试 | |



耗时评估



人力评估

2.2.5 空中机器人需求

2.2.5.1 空中机器人资源需求分析

为提供充沛的运动能力需购买官方动力系统，配合 N3 飞控。为提供稳定精确的射击能力需一套云台电机，弹丸发射需两个 snail 电机及配套摩擦轮、枪管，拨轮供弹部分需一个 M2006 电机、软管、测试弹丸、弹丸补充装置，及碳纤机架。视觉部分需视觉镜头、英特尔 NUC，控制部分需 RM 开发板，能源部分采用 TB47D 电池。

2.2.5.2 空中机器人人力与耗时评估

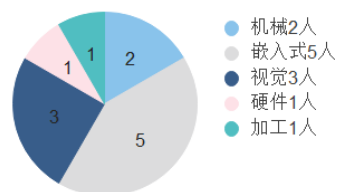
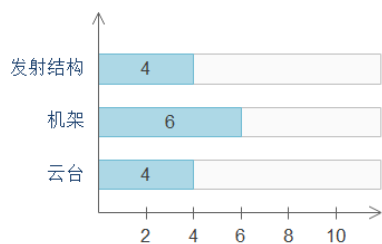
| 空中 | 需求 | 人力评估 | 人员技能要求 | 耗时评估 单位：周 | 资金预估\元 |
|----|---|--|--|--------------|--------|
| 云台 | 自由度满足全视野观察需求；可根据辅助射击系统完成稳定的目标跟踪；云台刚度增强； | 底座设计及装配 1 人；嵌入式开发 2 人；运动模型编写、控制算法 1 人； | SolidWorks 软件使用；Matlab 仿真建模；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | 4 | 1500 |
| | 在保证可靠性的条件下保证起飞速 | 机架布局设计 1 人；加工 1 人；嵌 | SolidWorks 软件使用；STM32F4XX 程 | 6 | 4000 |

| | | | | | |
|------|------------------------|--|--|---|------|
| 机架 | 度。 | 嵌入式开发 2 人；运动模型编写、控制算法 1 人； | 序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | | |
| 发射机构 | 拨轮供弹；有效打击距离 5 米上；弹道稳定； | 发射机构设计、补弹拨轮设计及其安装 1 人；嵌入式开发 1 人；运动模型编写、控制算法 1 人； | SolidWorks 软件使用；熟练使用 3D 打印机；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | 4 | 2000 |

注：本预算不包括已有物资

空中机器人

| 无人机时间 (半个月) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------|------|----|----|----|----|------|
| 云台 | 机械设计 | 加工 | 装配 | 调试 | 调试 | |
| 机架 | 机械设计 | 加工 | 装配 | | | 整机测试 |
| 发射结构 | 机械设计 | 优化 | | 加工 | 装配 | 测试 |



2.2.6 飞镖需求分析

2.2.6.1 飞镖资源需求分析

视觉部分需视觉镜头、英特尔 NUC，控制部分需 RM A 型开发板，能源部分采用 TB47D 电池，加工用具包括车铣刀头、铝块、铝板、铝管、螺丝、线材等。

2.2.6.2 飞镖人力与耗时评估

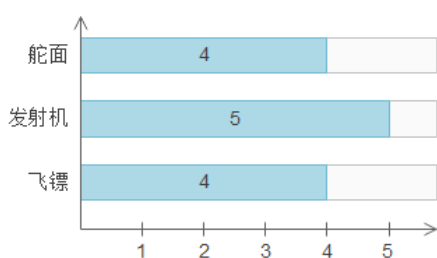
| 飞镖 | 需求 | 人力评估 | 人员技能要求 | 耗时评估 单位：周 | 资金预估/元 |
|----|--|--|--|--------------|--------|
| 舵面 | 以皮筋为动力源，经过电机带动齿轮齿条，拉动皮筋。发射角度可调，使用两个舵机控制发射架垂直角度和水平角度，提高 | 舵面设计及装配 1 人；嵌入式开发 1 人；运动模型编写、控制算法 1 人； | SolidWorks 软件使用；Matlab 仿真建模；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | 4 | 500 |

| | | | | | |
|-----|--|--|--|---|------|
| | 击中目标的精确度。 | | | | |
| 发射架 | 要安装裁判系统，空中机器人云台手可以控制客户端操作界面，通过学生数据端口传输数据控制飞镖发射架。飞镖发射架可配置一个激光瞄准器。 | 发射机构设计、补弹拨轮设计及其安装 2 人；嵌入式开发 1 人；运动模型编写、控制算法 1 人； | SolidWorks 软件使用；Matlab 仿真建模；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法；基于深度学习的图像识别； | 5 | 1500 |
| 飞镖 | 使用 3D 打印材料制作外壳，重量轻，容易制作，内置电池、电路板和摄像头等，为精准打击目标提供保障。 | 飞镖格局设计 1 人；加工 1 人；嵌入式开发 2 人；运动模型编写、控制算法 1 人； | SolidWorks 软件使用；Matlab 仿真建模；STM32F4XX 程序开发；PID 控制算法；卡尔曼滤波算法； | 4 | 1000 |

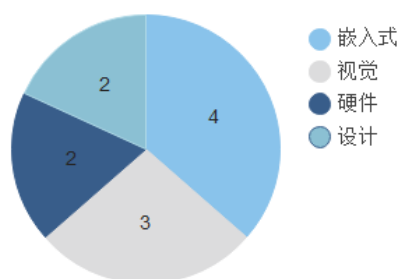
注：本预算不包含已有物资

飞镖

| 飞镖\时间 (半个月) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------|------|-------|----|---|----|---|
| 舵面 | 机械设计 | 优化设计 | 加工 | | 测试 | |
| 发射机 | 机械设计 | 优化并加工 | | | 测试 | |
| 飞镖 | 机械设计 | 3D打印 | | | 测试 | |



耗时评估



人力评估

2.2.7 雷达需求分析

2.2.7.1 雷达方案

颜色识别将图像转到 HSV 空间，按照红蓝的 H 值的范围进行划分，从而统计得到红蓝像素点的个数。装甲板识别到的所有灯柱中，根据先验知识，设定条件，判定平行灯柱。将平行灯柱对应的区间图像提取出来。数字识别部分，采用是 SVM 进行数字识别的训练。

2.2.7.2 雷达资源需求分析

视觉部分需视觉镜头、英特尔 NUC，控制部分需 RM 开发板，加工用具包括车铣刀头、铝板、铝管、螺丝、型材等。

2.2.7.3 雷达人力与耗时评估

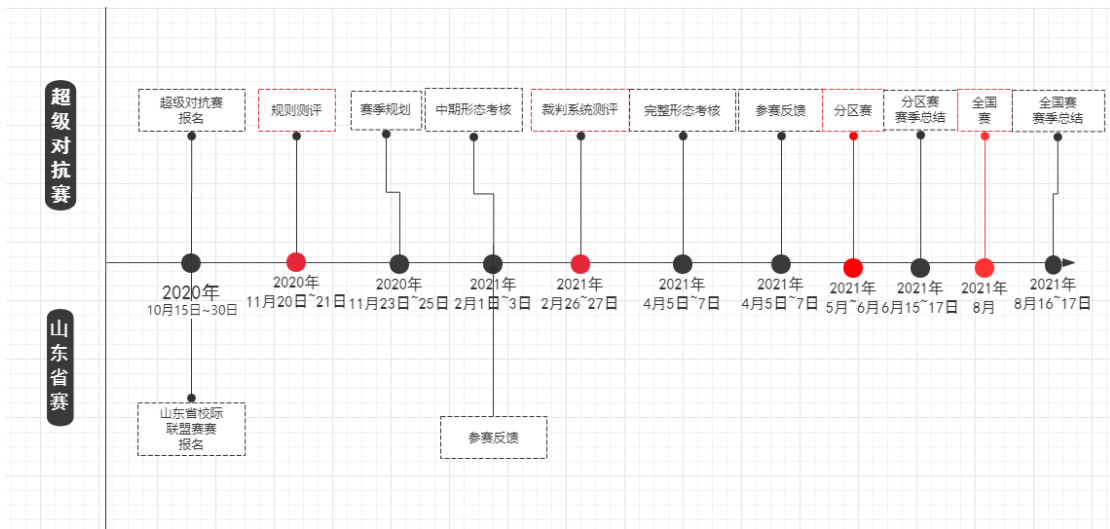
| 雷达 | 需求 | 人力评估 | 人员技能要求 | 耗时评估 单位：周 | 资金预估 |
|-----|---------------------------------------|---|--|--------------|------|
| 摄像头 | 颜色识别、装甲板区域提取、装甲板数字识别、目标区域跟踪与融合、最终结果输出 | 嵌入式开发 2 人；运动模型编写、控制算法 1 人； | 熟练使用 python 熟悉视觉控制算法, STM32F4XX 程序开发; PID 控制算法; 卡尔曼滤波算法; | 2 | 1200 |
| 机架 | 保证质量牢固可靠, 可用型材。 | 机架布局设计 1 人; 加工 1 人; 嵌入式开发 1 人; 运动模型编写、控制算法 1 人; | SolidWorks 软件使用; STM32F4XX 程序开发; PID 控制算法; 卡尔曼滤波算法; | 2 | 2000 |

