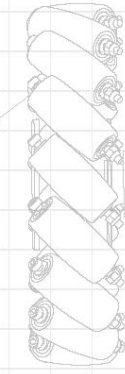


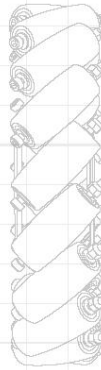


Using a 32-bit motor driver chip and Field-Oriented Control (FOC), the RoboMaster C500 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.



Exclusively designed for the RoboMaster M5000 P19 Brushless DC Clear Motor and C500 Brushless DC Motor Speed Controller, this M5000 Assembly Kit includes several cables and a terminal block.

RoboMaster Positioning Manual, RoboMaster Linear Manual, Introduction of RoboMaster Module



See M5000 Assembly Kit includes several cables and a terminal block, providing a complete assembly system for the RoboMaster system.

ROBOMASTER 2021

超级对抗赛及高校单项赛

东北大学秦皇岛分校英联sudo战队

赛季规划

东北大学秦皇岛分校sudo战队 编制

2020年11月 发布

目录

1. 团队文化	1
1.1 对比赛文化及内容的认知及解读.....	1
1.2 队伍核心文化概述.....	1
1.3 队伍共同目标概述.....	2
2. 项目分析	3
2.1 规则解读.....	3
2.1.1 超级对抗赛.....	3
2.2 步兵机器人.....	6
2.2.1 功能需求.....	6
2.2.2 设计思路.....	8
2.3 哨兵机器人.....	9
2.3.1 功能/需求分析.....	9
2.3.2 设计思路.....	10
2.4 工程机器人.....	11
2.4.1 功能/需求分析.....	11
设计思路.....	12
2.5 英雄机器人.....	13
2.5.1 功能/需求分析.....	13
2.5.2 设计思路.....	14
2.6 空中机器人.....	15
2.6.1 功能/需求分析.....	15
2.6.2 设计思路.....	15
2.7 飞镖.....	16
2.7.1 功能/需求分析.....	16
2.7.2 设计思路.....	16
2.8 雷达.....	17
2.8.1 功能/需求分析.....	17
2.8.2 设计思路.....	18
3. 团队架构	19
4. 基础建设	22
4.1 可用资源.....	22
4.2 协作工具使用规划.....	23
4.3 研发管理工具使用规划.....	23
4.4 财务管理.....	24

4.4.1 预算管理.....	24
4.5 资料文献整理.....	25
4.5.1 花销统计.....	27
4.5.2 报销.....	28
4.5.3 物资管理.....	28
5. 宣传及商业计划.....	29
5.1 宣传计划.....	29
5.1.1 线上宣传.....	29
5.1.2 线下宣传.....	29
5.2 商业计划.....	30
5.2.1 招商对象.....	30
5.2.2 赞助商分类.....	31
5.2.3 赞助商权益.....	31
5.2.4 招商计划.....	32
6. 团队章程及制度.....	34
6.1 团队性质及概述.....	34
6.2 团队制度.....	35
6.2.1 审核决策制度.....	35
6.2.2 招聘制度.....	37
6.2.3 例会制度.....	39
6.2.4 考勤及请假制度.....	40
6.2.5 奖惩制度.....	41
6.2.6 日报及周报制度.....	42

1.团队文化

1.1 对比赛文化及内容的认知及解读

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛，是一个为全世界青年工程师打造的机器人竞技平台。自办赛以来，始终坚持“让思维沸腾起来，让智慧行动起来”的宗旨，在推动广大优秀学子参与科技创新实践、培养工程实践能力、提高团队协作水平、培育创新创业精神方面发挥了积极作用，为社会培养出众多爱创新、会动手、能协作、勇拼搏的科技精英人才。

比赛要求参赛队员走出课堂，组成机甲战队，独立研发制作或改装多种机器人参与团队竞技。他们将通过大赛获得宝贵的实践技能和战略思维，将理论与实践相结合，在激烈的竞争中打造先进的智能机器人。作为国内首个激战类机器人竞技比赛，该项赛事凭借颠覆传统的比赛方式、震撼人心的视听冲击、激烈硬朗的竞技风格，吸引了全国数百所知名高校、近千家高新技术企业以及数以万计科技爱好者的深度关注。

比赛致力于打造工程师文化，致力于将为机甲梦而努力奋斗的学生们打造成明星工程师。

1.2 队伍核心文化概述

东北大学秦皇岛分校英联 sudo 战队于 2019 年 10 月成立，目前赛龄一年，是一支非常年轻。朝气蓬勃的队伍。我们坚持“自强不息，知行合一”的校训，以“立足培养、重在参与、鼓励探索、追求卓越”为指导思想，是一支面向校内所有大学生开展的具有探索性的工程实践队伍。我们以设计制作在特定场景实现特定功能且具有优越性能的移动机器人这类复杂工程问题为任务，鼓励校内学生组成团队，综合运用多学科知识，提出、分析、设计、开发并研究移动机器人的机械结构、电子线路、运动控制和开发于调试工具等问题。

“每个人心中都有一个机甲梦。”我们队伍致力于发掘校园里热爱机器人技术，热爱机甲大师赛，刻苦努力的优秀同学，将在实验室默默付出，默默奉献的队员推到聚光灯下，打造校园里的“明星工程师”，实现每一个队员的自我价值。我们还希望赋予冰冷的机器人以热情，将以前晦涩难懂的机器人理论知识以校内赛实践等有趣的方式在大学生群体中推广，大力弘扬工程师精神，持续扩大 robomaster 赛事在全社会的影响力。加入我们队伍的每一个同学，无论之前是否接触过机器人，只要坚持以兴趣为动力，以提升工程技术水平为导向，以遵守团队制度、认同团队价值观为基础，那么一定能够在这个庞大的队伍体系中找到属于自己的位置，收获知识，健全人格。我们希望队员们持续传递战队和赛事的文化精神，弘扬社区开源精神和工程师文化，在将来为我国的社会主义建设而出力，为实现中华民族的伟大复兴而出力。

我们的口号是：凌云亮剑，壮志在胸，超越梦想，勇攀高峰！

1.3 队伍共同目标概述

队伍期望成绩及保底成绩：

我们队伍希望达到的最理想成绩就是超级对抗赛全国一等奖，单项赛全国一等奖，自己必须达到的保底成绩是超级对抗赛全国三等奖，单项赛全国二等奖。

队伍建设目标：

本赛季战队希望能建立起能支撑 50 名梯队队员协同学习工作，20 名正式队员共同备赛的团队制度。我们的目标是在梯队队员中培养 20 名能力非常突出的正式队员，50 名左右具备基本能力的梯队队员中，至少有 40 人能够按照团队制度运作下去，在 2021 年 3 月份有超过 30 名梯队队员具备了一定竞争正式队员的资格与实力，并最终选出具有很强竞争力的正式队员名单。同时组长以及管理层遵循团队制度能够提升自身水平，并在 2021 年 3 月前具备团队架构中所叙述的所有能力，团队章程中的考勤制度、奖惩制度等能够使得整个团队严格有序地运作下去，团队能保证在校正常上课期间每天 3 小时的高效工作时间，双休日每天 6 小时的高效工作时间。在假期里团队能够继续在全队践行团队制度，执行团队决议，组织队员参加假期集训以及参与远程备赛的各项活动中。

队伍将不断地统计队伍数据，调研队员情况，并参照上述目标不断修正队伍方向，改进团队制度，努力达到预计目标。

2. 项目分析

2.1 规则解读

我们战队对于 2021 年 RoboMaster 赛事超级对抗赛的规则解读主要分为赛事规则及地图变更理解、全局赛事规则理解和参赛机器人的规则规范理解。在每一个大分类下依次列出详细的分类。这样细分下来我们认为基本做到了细而不杂，多而不乱，能够帮助战队更好的备战 2021 赛季的比赛。

2.1.1 超级对抗赛

1. 赛事规则及地图变更理解

本次比赛规则的改动主要在如下方面：

(1) 经济体系

取消弹丸补给，采用了最新的经济体系，这是我们认为体系规则变动最大，最值得思考的规则变动，这项改动提高了对抗赛的复杂程度以及可操作程度。“要想发育好，经济不能少”，工程机器人依旧延续了上个赛季及其重要的地位，故工程机器人强队依旧会在本赛季有很大优势，这也是我们今年着重需要投入人力的地方。

比赛开始时双方各 200 金币，之后每分钟增加 100 金币，第五分钟结束后停止，也就是说 5 分钟时共有 700 金币，第七分钟开始后增加 200 金币，故整场比赛总共能获得 900 金币。资源岛上共有 5 个矿石，每个矿石可以兑换 300 金币，相当于正常获得金币量的三分之一，故工程机器人采矿的多少基本决定了经济的差异，相差一个矿石的经济基本等价于一次空中支援。所以比赛的前期争夺主要集中于大小资源岛上的矿石。到了比赛中后期经济出现差异时比赛双方才会采取不同的战术措施来进攻或者防守或者出奇险的招式。

(2) 机器人兵种、性能和功能变更

i. 兵种及功能变更

今年规则中依旧有雷达站，它能为场上提供全局视野。雷达站自去年加入以后带来了两个方面的变化，第一个是制作难度较大，我们战队第一次接触雷达，没有往届开源资料可以学习，只能自己摸索。第二个是对于比赛的影响，视野在类 Dota 游戏中极其重要，而雷达则提高了各个战队战术的灵活性，同时还影响赛场上的“核武器”——飞镖的击打质量。我们初步认为掌握雷达技术、飞镖击打精准度高的一方会极大地加快比赛进度，从而赢得比赛。除

除此之外，工程机器人一改去年的取弹为采矿，类似于红警的采矿车，还有搬运障碍物。这对整车设计提出了新的技术要求。空中机器人的起飞方式也修改为空中支援，每一次请求空中支援需要花费 400 金币，并且限制空中机器人的发射初速度小于 30m/s。最后一个是步兵机器人，今年可以将普通步兵升级为平衡步兵以及自动步兵。两个升级版步兵的性能有很大提升。根据规则手册我们对于平衡步兵的一般想法就是两轮车，但是其宏观的定义使得平衡步兵的制作还有很大的操作空间。自动步兵定义为无操作手只有云台手，这里的规则解释我们认为还不是很明确，现在暂时理解为云台手可以切换模式，同时通过小地图规划自动步兵的目的地。这个规则的出现将进一步提高技术强队的优势，鼓励各队进行技术创新。

ii. 性能变更

今年有关机器人性能的规则中，我们认为机动 17mm 发射机构认为是很有创意的一项规则。今年将无人机的固定发射机构取消，改为需要消耗一个机动发射机构，这项规则没有对空中机器人进行大幅度的削弱，而是增强了无人机技术不占优势的队伍的可选择性，机动 17mm 发射机构可以极大提高地面单位的作战力量，为各个队伍的技术专攻提供了新的方向。我们战队将同时进行无人机研发以及地面部署机动发射机构的研究，将在备赛过程中根据实际情况和战术安排选择具体部署的单位。例如部署到空中机器人就是以空中机器人的进攻为核心的体系，部署到英雄是典型的地面坦克阵容，而部署到灵活小巧的步兵则是游走偷袭阵容，也可以是快速偷袭阵容。

升级体制：机器人需要一定经验值升级，经验值除了随时间增加还会来源于“人头数”，这样相比上个赛季提高了单位死亡惩罚，增强了击杀优势方的奖励。同时从技术上又涉及到各个单位的状态转换。