注：本预算不包含已有物资

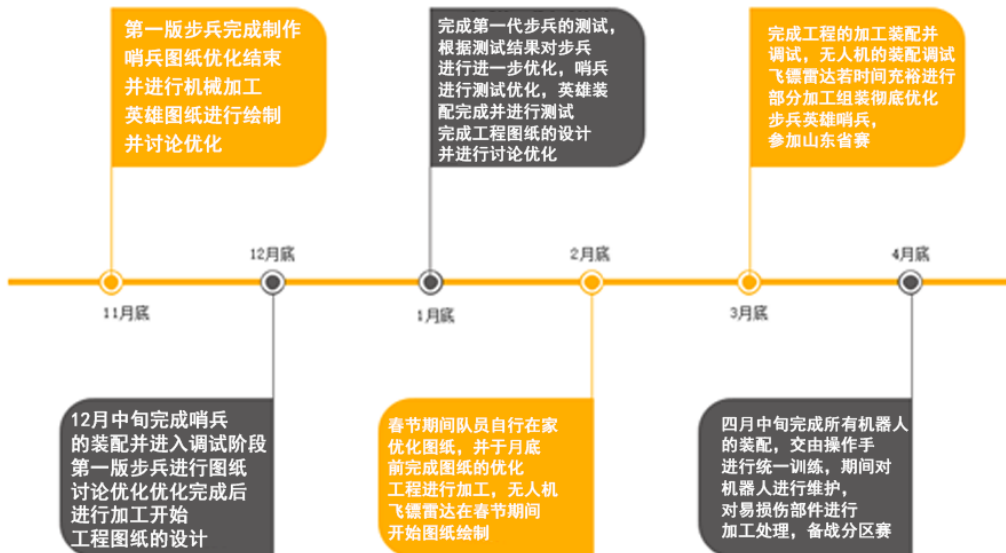
2.3 项目计划

2.3.1 时间计划

2.3.1.1 时间节点



2.3.1.2 时间规划



2.3.2 人员计划

2.3.2.1 往届后备人才培养

战队队员来源

战队建队开始除了组建之初抽调各院（系）专业实验室技术骨干外。现已和各院（系）专业实验室协调沟通，每赛季提供技术人员支持。并已申请成立济宁学院 RM 俱乐部。意在形成长期可靠的人才培养机制，形成战队技术人员人才梯队。由专业实验室进行培训，选拔技术良好会员进入专业实验室接受进一步的技术学习，参加科技竞赛。并作为凌云战队备选队员参与赛事准备活动。



2.3.2.2 后备人才招募计划

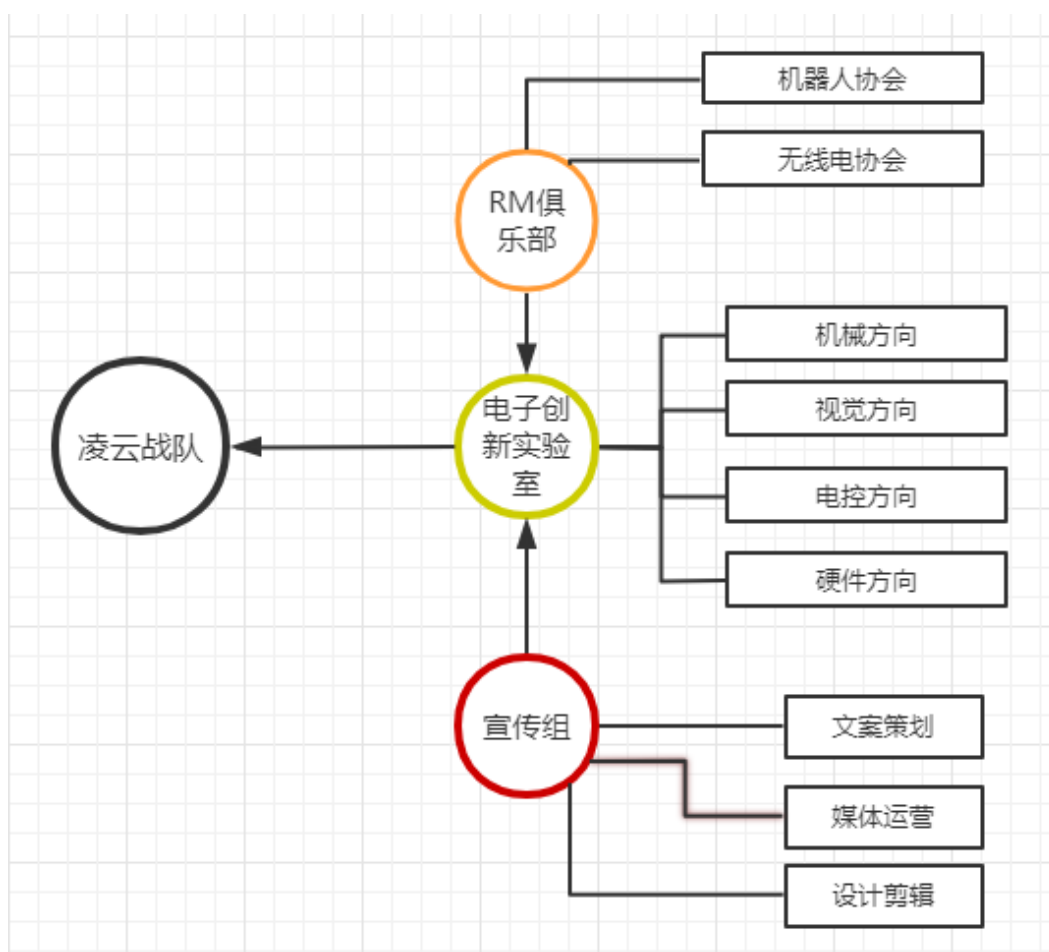
战队通过建立 RoboMaster 俱乐部招募对 RoboMaster 赛事感兴趣或有经验的同学，通过学校支持，俱乐部合并了无线电协会和机器人协会，将后备人才放入两个协会中进行自主学习，协会中考核成绩优异的将进入实验室进行统一培养，实验室中考核排名连续垫底的同学将让出实验室资源，保证实验室人员的动态调整。

实验室中分为五个方向：视觉、电控、硬件、机械、宣传。其中视觉、电控、硬件、机械为技术组别，宣传为运营组别。实验室不定期组织宣传培训。

战队在备赛期间一般通过考核筛选实验室成员进入战队，创新实验室成员在通过考核面试等方式的综合考量后有资格成为战队的梯队成员，梯队成员在通过后续的学习考核后方可成为正式队员。

人员招募原则：

- *遵守并维护战队规章制度
- *专业技术素质过硬
- *拥有以工程师标准要求自己的技术准则
- *拥有良好的抗压性、吃苦耐劳
- *拥有一定团队协作意识



2.4 可能出现的问题

可能遇到的问题：

1、在不理想的情况下，可能需要相对较长的时间进行调试，底盘部分如果在盲道路段测试没有达到预期效果，需要适当延长时间对底盘做出更改。

视觉方面自瞄预测需要相对更多的时间进行完善，初步估算的时间为视觉达到次理想的状态，且需要与电控进行配合。

超级电容在上赛季中尝试使用闭环控制想法得到了实现，但由于疫情影响并未真正上机测试，并不能确保超级电容在非可控变量环境下能否正常使用，因此可能需要更多时间进行测试完善。

2、由于人员配置问题可能会造成估时的不准确

由于上赛季队员基本为 16 级、18 级学生，17 级仅有两名电控成员且面临考研的问题，16 级队员已毕业。本赛季队员基本为 18 级上赛季队员与 19 级新参赛队员，受疫情影响 2020 赛季准备时间过于短暂，队伍新成员经验欠缺，合适人才稀缺，所以在人员配置上需要队员一专多能，可能造成时间估算过少。

3、由于队员经验不足/加工场地（工程训练中心）时间调配问题

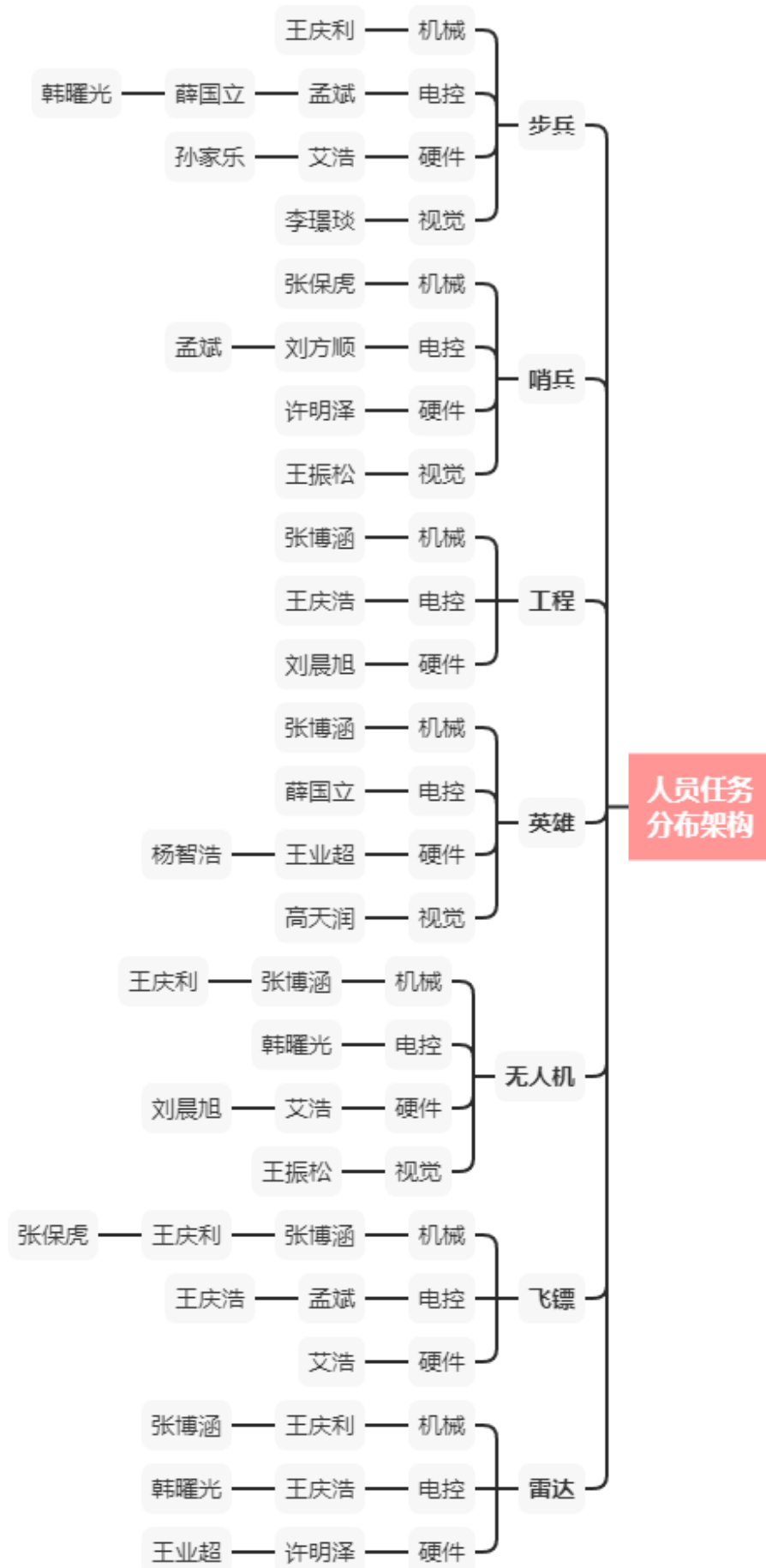
由于新队员较多，各项经验不足，老队员普遍对规则较为熟悉，但其中仅有二分之一对整体设计加工装配流程熟悉，且工程实训中心开放时间仅为周一至周五 8:00—12:00, 14:00—17:00, 可使用时间较为紧张。

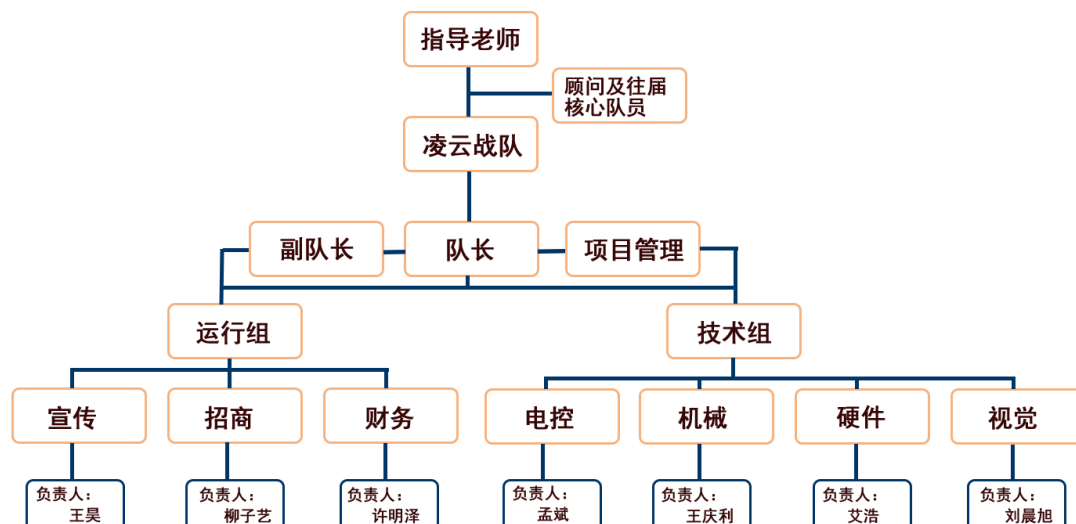
3. 团队架构

| 职位 | 分类 | 角色 | 职责职能描述 | 招募方向/人员要求 |
|------|----|----|---------------|-----------|
| 指导老师 | | | 学校授权代表，合同的审核签 | 有相关指导经验。 |

| 职位 | 分类 | 角色 | 职责职能描述 | 招募方向/人员要求 | |
|------|------|------|-----------------------------|---|--|
| | | | 订, 队伍管理的审核, 对战队成员进行管理。 | | |
| 顾问 | | | 有参赛经验, 技术过关。 | 有参赛经验, 且愿意为战队提供一定的技术指导。 | |
| 正式队员 | 管理层 | 队长 | 队伍总负责人, 总览对内对外的所有事务。任务的分配者。 | 有责任心, 技术过硬, 有较好的心态, 较强的管理能力。 | |
| | | 副队长 | 分管队长的部分职责, 任务分配的落实者。 | 有责任心, 技术过硬, 有较好的心态, 较强的管理能力。 | |
| | | 项目管理 | 负责项目整体进度跟进, 对队伍内部各项事务进行管理。 | 有责任心, 技术过硬, 有较好的心态, 较强的管理能力。 | |
| | 技术执行 | 机械 | 组长 | 负责机器人结构的设计和非标件加工。进行机械结构设计和装配图绘制, 计算机辅助进行的零件有限元分析等。 | 有设计思维, 不拘泥于自己的设计, 善于听从意见, 权衡利弊。 |
| | | 机械 | 组员 | 机械零件的加工装配、维护, 图纸的辅助设计等。 | 有责任心, 对图纸有理解, 对各部件熟悉, 熟悉各种工具的使用。 |
| | | 电控 | 组长 | 负责嵌入式软件控制。根据开发需求制定机器人底层整体控制方案, 编写底层驱动并为上层视觉开发并预留接口。 | 有责任心, 技术过硬, 需对 PID、can 总线等有一定经验, 有较强的管理能力。 |
| | | 电控 | 组员 | 负责辅助底层架构的编写, 对嵌入式进行学习, 按照组长分配任务进行工作。 | 愿意对嵌入式进行深度学习, 有一定基础经验尚缺的新队员。 |
| | | 视觉算法 | 组长 | 负责机器人视觉开发。包括快速 | 熟悉视觉开发的各个流程, 能够组 |

| 职位 | 分类 | 角色 | | 职责职能描述 | 招募方向/人员要求 |
|------|------|----------------------|---------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| | | | | 激活能量机关算法，辅助射击系统，辅助取弹、救援系统的方案制定与实现。 | 织规划组内的学习情况，对视觉开发有丰富经验，对 RM 有一定经验。 |
| | | 视觉算法 | 组员 | 负责辅助视觉开发，制作标签等工作，对视觉算法进行学习。 | 对视觉开发有一定入门的，有自己的思考，经验尚缺的队员。 |
| | 运营执行 | 宣传 | | 对内对外进行宣传。 | 熟悉 PS、PR、AE 等图像处理，熟悉策划文案，有责任心。 |
| | | 招商 | | 负责外部招商引资拉赞助。 | 对口才有一定要求，熟悉各招商文件的思路，编写等。 |
| | | 财务 | | 负责对内财务管理，包括物资购买，到货物资核对，发票核对等。 | 有责任心，做事认真。 |
| | 梯队队员 | 机械 | | 机械零件的加工装配、维护，图纸的辅助设计等，对本队设计思路进行学习。 | 经验尚缺，技术尚可，愿意进行深度学习。 |
| 电控 | | 对嵌入式进行系统地学习，统一代码风格。 | 经验尚缺，技术尚可，愿意进行深度学习。 | | |
| 视觉算法 | | 辅助制作标签等工作，对视觉算法进行学习。 | 经验尚缺，技术尚可，愿意进行深度学习。 | | |





4. 基础建设

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 | 九 | 万元 | 采购 RM 比赛需要物资 |
| 资金 | 赞助企业 | | | 加工、焊接等 |
| 加工耗材 | 往届遗留 | 若干 | | 用于本赛季初代机器人的加工测试 |
| 物资 | 往届遗留 | 若干 | | 完好的物资提供给本赛季使用 |
| 加工资源 | 校工程训练中心 | | | 用作机械加工处理， |