性能体系：今年英雄底盘可选择两种类型，步兵底盘可以选择三种类型。同样的发射机构步兵可以选择三种类型，英雄可以选择两种类型。底盘分别着重于血量优先、爆发优先，步兵还可以选择平衡底盘。发射机构分别着重于爆发和弹速优先，步兵则多了一个冷却优先。这个规则对我们来说有更多的选择性和战术安排。和机动 17mm 发射机构等结合起来就会发挥机器人的最大性能。比如注重爆发的英雄底盘配合机动发射机构带来的伤害收益是相当可观的，用来“偷袭”的爆发底盘能够快速奔赴战场的任何地方。

(3) 战场地图

i. 战场结构

2021 赛季战场为对称结构，同时场地内有高地，公路区以及起伏路段。战场在没有路障

辅助的情况下有四条进攻路线。一是走正面过资源岛进攻敌方基地，二是走飞坡后在高地吊射基地，三是英雄机器人在狙击点吊射，四是飞坡后迅速下坡突袭敌方基地。四条路线分别从敌方的左右方以及高地发起进攻，所以选择非常多。在有路障放置到阶梯的情况下可以迅速占领 R4 梯形高地以及 R2 环形高地，这样就能更快地从 R4 梯形高地上公路进攻敌方或者击打大风车，而环形高地的快捷进入点能够更好地防守对方。

防守路线除了对方的进攻路线外，还增加了基地左边的高地用于防守敌方公路飞坡，己方环形高地以及己方起伏路段。

ii. 战场内设施

增益区：战场内有很多增益区，占领后机器人可以获得不同的增益。我们将增益点分为了防守增益区和进攻增益区。防守增益区在 R3、R4 高地，前哨站以及启动区。进攻增益区在 R2 环形高地和飞坡处。所以进攻路线上在增益区停留得到增益和直接进攻也会带来不同的进攻效果。

资源岛：资源岛改为抓取岛上的矿石，能量机关和去年基本一致，这两处是兵家必争之地，资源岛决定经济，而能量机关带来的伤害和防御增益能在相当程度上倾斜胜利的天平。

除此之外其他的设施我们暂时认为没有太多在战术上的关键点，比如补血点或者停机坪，或者前哨站的位置。

2. 赛事规则概览及理解

从总体来看，本次超级对抗赛提供了比去年更多在攻防方式上的选择，创造了更为复杂的战场环境，同时为了平衡，对部分兵种进行了不同程度的加强或削弱，赛场资源从单纯的弹药改成了更加灵活的金币，提高了战术选择，增强了赛场复杂多变的环境和观赏性。

3. 机器人规则理解

(1) 步兵和英雄

今年的步兵和英雄机器人和去年一样要从底盘功率限制，枪口热量上限，弹丸射速上限等方面考虑设计机器人，同时起伏路段的出现进一步提高了对底盘悬挂和云台稳定性的要求。步兵和英雄都可以对路障进行搬运，所以这这也是一个技术突破点。

(2) 哨兵

今年的哨兵可以加装两个发射机构，前哨站未被摧毁前哨兵处于无敌状态，并且攻击敌方地面机器人还可以获得血量增益。哨兵的难点在于双发射机构的研发设计，以及更好地躲

避敌方射击。

(3) 工程机器人

对抗赛要求工程机器人负责场地救援，障碍物的搬运以及将矿石搬运至兑换处兑换。矿石的掉落分两批，且每个矿石掉落间隔为 5 秒，单批次内的掉落都是随机掉落。第一批矿石是 2、4 号，在比赛开始后 15s 掉落，第二批是 1、3、5 号，在比赛开始后 3 分钟掉落。同时规则不允许一次性拿去多个矿石。该规则有两个方面需要考虑，第一个是抓取的成功率，第二个是抓取速度。比赛规则并没有说明资源岛接收掉落矿石处的材质，并且强调了二维码朝下，这不仅要求工程机器人需要在不同的位置抓取矿石，还要能任意翻转正方体矿石的面。从规则来看能够影响抓取速度的大概有以下几个方面：一是传统的抓取速度，翻转矿石速度，底盘行进速度，推入矿石收集槽的速度。二是创新性的优化完赛流程，比如翻转矿石和底盘行进至回收站的同时多线程进行，等待矿石掉落的时候可以伸出抓取机构提前接取，假如运气好可以直接带走一个矿石，或者巧妙设计抓取结构让机器人能在兑换站正面将矿石推入槽中，等等。

(4) 飞镖

比赛中需要飞镖在 1 分钟内击打前哨站和基地。根据对抗赛规则的计算，1 分钟内的实际可操作击打时间只有 30 秒，其余时间都是冷却或者打开关闭阀门，所以时间非常紧张。这 30 秒分为每次 15 秒。两次击打中途总共有 25 秒的准备时间（包括 15 秒冷却和 10 秒的开关阀门），所以第一次击打必须要打掉前哨站，充分利用冷却时间调整发射架方向以及调整位姿瞄准，不然的话会浪费第二次的击打时间，这样才能做到时间的最大化利用。由于飞镖架只能装 4 枚飞镖，所以命中的成功率是尤其要注意的技术专攻方向。

除此之外，今年将要加入雷达站来辅助击打，雷达站的信息能够加快飞镖发射架调整击打目标的时间，好的雷达站也势必会提高击打的精度。

2.2 步兵机器人

2.2.1 功能需求

新赛季的规则有很大的变动：地图增加荒地区，该地区是起伏路段新且荒地区起伏路段面积较大，步兵的很多活动空间都在此区域，在通过起伏路段时，步兵能否有稳定输出的发射机构和精准的击打能力也是非常大的考验，这是非常具有挑战性的难题；步兵升级体系大改，底盘和发射机构的升级体系分开并且各自划分了不同类型的属性增强方向。底盘分为功