4.1.1 加工用具统计

| 名称 | 数量 | 用途 |
|------------|----|-------------|
| 桌面级 3D 打印机 | 3 | 打印精度要求不高的零件 |
| 桌面级光固化打印机 | 1 | 打印精度要求不高的零件 |
| 台钻 | 1 | 打孔加工 |
| 角磨机 | 1 | 切割加工原料 |
| 手钻 | 2 | 非精确孔的加工 |
| 各类钳工用具 | 若干 | 加工打磨 |
| 焊台 | 3 | 电路焊接布线等 |

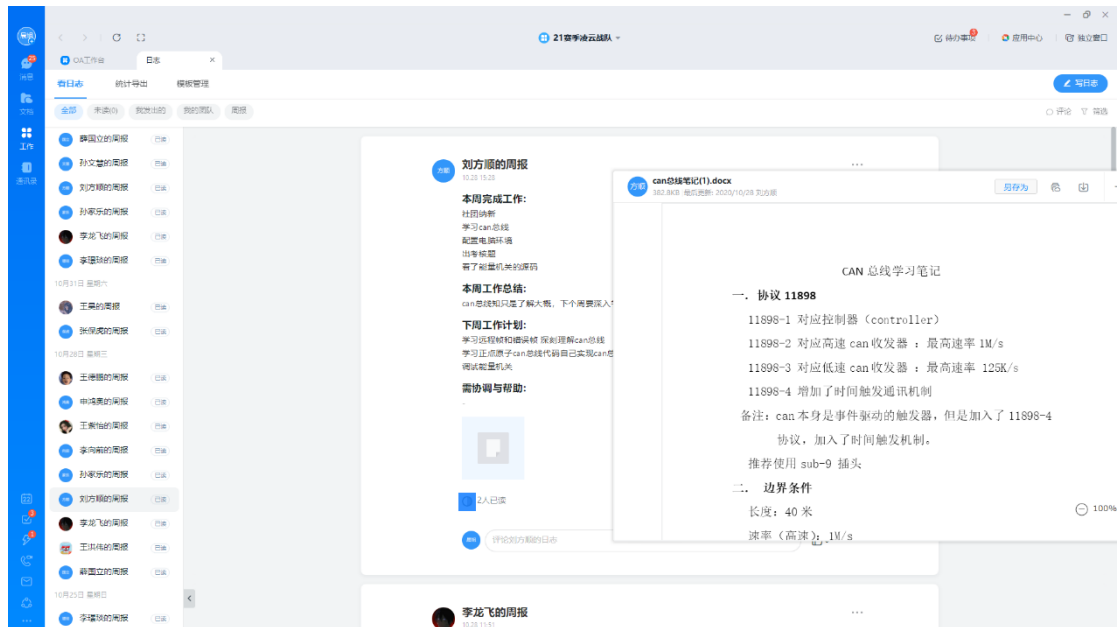
4.1.2 可借用仪器

| 名称 | 用途 |
|-------------|----------------|
| CNC 立式加工中心 | 机械零件加工 |
| 锯床 | 机加工原材料切割 |
| 雕刻机 | 雕刻板材 |
| 工业级光固化打印机 | 精密要求 3D 打印件的加工 |
| I3 型 3D 打印机 | 3D 打印件的加工 |
| 线切割 | 锯床无法切割的部件 |
| 车床镗床磨床 | 机械零件加工 |

4.2 协作工具使用规划

- 1、关于比赛的相关资料（图纸文件、代码、硬件资料、往届资料）以及学习资源等都会在战队内部服务器以及百度网盘、QQ 群上进行公开，提供给全体队员进行学习和查找。
- 2、我们不但会把比赛相关的资料上传到团队 QQ 群，文字聊天和视频会议可以随时随地进行讨论交流，使用方便快捷、能够有效的解决一些问题，关于信息的统计汇总，可以使用文件共同编辑，统计效率会大大提高。
- 3、定期进行资料的整合、归纳、收录工作，完成比赛的技术沉淀，为后期研发工作的开展夯实基础。
- 4、关于其他队伍方案的调研，我们首先会开展队内研讨会，对其可利用度进行合理化探讨并做好记录，对本队有用的方案留作借鉴。
- 5、本届测试数据完整全面记录。对于本届的测试数据，我们采用了更加完善的数据记录体制，测试数据实时记录上传，测试完毕后由专人完成对测试数据的整理归档工作，所有数据保存到内部服务器进行保留，为以后的研发工作提供数据支持。

6、在实际中为了达到高年级与低年级无隔阂进行对接工作的目的，我们在电控方面统一了代码的风格，在绘制图纸方面，我们统一了命名规范，为了保证低年级的操作与规则的规范性，提高低年级的参与度，我们采用高年级与低年级搭配的方式解决这方面的问题。



使用钉钉日志汇报时也可将自己的心得体会以及学习笔记等一并上传，所有成员均可阅读学习，根据其质量选择留档归纳到本赛季资料中，在赛季末时交接给下一届成员。

4.3 研发管理工具使用规划

根据往届时间节点的安排情况和往届每个阶段工作的完成程度做一个大概的总结，开会讨论出本届比赛的节点后并严格按照时间节点进行工作的展开和进一步的进行。

为了保证各个工作安排到人，提高工作效率，我们对队列内的人员做了具体的了解和考察，对于每人的技术偏好做了详细的记录，队长根据每人的技术特长，分别安排需要做的事，告知本项工作的时间节点，每周按照规定的时间，在钉钉上进行打卡签到，报告工作的完成情况以及在工作过程中遇到的问题，然后队长接收到每人的工作情况之后进行记录整合统计。工作的完成情况、工作效率和上心程度通过绩点的方式表现出来。

每周的例会根据各项工作的进展情况和下一步要进行的工作展开讨论，解决

本周在研发过程中遇到的问题。在例会进展过程中，由项目管理做好记录，例会完成后存档，再有项目管理根据完成情况和设定的时间节点进行对比，对于未完成的项目进行督促和鞭策，保证在队内规定的时间节点处完成研发任务。根据完成情况适当的进行奖罚制度，深化团队整体观念思想，树立严格谨慎的研发风气。

为加强队伍的研发管理，提升办事效率，规范管理队伍的统一性，为此我们使用钉钉进行研发和运营的管理。

使用钉钉成员：队内所有成员都需使用钉钉办公管理系统，队内所有管理、经理、组长、普通队员、梯队队员都应在各自手机上下载钉钉 APP，并加入本队的钉钉办公系统，接受本队伍办公系统的管理和监督，严禁将钉钉 APP 设为免打扰模式。队员离职、退队后管理员及时更新离职信息，队员本人得知退队要求后应主动退出我队钉钉办公管理系统。

钉钉主要使用方面：一方面是行政财务类：采购、物品领用、公告、报销；另一方面是研发管理类：研发人员半周报、研发组周报、宣传周报、物资周报、绩效自评。

关于管理人员：

①管理人员每日必须点击最下方的“工作”->点击“审批”，对“待我审批”事项进行审批。

②管理人员必须每天查看队员提交的需采购物资，队长审批后，由项目管理和招商经理进行抄送。

关于本队队员：

①队员若需要动用物资，则需要提交物品领用审批单（工作->行政财务->物品领用），需填写物品用途与物品名称，图片选项必须拍照上传，审批人默认为招商经理，默认抄送人为队长。

②队员若使用个人资金购买战队物资，则须提交报销审批单，写明报销金额、报销类别、以及费用明细。使用流程：工作->行政财务->报销。

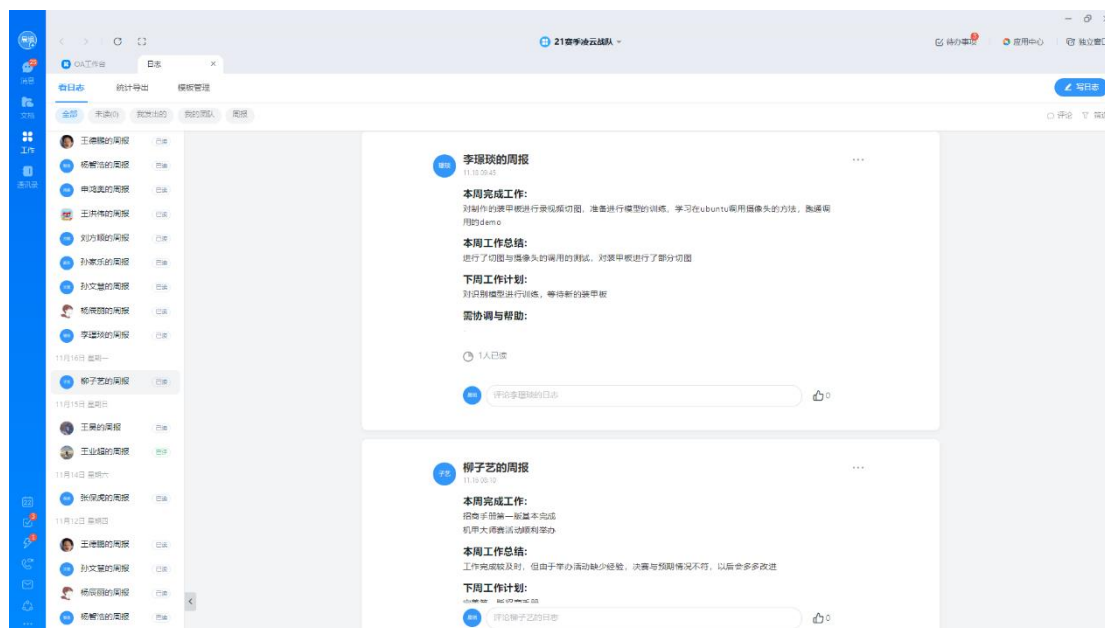
下面介绍每周任务的下发执行和绩点的评测标准：

- 1、队长与项目管理根据设定的时间节点，安排到人进行发布每周需要完成的任务。
- 2、研发人员半周报：我队各研发组普通队员以及梯队队员须半周填写半周报，

汇报周一、周二、周三工作完成情况。使用流程：工作->生产管理->日志->研发人员日报。

- 3、研发组长周报：我队各研发组组长不仅要完成每日日报，同时也需填写每周周报，汇报小组本周完成工作情况，对本周工作进行总结，同时也须针对研发情况定下下周研发计划，使用流程：工作->生产管理->日志->研发组周报。
- 4、每周根据各研发人员日报、各单位周报、绩效自评以及实际情况，对所有队员进行 KPI 指标评估，KPI 评估规则：