率型底盘和血量型底盘，发射机构有爆发型、冷却型和弹速型。功率型底盘随着等级的提升，对底盘功率的限制更加小了，因此选择功率型底盘的步兵机动性更强，速度更快，爆发也更强；血量型底盘的功率限制更大但是血量相对较高，降低灵活性的同时提高了坑击打能力。爆发型发射机构的枪口热量上限更高，瞬间击打能力更大，想要利用这一点，发射机构得有快速的供弹能力以及高射频稳定的发射速度；冷却型发射机构的射频提升也很大，需要具有稳定输出的能力；弹速型步兵的初始射速达到最大的 30m/s，但是冷却和热量上限都比较低，对供弹能力的要求相对小一些，但是对发射机构动力输出要求较高。总体来说，稳定快速流畅的供弹机构、精准持续输出的发射机构和不同功率限制下能提升底盘性能的超级电容是每台步兵机器人都需要的；新增加了全自动步兵和平衡步兵，全自动步兵无升级体系，但是底盘功率上限、发射速度上限、枪口热量上限、冷却速度均大大高于常规步兵，可以说是赛场上的自动移动火力倾泻炮台。平衡步兵主要是底盘满足平衡底盘的各项要求，底盘属性相当于功率型底盘的升级体系，不过将枪口的热量冷却提升了 50%，具有一定的增幅。非常规步兵的性能非常可观，但是考虑团队处于初期，结合对研发性价比的比较，暂时不考虑平衡步兵底盘的研发制作，全自动步兵可以在步兵机器人已经满员且时间和人力还有余力时，通过改造部件和升级算法来进行准备。

类型	设计点	设计要求
机械	机械底盘的减震结构	起伏路段的良好减震性能 地图全适应
电控	底盘功率利用	底盘功率受限的情况下最优利用
机械	云台架构防震抗震	结构强度提升防止起伏路段颠簸
机械	下供弹机构	供弹稳定性需满足最大射频要求
视觉	自动瞄准算法	射程内全适应 反馈击打结果自修正
机械	发射机构	极限射频射速 稳定输出
视觉	小陀螺形态	自身小陀螺躲避 反小陀螺攻击



图 2.1 步兵机器人功能分析

暂时总结以下重要技术设计点

2.2.2 设计思路

1. 步兵底盘减震

研发重点为自适应减震机构，更能满足全地形通过的要求。同时通过优化结构减轻底盘重量，在满足全地形通过能力的前提下降低重心，能够提高稳定性，降低功率需求。

2. 云台结构防震抗震

云台的结构强度必须加强，云台与底盘之间没有缓冲，且重心较高，震动颠簸的影响更大，机械结构设计增加增强筋、连接件使用垫片、自紧螺纹件等来提升强度；另一方面，云台重心减低，云台减重也能提高机构稳定性和抗震能力。

3. 下供弹机构

下供弹机构的连接管道需要增加结构强度，内壁考虑打磨或上漆来减小摩擦力；供弹仓优化设计并且通过设计改良拨弹轮来减少卡弹，提升供弹速度。

4. 发射机构

改良发射摩擦轮，提升动力利用率，摩擦轮的安装位置可以进一步优化，通过建模和调试找到整体的最优点；摩擦轮电机控制要进一步优化控制代码，增加自适应算法来使发射精准稳定不掉速。

5. 自动瞄准算法

自瞄算法的有效距离需要增强，在增加识别距离的同时准确度不能下降。另外定位增加了场地辅助定位视觉标识，利用这一部分能够提升自身定位精准性，另外也能提高定点打击能力，雷达的使用也能提升准确度。因此自瞄算法改变以往相对单一的摄像头识别，通过加入辅助定位标志、雷达给与的位置信息、击打结果的反馈来提升机器人的识别击打精准度。

6. 小陀螺形态

小陀螺形态是战场上一个重要技术点，自身小陀螺形态下自身依然提供火力输出、小陀螺形态下的移动、防御敌方小陀螺破解算法。以及破解敌方小陀螺形态的防御。这部分需要从始至终不间断的优化升级。

7. 底盘功率利用

在底盘不同功率限制的情况下，满足底盘在特殊情况下的功率超限需求，超级电容是必不可少的一部分，同时超级电容的使用时机也是较为重要的一方面。在底盘电机控制部分，加入超级电容的使用预测判断算法来提升利用率。

综上所述步兵机器人在新赛季所扮演的角色更加重要，与此同时，步兵机器人的研发难点更多，研发工作量也大为增加。

2.3 哨兵机器人

2.3.1 功能/需求分析

在新赛季里，哨兵不再参加单项赛，但能参加高校联盟赛的 3v3 对抗和超级对抗赛。在功能方面则仅有部分变化。

1. 场地的变化

哨兵轨道相对于前年的弯道轨道，今年则改成了直线轨道，降低了算法和机械的设计难度。同时由于哨兵轨道的位置，其后方的高地下是哨兵的防守盲区。若哨兵未能在敌方机器人移动到盲区前击杀敌方机器人，那么哨兵将无法发挥其防守的作用。

2. 枪口数量的选择

今年哨兵的发射机构可以选择双枪口或单枪口的形式。双枪口的过热限度是分开计算的。因此双枪口的设计能让哨兵机器人拥有更强大的火力，能在敌人移动到防守盲区前，给予敌方机器人更多的伤害，这无疑提高了哨兵的防守能力。但载弹量仍是 500 颗未变，因此需要设计合理的算法来选择双枪口的开火时机。同时，双枪口的设计也存在较大的难点。两个枪口意味着两套供弹机构，如何在最大限度地利用空间的同时，满足云台的自由度，减少卡弹的概率还有待设计。

3. 回血机制加入：

哨兵机器人可以通过攻击敌方机器人来恢复血量，再搭配双枪口的设计，可以让哨兵机器人在防守方面发挥非常大的作用。

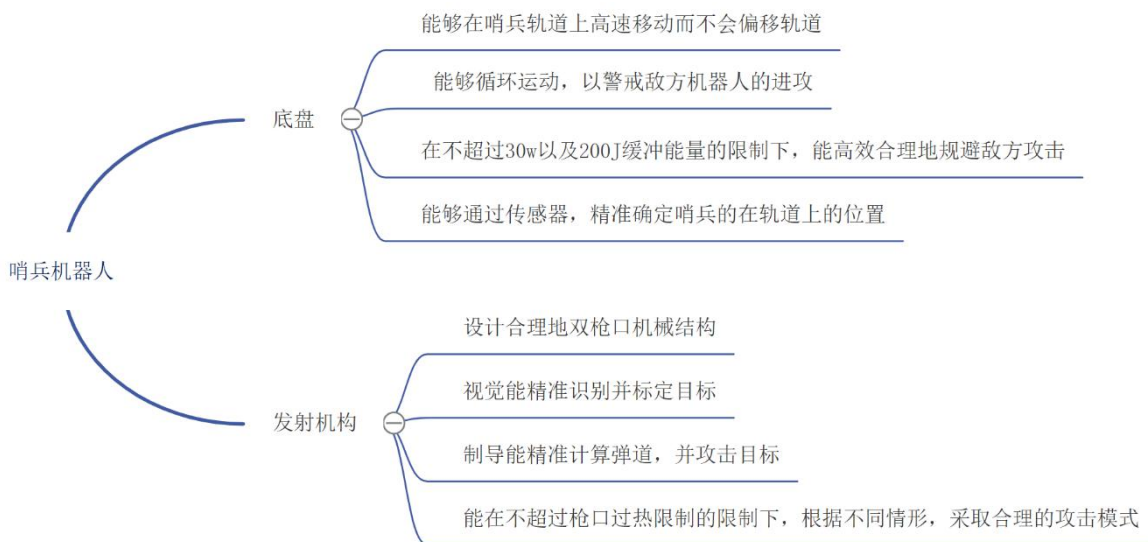


图 2.2 哨兵机器人功能分析

2.3.2 设计思路

1. 机械方面

我们打算设计能更加迅速安装在轨道上的快拆结构。底盘初步设计采用直列双驱动轮，侧面和底盘均用小胶轮紧密贴合。同时，采用摩擦轮竖置、双发射机构的设计方案。供弹采用独立供弹的方案，供弹机构分别置于双发射机构两侧，子弹沿着发射机构的 pitch 轴输送到摩擦轮。

2. 算法方面

对于自身定位，我们打算采用单点激光与编码器结合的方式来计算哨兵在轨道上的位置。

同时，我们打算将哨兵分为底盘和云台与发射机构两个部分进行运动设计，并建立一个全局策划的状态机，来进行策略规划与模式转换。另外，我们还会在去年的哨兵自主防御策略上，添加更智能、全面、合理的策略算法。

2.4 工程机器人

2.4.1 功能/需求分析

新赛季取消工程机器人取弹药箱的任务；新增工程机器人采矿、搬运障碍块的任务。结合官方发布地图，猜测工程可能取消上岛功能，改外具有一定越野能力。故根据规则可总结出工程机器人功能需求如下表：

系统名称	系统说明	技术难点
采矿系统	矿石采集，搬运，扫码	抓取矿石，确保矿石二维码被成功扫描
搬运障碍系统	搬运障碍块，为己方创造进攻路线或阻挡敌方进攻	搬运和摆放
救援系统	救援己方死亡机器人到补给站	抓钩稳定不放松
越野系统	荒野区稳定行进	悬挂系统
补给系统	为英雄和步兵实时补充弹药	弹药接受和给予结构
交互系统	战时及时复活死亡机器人	救援卡交互结构



图 2.3 工程机器人功能分析

设计思路

1.制作采矿机构

2021 赛季取消弹丸补给的相关机制，新增经济体系，那矿石的采取量就决定机器人弹药的上限，进而影响对战中战术安排和伤害总量。所以采矿效率就显得尤为重要，对大矿石的采取也显得极具战略性。初步设计为夹爪抓取，切坡运输带储存及运输。

2.制作越野底盘

资源岛位于荒野区，极有可能是起伏不平的路段，所以需要工程具备一定的减震能力，保证车身平稳行驶。初步设计工程每个轮子加装两根减震弹簧，分别置于轮子两侧竖直放置。

3.制作补给机构

战时可能步兵或英雄来不及回到补给站购买弹药，所以需要工程进行弹药购置、接受及运输。涉及两种弹药分时运输和同时运输的问题，初步计划采用漏孔来分离两种不同规格弹药，用斜坡来实现弹丸的滚动传输。

4.制作障碍搬运机构

为己方机器人搭建快速进攻敌方高地的捷径，以及搬运放置障碍阻挡敌方进攻。初步设计采用类似叉车结构。

5.制作救援机构和交互装置

需要一个抓钩来抓稳死亡机器人返回补给区，抓钩功能为自动闭合和手动打开。战时进行交互救援卡来原地复活机器人，则需要工程具备递出救援卡、步兵/英雄具备接受救援卡且不掉落的能力。

2.5 英雄机器人

2.5.1 功能/需求分析

本赛季规则较上赛季有了一些改变，针对于英雄机器人，改变主要在于新赛季重构了英雄机器人的性能体系。作为新参赛队伍，第一次搭建英雄机器人，我们也应该关注英雄机器人的固有需求。根据比赛规则，总结英雄机器人的需求如下：

1. 底盘

相较于我们更为熟悉的步兵机器人，英雄拥有更大的身躯，最大初始尺寸为800*800*800；在底盘功率方面，英雄机器人相比步兵功率上限也更高。因此可以采用和步兵类似的机械结构和动力源；底盘的电控方面也比较类似，将功率上限限制提高即可。