| KPI 考核点 | 比重 | 考核详情 | |
|---------|-----|-----------|------|
| 本月任务完成率 | 50% | >95% | 50 分 |
| | | 80% ~ 95% | 45 分 |
| | | 65% ~ 79% | 40 分 |
| | | 50% ~ 64% | 30 分 |
| | | 35% ~ 49% | 20 分 |
| | | 20% ~ 34% | 10 分 |
| | | 5% ~ 19% | 5 分 |
| | | 0% ~ %4 | 0 分 |
| 任务完成质量 | 50% | A | 50 分 |
| | | B | 40 分 |
| | | C | 30 分 |
| | | D | 20 分 |
| | | E | 10 分 |
| | | F | 0 分 |



使用研发人员半周报及研发组长周报的形式记录进度进程，正式队员与梯队队员每周都会提交研发人员半周报，作为绩效考核的依据之一，汇报中主要包括队员本人在本周做了什么工作，有哪些工作已完成哪些未完成，需要什么帮助等，还会将下周的工作计划做一个规划，在下次提交半周报时交代完成情况。

周报主要是由各研发、运营组长，进行汇报的途径，用来记录各部门的进度，方便队伍的管理。在汇报之后由队长及项目管理进行项目的验收。

4.4 资料文献整理

| 类型 | 技术方向 | 类型 | 链接 |
|------|------|-------------|---|
| EI 库 | 电控 | github 开源资料 | https://github.com/skjsnb/STM32EL_Source |
| 无人机 | 电控 | github 开源资料 | https://github.com/skjsnb/Jining-2019RoboMaster/tree/master/Drone |
| 工程 | 电控 | github 开源资料 | https://github.com/skjsnb/Jining-2019RoboMaster/tree/master/Engineering |
| 英雄 | 电控 | github 开源 | https://github.com/skjsnb/ |

| 类型 | 技术方向 | 类型 | 链接 |
|----|------|-----------------|--|
| | | 资料 | Jining-2019RoboMaster/tree/master/Hero |
| 步兵 | 电控 | github 开源 资料 | https://github.com/skjsnb/ Jining-2019RoboMaster/tree/master/Infentry_2 |
| 哨兵 | 电控 | github 开源 资料 | https://github.com/skjsnb/ Jining-2019RoboMaster/tree/master/Sentry |
| 综合 | 电控 | github 开源 资料 | https://github.com/skjsnb/ Jining-2019RoboMaster/blob/master/README.md |

4.5 财务管理

财务管理采用财务账目分行办法，分财务管理员和账目管理员两名专项负责人。有关财务物资的调用由队长与项目管理进行管理。

注：财务管理是负责财产的调配，包括但不限于物资购买，资金出纳，报销程序等直接与资金接触的事项，账目管理是负责账目的记录，发票的收集与记录留档，与老师对接账目，开具报销单等工作。

本比赛的预算管理分为各项目物资预算与整体花销预算，这样既能反映出预算期内各项目的日常经济活动情况又能整体体现出本比赛的物资总体资源流向。对于以后的物资调整及资源配置提供了一个好的标准，对本期比赛起到了规划未来、沟通协调，资源配置等诸多有利作用。

具体由财务管理人员统计提供往年费用消耗数据，并标明哪些费用出现过度消耗，总结出一个期间的费用消耗总额，然后再由队长拟定一年允许支出的费用总额，下发给财务管理员，再由财务提供预算报表格式，各项目管理者根据格式和自身费用消耗情况上报本期该项目大约费用消耗，再由财务管理员根据各项目管理者制定的总额及对各项目费用的分析，剔除非必要项，保留必要项，最终使各项目上报数据的合计等于队长给出的总额，接下来费用审批支付时，务必严格按照预算执行。如遇特殊情况，让需要的项目方通过财务管理员向队长另行审批。

本项目的物资采购流程是使用队内公用购买账号，各组自行与买家接触洽

谈，确保采购的物资可以开具具体的发票，发票价格需与实际花费价格匹配。

队内采集物资的方式：由各组组长统计本组内需要的物资，将本组需采购的物资列成 BOM 表交与队长、项目管理。审核通过后通过队内公用的购买物资账号进行物资的采购。

队内物资采购流程：使用队内公用购买账号，各组自行与买家接触洽谈，确保采购的物资可以开具具体的发票，发票价格需与实际花费价格匹配，否则不予报销。

队内物资报销流程图：



5. 宣传及商业计划

5.1 宣传计划

面对新形势新任务，要充分认识宣传工作肩负的责任和使命，做好战队的对外宣传和交流，提高我们凌云战队在校内外的影响力。为确保宣传工作的时效性、针对性和正确性，成立凌云战队宣传组协助战队的宣传工作，宣传组成员落实宣传工作的具体事宜。将通过各种宣传渠道，以文章、图片、视频、音乐等各种方式来积极宣传我们战队组织的各项活动，提高战队的知名度。

5.1.1 招新

招新方面总体分为三部分：前期预热、招新时期宣传和进班招新宣讲。

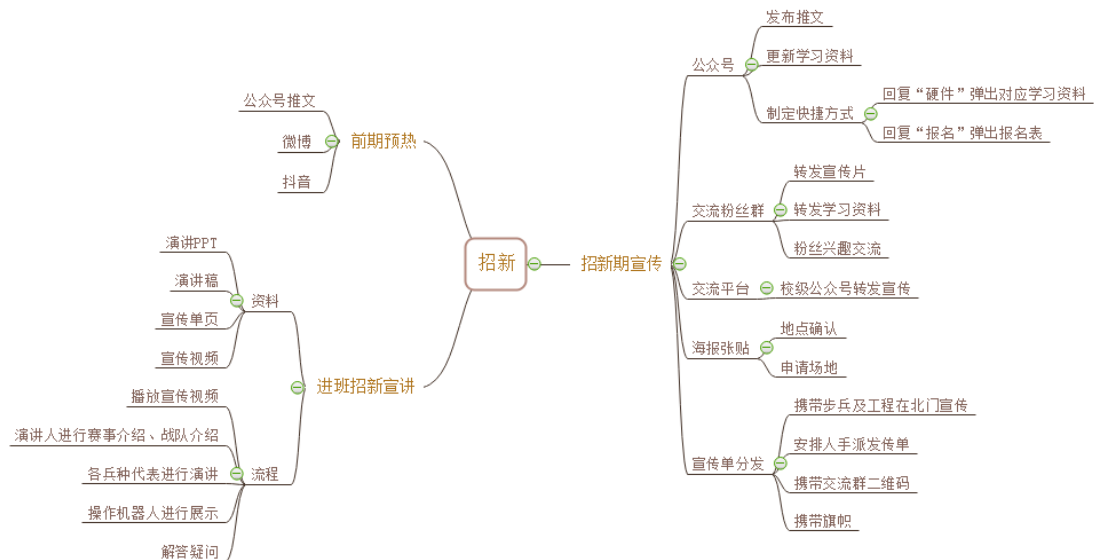
首先是前期预热阶段，在进行纳新宣讲前，由各班级负责人在群聊中上传宣

传片，进行充分预热。公众号发布推送保持热度，尽可能为招新预热。

接下来招新期间的宣传安排，制作纳新简历模板，正确填写上交，面试信息短信通知并制定模板，进行面试考核最终决定正式队员名单，未通过者另行通知并予以鼓励。公众号管理继续保持热度，发布纳新推文，并制定快捷方式，如发送“报名”弹出报名链接，发送“进群”弹出群聊二维码，快捷便利。其他自媒体运营也落实到位：微博官方账号，抖音官方账号，QQ 官方账号。

群管理首先建立战队交流群，实现粉丝之间的交流，亦实现纳新目的。大体方向为由群主即 QQ 官方账号转发战队宣传片，公众号推送，比赛视频等。群聊分享方法即所有公众号推文文末放二维码，所有宣传视频和宣传海报末放二维码，微信公众号后台回复关键词二维码弹出二维码，申请在院级公众号转发推文，提升宣传力度。