2. 云台

根据新赛季的规则，大概率我们的英雄机器人将只搭载一个42mm发射机构，不再搭载17mm发射机构。搭载42mm发射机构意味着云台将会有更大的负重，以及更大的发射后坐力，因此我们需要设计结构更加合理的云台，以提高云台强度和抗干扰能力，不能再采用6020电机直连的结构。

3. 发射机构

英雄机器人的弹丸直径以及重量都更大，再采用原来的Snail电机摩擦发射不太现实，需要重新设计发射方案，考虑电磁式发射或自行改装摩擦轮等。由42mm发射机构的枪口热量上限和每发子弹增加的热量分析，42mm发射机构无法进行高频率的射击。在设计时要着重考虑的是弹丸的射速及稳定性，尽量保证发射的每颗弹丸均有效。比赛中有英雄机器人狙击点机制，触发增益后，可以对敌方基地和前哨站打出更高额伤害，因此英雄机器人要有吊射能力，要能打出稳定抛物线攻击较远的目标。42mm弹丸供弹也是一个问题需要机械组同学重新设计。

4. 视觉

上位机视觉方面的要求，英雄机器人与步兵基本相同。

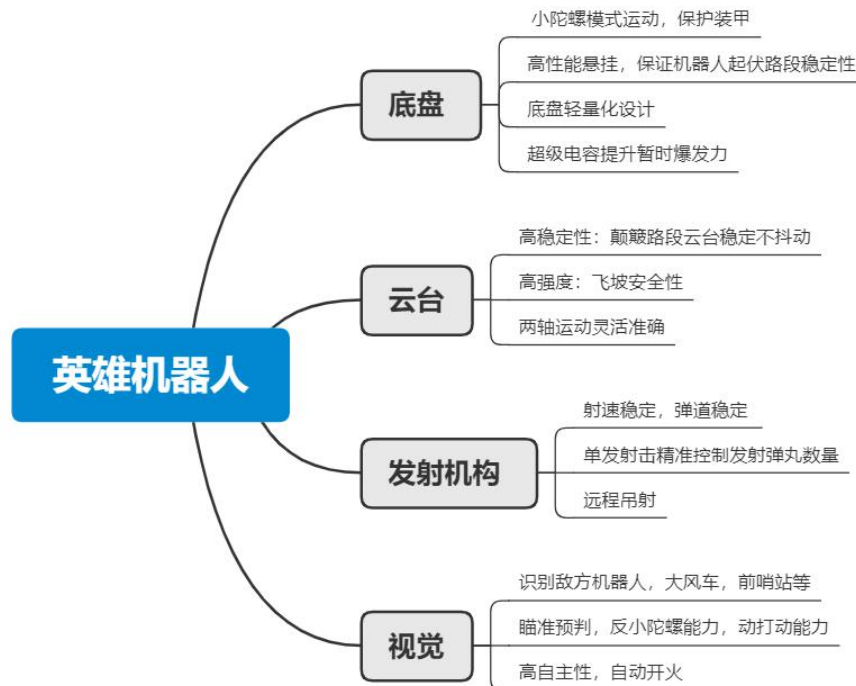


图 2.4 英雄机器人功能分析

2.5.2 设计思路

1. 底盘

参考开源方案，自主设计制作底盘，可以使用高强度材料，镂空结构，减轻底盘重量，增加灵活性，同时降底盘重心。购买或设计性能更好的减震悬挂，增强在颠簸路段的稳定性。配合硬件和电控组，优化功率控制方案，搭载超级电容，提高底盘爆发力。安装电滑环，搭载高性能 Imu 反馈角度信息，实现小陀螺模式运转，云台跟随。

2. 云台

使用带传动结构，避免电机直连，降低颠簸带来的干扰，减小控制难度，避免电机直连，加设增强筋等提高云台的强度，保证飞坡的安全性。云台上也设计减震结构，保证颠簸路段云台稳定性。

3. 发射机构

购买高转速大扭矩电机，搭配编码器作为摩擦轮电机，对摩擦轮电机进行闭环控制，避免掉速。进行实验验证寻找最佳摩擦轮间距，枪管长度等参数。供弹采用下供弹方式，打磨

供弹管，在转弯处加滚轮，减小供弹阻力。拨弹轮闭环控制，保证拨弹连续性。加限位开关，保证单发。

4. 视觉

增加机器学习等算法，提高识别精度，使用双目摄像头配合激光雷达等进行联合标定，增加识别、瞄准距离。与场上的雷达进行数据交互，配合雷达辅助瞄准。

2.6 空中机器人

2.6.1 功能/需求分析

空中机器人起飞条件较 2020 年的积攒能量改为了花费 400 金币进行空中支援，取消空中机器人固有发射机构，可安装机动 17mm 发射机构。在进行空中支援时空中机器人可以在 30 秒内发射 500 发 17mm 弹丸且无枪口热量上限，但射击稳定性要求较高同时也要保持射击精度。同时云台手可通过空中机器人视野观察整个赛场的情况进行战场指挥。

根据以上规则和往届规则得出以下需求：

- 1.稳定的定点射击，保证高频射击弹丸时保持机身晃动较小。
- 2.较高的射击精度，发射的 17mm 弹丸可以进行较高准确率地射击到目标。
- 3.较高的子弹初速，在子弹初速不大于 30m/s 速度的情况下，较高的子弹初速可以对敌方基地进行远距离打击，子弹速度不足会导致打击困难。
- 4.良好的机械结构，保证空中机器人在空中 50 mm 自由落体后机器人不产生明显形变，不被损坏，同时加入全封闭桨叶保护罩对桨叶进行保护。