进班宣传，整理课表并安排好宣传小组进班宣传，宣讲内容大体包括：战队介绍和赛事介绍并播放相关视频，黑板书写所分部门及大体介绍，接着由队长发言，各组组长发言，展示机器人并分发宣传单页。宣传单派发时携带机器人在北门和百团大战地区，步兵轻便好运，工程沉重需注意。海报张贴选择人多地区，如教学区，宿舍区以及食堂，定好地点找老师盖章。



5.1.2 下属协会运营

战队所属实验室有无线电和机器人两个下属协会，平时的校园宣传活动的开展也是由两个协会负责，因此管理好两个协会也是不可缺少的工作。协会的管理工作大致分为以下几个方面。

第一，协会招新。在广大师生充分了解协会的同时，我们会秉持着“高标准，严要求”的原则，为协会的发展注入新鲜血液，纳入一批有上进心、做实事的新成员。在后续的培训过程中，着重培养感兴趣有潜力的会员，只有协会成员的热情投入，并为之持续不断的努力才能促进协会的进一步发展。

第二，组织和纪律。我们会在协会的发展过程中，不断完善社团规章制度。全体成员必须严格遵守协会纪律，同时我们也会对协会成员的表现进行考核。完善的规章制度会让成员的权益得到有效维护，同时促进他们积极投入到协会的学习和工作中。

第三，协会凝聚力。通过定期举办活动和培训，让大家进行交流和學習，在这个过程中，大家互相学习，共同进步，深入了解，彼此鼓励，成为一个有很强向心力、凝聚力、战斗力的团队。除此之外，还应该优化部门结构，明确部门分工合作，公平公正，提高部门成员的积极性和团结能力，坚实如磐，争做典范，提高办事效率。

第四，社团影响力。协会的宣传组和外联部，负责对协会的形象进行良好宣传。微信公众号、微博、抖音等媒体软件都是很好的宣传平台，要及时更新。在平时的活动中，加强与兄弟协会的交流与沟通，的影响力从系走向校，进而有更大知名度。在大力宣传协会形象的同时，全体成员更应该维持好协会的良好形象。

5.1.3 宣传团队内部的管理

为了达到更好的宣传效果，防止出现群体懈怠效应，即人数过多而导致的责任分散、个人绩效降低。特将宣传组分多个小组，按小组进行任务分配。主要任务是负责拍摄、剪裁宣传视频，每周需要更新公众号推文、微博以及抖音的内容，对战队的活动、计划、日常等进行宣传。明确分工，每周根据计划，各个小组至少提供一篇宣传凌云战队的推文及一条有关凌云战队的抖音短视频，并进行积极的转发和宣传，增加凌云战队的校内外影响力。

所有宣传组成员每周写一篇工作总结并抄送给宣传组组长，内容需包含该周的工作成绩和学习内容。

设置一个月为一周期，每周期结束后的例会统计周期中的活动、任务以及所有人员在其中参与的工作等。每次表扬或批评具体到个人，让成员们认识到个人成绩优点及他人成绩优点、自己的不足之处。

首先，为进一步加强学校宣传纪律，任何个人宣传报道的战队内容，都要做到真实、准确。其次，为了保证产出内容的质量，任何作品发布前都应先报给宣传组组长，由组长进行审核。审核无误后再发布。

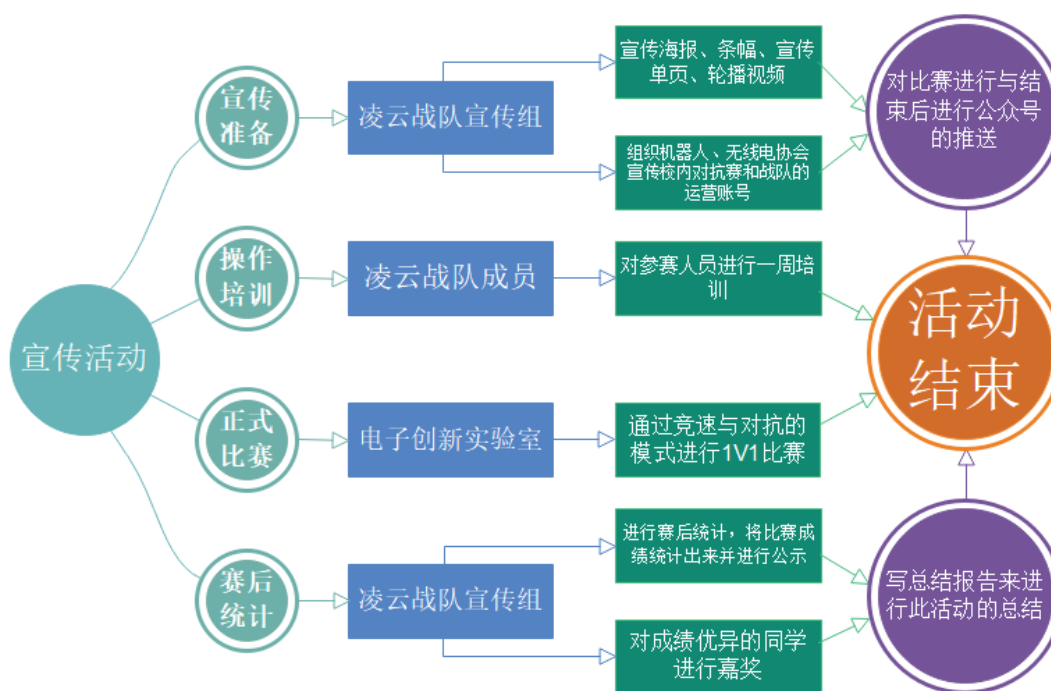
5.1.4 战队关系的维护

因宣传组与技术组负责的内容方向大不相同，学习内容有一定的差异。鉴于此情况，为了增强凌云战队宣传组与技术组的凝聚力，防止双方交流仅仅局限在项目交涉上，可以在以后的比赛中，把宣传部与技术部“捆绑”在一起，让宣传部与技术部有“同舟共济，荣辱与共”的经历与感情。在周例会中，宣传组与技术组也可以对于比赛项目、部门管理等内容有更深的交流，交互双方的见解与意见，以此来增强宣传组与技术组之间的交流。除此之外，双方成员也可以在一起相互请教对方擅长的领域，来提高自己的知识，取长补短，促进战队所有成员的思想融合。

5.1.5 关于组织宣传活动

活动主要分为四个阶段：准备宣传、操作培训、比赛、赛后统计。首先，由凌云战队宣传组准备好相关的宣传资料，如宣传海报、条幅、宣传单页、轮播视频等，并组织两下属协会在校园中宣传校内对抗赛和战队的运营账号。然后对参赛选手们进行操作培训，由于比赛活动面向全校同学，大部分同学并没有操作经验，为了增加他们的体验感和操作技术，派出战队成员进行培训。经过一周的宣传与培训，确定比赛时间与地点并对同学们进行通知。最后，进行赛后统计，将比赛成绩统计出来并进行公示，对于成绩优异的同学进行嘉奖。对于比赛进行与

结束后进行公众号的推送，负责人写一篇总结报告来进行此次活动的总结



5.2 商业计划

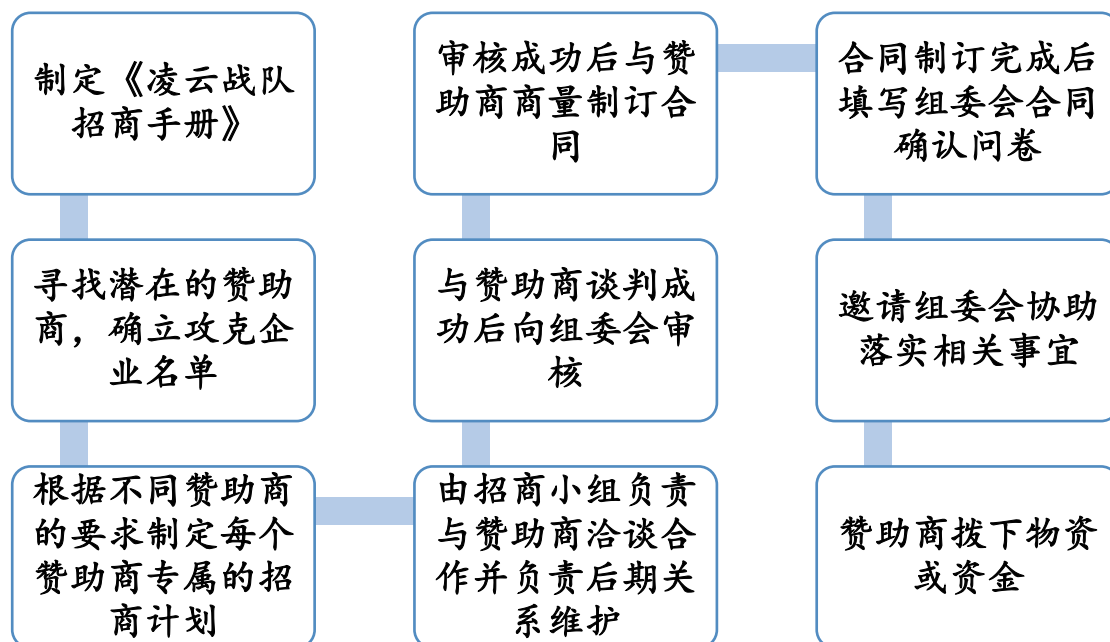
招商对于一个团队而言是不可或缺的一部分，招商不仅仅局限于资金的引入，也可以引入一些物资上的帮助。招商是一件双赢的事情，为我们战队带来资金物资的同时，我们也可为赞助商企业带来一些知名度或在公益事业上的成就。招商是需要与赞助商长期的沟通与交流的，这是一件细水长流的工作。