2.6.2 设计思路

我们计划采用碳纤维材料进行机架设计，选用 x4 类型机架，动力系统采用 DJI E2000 专业版，用以提供较大的拉力保证空中机器人灵活运动，导航控制系统使用 DJI A3 和 DJI Guidance 配合使用。云台部分使用 GM6020 电机对 YAW 轴和 Pitch 轴控制，拨盘电机使用 M2006 电机，摩擦轮使用 Snail 2305 电机，上位机使用妙算进行相机图像数据处理。首先保持无人机中心部分在机架中心点位置并尽量靠近电机水平，根据机器人制作手册设计密封保护罩保护桨叶，使用卡尔曼滤波算法与互补滤波算法进行空中机器人自身定位来增强空中机器人射击时稳定性，实现定点悬停并减少机身因射击而产生的晃动造成的不好的影响最后测试不同的算法以提升识别准确率与速度来提升射击的精度。

2.7 飞镖

2.7.1 功能/需求分析

飞镖为近两个赛季新增的比赛内容。

规则要求飞镖击打固定前哨站和基地，当且仅当飞镖触发装置发射的红外光被飞镖检测模块的红外接收装置接收，与小装甲模块检测到撞击同时存在时，可判定为飞镖攻击，血量伤害为基地或前哨站上限血量的 1/5。

由规则可得具体要求设计：飞镖发射架和飞镖本体

前者可为飞镖提供初始动力。

后者依靠飞镖视觉系统定位作用对象，依靠对舵面的控制实现飞镖触发装置精准撞击前哨站和基地的小装甲板模块。

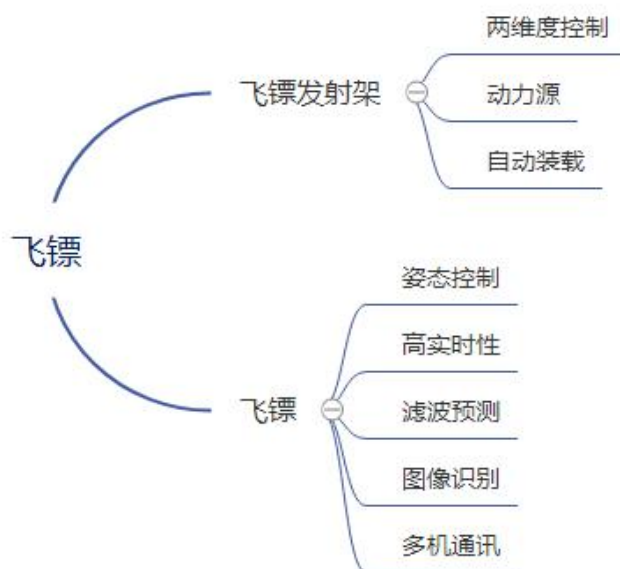


图 2.4 飞镖功能分析

2.7.2 设计思路

1. 飞镖发射架

飞镖发射架应具有 yaw, pitch 两个维度，在精度上要求发射出去的飞镖与目标位置差值应尽量小。在击打的目标位置固定的条件下，应当提升发射初速度的精度，从而提升射击精度。初步预想采用电磁炮射击的方式实现对飞镖初速度的精准控制。

2. 飞镖本体

飞镖设计中，为了提升飞镖实体的稳定性，要通过仿真以及实测，完善飞镖外形结构，增强其抗碾轧性能；调整重心位置，保证飞镖流线形飞行。为了对飞镖进行制导，需要通过飞镖自身依据视觉系统对舵面进行控制，调整至所需的目标姿态，初步构想采用 Openmv 识别加雷达站多机通讯传递实时飞镖位置，在飞镖内部单片机上计算实时控制信息直至击打成功。最后，为了减小实时性产生的误差，可以选用合适的滤波方法，减小时延产生的影响。

2.8 雷达

2.8.1 功能/需求分析

雷达为近两个赛季新增内容。

1. 雷达作用

雷达负责给全队机器人提供视野和预警信息。雷达放在赛场外，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。其中雷达基座上放置雷达传感器。