5.2.1 参赛队招商对象及流程

1. 招商对象

招商对象必须是中华人民共和国相关法律有效注册成立的企业，并且依法从事经营。可以是科技产品研发行业、智能算法研发行业、汽车行业、餐饮行业、娱乐行业、公益领域、创意产业行业以及经组委会认可的其他行业的企业，均可应征为“全国大学生机器人大赛 RoboMaster2020 机甲大师赛”济宁学院凌云战队的赞助企业。

2.招商流程



5.2.2 赞助商义务及权益范围

赞助商仅对凌云战队提供赞助支持与帮助，不涉及到以 RoboMaster 赛事为主体的相关回报或权益。凌云战队与赞助商双方应签署经组委会审核通过的《赞助合作协议》。

5.2.2.1 赞助商分类

1)凌云战队冠名赞助商(1席)

给予凌云战队最多的支持，可以对凌云战队进行冠名：在各个兵种的机器人、凌云战队服装上的规定位置可喷绘和张贴赞助商品牌的 logo 或产品名称等。

2).凌云战队赞助商(若干)

给予凌云战队一定的经费及资源支持。

3).凌云战队合作伙伴(若干)

给予凌云战队一定的资源支持，比如 3D 打印耗材、战队服装的制作等。

5.2.2.2 赞助商义务

1). 经费支持

承担凌云战队的部分开支，比如研发生产、差旅交通、宣传经费等。

2). 资源支持

为凌云战队提供一些资源上的帮助，比如研发所需器件、3D 打印耗材、战队服装的制作等。

必须注意，赞助行为是凌云战队与合作赞助商在参加 RoboMaster2021 及相关的二级赛事基础上达成的合作，需要充分尊重赛事组委会的立场，不能以任何方式侵害 RoboMaster 赛事组委会及赛事官方赞助商的利益。

5.2.2.3 赞助商权益

时间：凌云战队赞助商在合作赞助协议生效之日到合同期满为止都可享受凌云战队赞助商的权益。

地域范围：在不违反相关国家法律的前提下，凌云战队赞助商可在凌云战队参与的赛事环节及区域范围内使用 RoboMaster 组委会支持的相应权益。

校园内宣传

在凌云战队的微博、微信、抖音等社交媒体中对赞助商品牌进行体现；

在凌云战队的宣传资源中对赞助商品牌进行体现；

在凌云战队在校园内举办的招新或各种宣传活动中对赞助商品牌进行体现；

凌云战队可使用赞助商提供的零配件作为战队指定使用产品。

分赛区及全国赛宣传

在赛事官网的比赛系统内，可将有关凌云战队的介绍内容上呈现一些冠名赞助商的品牌；

在凌云战队参加的各项比赛的备场区域内的宣传物料上对赞助商品牌进行体现(海报*1，易拉宝*1，不接受纯赞助商商业广告)；

凌云战队队服上可印赞助商的品牌logo(在准许进行招商的前提下，冠名赞助商的logo可以体现在队服的正前方胸口位置；一般赞助商的logo可以体现在袖口，衣角等位置；合作伙伴的logo可以体现在背部颈口的位置)；

凌云战队自主研发机器人机体上的广告位可对赞助商品牌及其logo进行体现。

注意：①广告位放在机器人左右两侧，与装甲模块侧灯的最短直线距离不小于3cm。

②单个广告位区域面积不超过10cm*10cm，区域内可放多个赞助商的logo。

③广告位喷绘或贴纸不可遮挡裁判系统和装甲板。

④不能影响机器人视觉识别效果，在广告位中不能使用红色、蓝色等颜色，喷绘或贴纸不能发光或反光，不要选择荧光色。推荐使用logo反白。

⑤机器人外观若不满足现场检录规范时，需更正广告位的位置或大小，或撤掉广告位。

3).其他

- 凌云战队与赞助商的合作协议中若体现其他的赞助回报项目须要经过组委会审核。
- 其余未列明的赛事权益的最终解释权归组委会所有。

5.3 关系维护

在招商成功后，为了可以长久的，可持续的与赞助商合作，定期的关系维护是不可缺少的。大部分成功的合作都是建立在彼此信任的关系上，所以我们要在关系维护的过程中时时刻刻的体现我们凌云战队严谨、认真、负责的态度。并且，在与赞助商相处的过程中，我们一定要注重礼仪，要真诚，要时刻地维护凌云战队的形象。

1).权益落实报告

凌云战队招商组要定期的给赞助商发送权益落实报告，并由可在社交网络传播的资料，或可请赞助商帮忙推到他的人脉圈中。

2).事件邀约

邀约赞助商参加一些可以树立赞助商品牌形象的校内活动，比如校内赛、分区赛、总决赛等。

3).客户回访

一个赛季的合作结束后，给出总权益落实报告时回访并询问对方的意见，赞助商可以提出一些对凌云战队的建议、一些期望和不足之处。我们会根据赞助商的建议，配合着组委会的要求改进，争取继续敲定新一年的合作意向，或是让对方为我们推荐一些其他潜在的赞助商。

5.4 招商审核

5.4.1 参赛队赞助商规范

1).招商对象

招商对象必须是中华人民共和国相关法律有效注册成立的企业，并且依法从事经营。可以是科技产品研发行业、智能算法研发行业、汽车行业、餐饮行业、娱乐行业、公益领域、创意产业行业以及经组委会认可的其他行业的企业，均可应征为“全国大学生机器人大赛 RoboMaster2020 机甲大师赛”济宁学院凌云战队的赞助企业。

5.4.2 审批流程

凌云战队在与赞助商签订合同前，要与 RoboMaster 赛事组委会提交《权益审核报告》，在组委会审批通过后，凌云战队才可与赞助商签订合同接受相关赞助。

5.4.3 招商标准

- ①必须是赛事组委会规定的招商范畴之内的行业；
- ②必须是拥有合法的经营许可的正规企业；
- ③赞助商对凌云战队进行包括资金、产品、形象包装方面的赞助支持，不包括技术支持；
- ④凌云战队赞助商企业或品牌不能与赛事本体品牌和组委会官方赞助商的牌有重合和冲突；
- ⑤赛事组委会拥有对凌云战队赞助商的最终审核权限，未经过组委会通过的赞助商不享有赛事有关的赞助商权益，同时组委会将与相应战队进行协调，且组委会有权责令凌云战队终止与赞助商的一切合作协议；
- ⑥凌云战队赞助商，不得对其他赛会赞助商进行品牌攻击或不正当竞争行为；
- ⑦凌云战队与赞助商制订的赞助协议中所有的权益都需组委会审核，若在比赛现场出现未在合同中列明的权益，组委会有权取消未列明的权益要求；
- ⑧其余未尽事宜的最终解释权归组委会所有。

6. 团队章程及制度

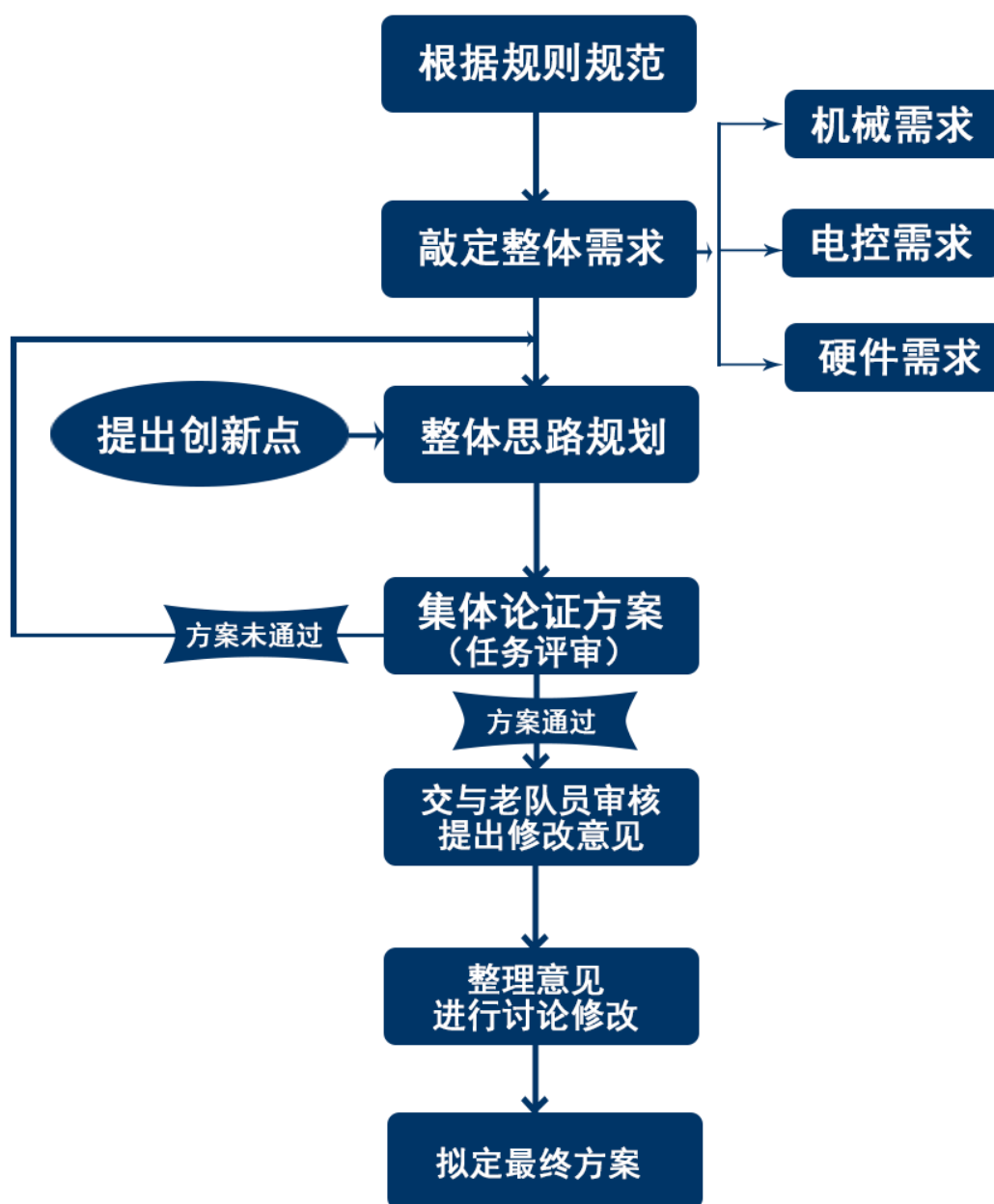
6.1 团队性质及概述

凌云战队在济宁学院物理与信息工程&机械工程系、计算机科学系的支持下。以济宁学院智能制造研究院为战队基地。并取得济宁学院 3D 打印中心、工程训练中心的支持。战队从物理电子创新实验室、人工智能实验室抽调优秀技术骨干，组成了济宁学院 RM 机甲大师参赛队伍。战队初期，队内制度在摸索中逐步完善。现已形成完整的考核绩效制度、每周例会制度、定期团建制度以及技术人员梯队培养制度等。我们战队将“细节决定成败，效率成就一切”作为凌云精神的核心内容。在平时的各种工作中，我们秉承着专注、无畏、倔强不服输的精神。凌云战队，我们可以说是一支崭新的队伍，现在的我们正处于慢慢成长的阶段，从我们参加 RM 比赛以来，2021 年是我们参加的第三年，也是第二次准备线下参加比赛，去改造我们的各个兵种，去完善他们的各项机能各个部分，我们也正处于一个慢慢摸索的情况，面对赛场上的对手，我们存在着许多的不足，我们没有老牌战队的经验，也没有他们战队那么强悍的兵种，我们虽然刚刚起步，但我们战队仍有着那“初生牛犊不怕虎”的精神，在赛场上我们敢打敢冲，即使面对强大的对手，我们也无所畏惧。

6.2 团队制度

6.2.1 审核决策制度

6.2.1.1 任务的提出



6.2.1.2 任务的分配

根据任务确定的最终方案，确定机械组长及组员、电控组长及组员、硬件组长及组员，一般组长由有经验的队员担任，组员多由新成员担任。根据任务的优先级来确定合适的人选。比如步兵英雄的优先级要高于飞镖雷达，高优先级的兵

种时间规划靠前，由有经验的核心骨干队员担任其设计制作的主要人员，同时缺乏经验的队员辅助制作时学习相关经验，从实际制作中进行学习。

6.2.1.3 任务的评审

会议上提出任务后，商量是否有执行的必要，如果没有必要执行，然后进行训练测试，制订训练和学习计划。

如提出的任务经过商量过后有执行的必要，然后判断根据战队的总体实力和能力能否完成任务，如果不能完成任务则否决继续进行学习，安排学习计划然后进行训练测试，制订训练和学习计划。

提出的任务有必要执行，战队能力可以执行，则确定方案，并进行任务的分配，讨论任务的进度是否与战队整体进度有冲突，如有冲突，则就要重新划分任务的安排与进度，再与整体的任务进行协调；如符合战队的整体进度，则确定方案的直接负责人，继续方案的推进，安排各组的任务，各组执行任务，判断是否符合验收的标准，不符合标准，各小组继续改进，直到符合验收标准为止，符合后，战队对任务进行测试运行，并对整体进行进一步的改进，任务完成后，保存放入存案。

6.2.1.4 任务的成果验收

会议上安排的任务，任务成果的验收由小到大来进行，先是小组内成员的任务，在给安排任务的时间末进行验收，此次验收由组长进行验收，看成员的任务是否符合任务的要求，完成后，组长对组内成员的任务进行整理以及任务进度的进行记录，完成后，提交给项目管理，项目管理对各组的任务继续检验及整理，对各组的任务完成情况进行整理记录，再由队长、副队长进行验收，下次会议上各组长对本组任务的进度进行分析，再由项目管理和队长对各组安排进行分析及下次任务的安排。

6.2.2 战队会议制度

会议制度采用集体会议与负责人会议并存的方式。

集体会议延续前任制度，每周六晚上七点在智能制造研究院开始集体会议，由团队核心成员主持会议，需要全员到齐并签到。如果确实有原因无法与会，在提前请假报备的情况下可以迟到或不到，但是需要将本人的相关任务完成情况交代清楚。

与会时仍采用负责人将每周进度的完成情况与下周的任务计划罗列出来的方式。并及时将本周进度情况及下周任务记录在册。

团队内任何成员都可以提出问题异议，同时记录。

负责人会议仍延续前任制度。出现审核图纸，技术障碍等问题时及时调整时间。

在每周末晚进行例会，每个组长对本组进度完成情况以及组员表现情况进行汇报，并且进行下周工作安排。项目经理对每组在本周的工作结果进行验收、评审，并对本周的工作进行总结项目管理必须按照时间规划对每组的工作进度进行追踪及督促，可以根据项目实际进度对时间规划进行微调但不可影响整个项目的顺利进行。对于成果的验收问题，每一次验收需先在组内进行反复试验确认无误后由队长与项目管理进行验收。每月固定时间队内进行成果总结，对于严重影响团队工作进度的小组或成员进行相应的惩罚。

6.2.3 进度追踪制度

在项目进行期间项目管理进行项目总体进度的监督工作，各组具体进度由各部门组长根据本组实际情况及队伍整体进度进行计划的制订并监督各组成员完成情况。在每次的会议上我们将对下一周的工作进行安排和对工作细节进行分工和监督，在会上组长会先对本组的下周工作进行安排和分工，对于普通的队员由其组长在本周开始进行任务的布置，在本周结束前各组组长根据任务进度情况对组员进行考核。对本组的工作完成情况进行书面的记录和钉钉上进行记录，准备着在周末的例会上进行分析本周本组的工作进展情况，对于考核不通过者，组

长可对其进行相应的惩罚。在每周末晚进行例会，每个组长对本组进度完成情况以及组员表现情况进行汇报，并且进行下周工作安排。这时我们的项目管理会对每组的情况进行记录和每个组员的工作完成情况进行评定。

6.3 战队研发管理制度

战队管理方面仍延续以往的管理方式，主要包括：周报与半周报制度，负责人制度 替补制度 KPI 绩效评估考核制度，详见 4.3 研发管理工具使用规划。

6.3.1 周报与半周报制度

周报制度主要针对与参与研发的战队成员，根据自己所在组别不同的任务分配进行不同的工作。负责人将任务分配到个人（也可以组内同时进行任务的完成工作），成员根据分配到的任务，每周进行工作总结，将自己在完成任务中出现的问题进行总结汇报，在集体会议中提出讨论，根据自己的完成情况进行打分（绩效自评）。

半周报主要针对与以学习为主的梯队队员，根据自己的学习情况或者参与工作量进行汇报，同时也要完成绩效自评。

6.3.2 负责人制度

每个机器人的负责人根据计划进度总表制定本组的研发进度安排。同时也要与组内的研发队员确定好研发时间和进度安排，任务布置。各负责人每周根据具体情况制定完相关任务后，同时也要督促成员积极完成任务。

负责人在集体会议时将本组的进度进行汇总，及时更新到公示板上。

6.3.3 替补制度

由于战队主要成员基本来自于大二、大三年级，为保证队员学业不滑坡和项目进度，出于人性化的考虑，在攻坚组之外预留替补队员（课时不冲突，研发任

务不冲突的队员)供研发任务重的小组调配。需向团队核心成员进行情况的说明，统一调配。