2. 设计要求

由规则可知雷达的具体设计：运算平台端、传感器端和雷达基座。

3. 物资需求

除了购买运算平台和传感器外，我们还要设计稳固的雷达基座和传感器支架，保证符合规范；运算平台也要有较高的精度，保证提供良好的视野。

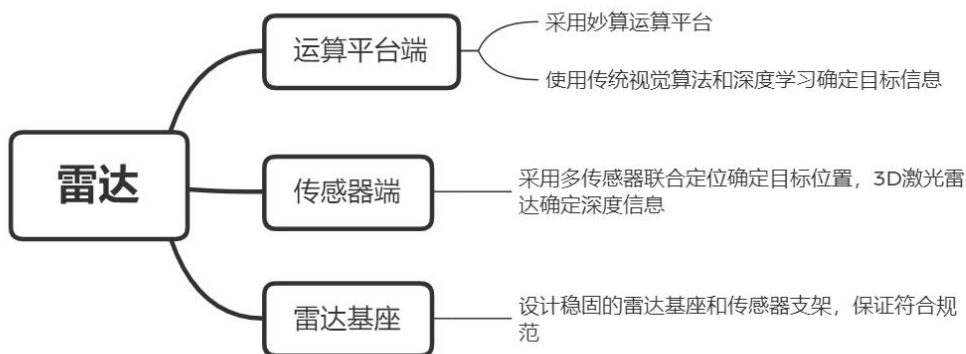


图 2.4 飞镖功能分析

2.8.2 设计思路

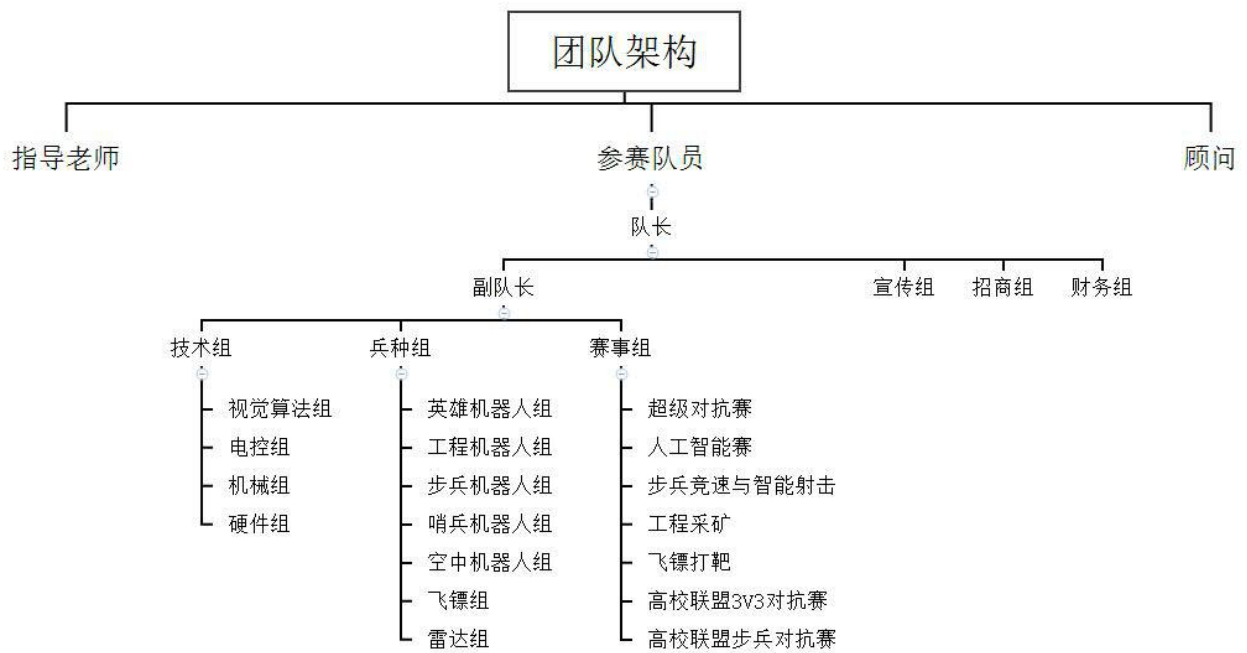
1. 雷达传感器支架需要提高传感器高度，并且要易于携带，预计采用可折叠的机械结构设计；
2. 雷达设计对机械结构的要求比较低，对算法要求较高；
3. 在软件方面，上位机采用妙算运算平台，使用传统视觉算法和深度学习确定目标信息；
4. 预计在仿真模型中建立等比例的场地模型，可以观察是否看到全局视野，同时采用多传感器联合定位确定目标位置，3D 激光雷达确定深度信息。

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			对战队做全方位的指导,包括机械、电控、视觉、管理、宣传、招商等;与外校企业和学校领导对接,解决经费问题。	能够对团队进行全方位的指导,引导团队走向正确的方向,积极与团队管理层成员对接,与学校和企业对接	
顾问			负责为团队提供理论支持和技术指导,对一些技术问题提供可行的方案和建议	在视觉、电控、机械、管理中任一方面具有突出水平,可以为战队提供技术指导	
正式队员	管理层	队长	负责团队工作的整体统筹安排,把握团队发展方向包括技术、宣传招商与财务方面,与指导老师对接,对技术方向进行把控	有统筹大局的观念和意识,对队伍整体情况有充分的认识,具有管理经验,对技术与管理运营方面均有见解,强实力技术与管理能力兼备	
		副队长	负责技术方面的细节把控,团队规章制度的落实	在技术方面有突出建树,熟悉各技术方向的工作内容,能够把控技术细节,具有一定管理经验,能够制定和落实团队的各项规章制度	
		项目管理	负责保证团队进度的规划与监督,团队事务的安排与氛围建设,战队文件材料的整理	需要一定的技术背景,有一定的管理经验,有较强的组织协调能力,对团队建设有一定见解	
	技术执行	机械	组长	负责机械部分的总体分工和安排,负责机械结构的设计与优化	机械设计能力突出,能够掌握各兵种的机械设计方案,能够对机械组的整体方案进行规划,有一定的组织管理能力
		机械	组员	完成组长下发的任务,负责建立三维模型,测试并优化结构方案	能够熟练使用专业软件进行三维建模和仿真,具有良好的机械设计能力,能熟练使用各种机械加工设备
		电控	组长	负责电控部分的总体分工与安排,负责总体控制方案的制定与部署	嵌入式编程能力突出,电控理论基础扎实,对机器人控制方案有较深的认识,有一定的组织管理能力
		电控	组员	完成组长下发的任务,完成负责	能够熟练使用 STM32 进行嵌入式

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
			部分控制方案的落实与测试	编程，至少掌握一种控制方案，对机器人控制理论有一定了解
		硬件 组长	负责硬件部分的总体分工和安排，负责超级电容、电磁炮部分的研发，确定功率控制的方案	硬件设计能力突出，能够设计团队整体的硬件电路方案，在功率控制方面有一定见解，有一定的组织管理能力
		硬件 组员	完成组长下发的任务，按照比赛要求设计并制作电路板和传感器、驱动器，负责开发板与线路的日常维护	能够熟练使用 Altium Designer 等软件进行电路板的设计与制作，能对开发板和各类元件进行硬件方面的维护
		视觉算法 组长	负责视觉算法部分的总体分工和安排，视觉算法的开发和优化，总体视觉方案的部署，状态机的建立	算法能力突出，掌握多种视觉识别方案，掌握深度学习算法，对计算机视觉有一定见解，有一定的组织管理能力
		视觉算法 组员	完成组长下发的任务，视觉方案的落实，仿真环境的搭建与测试，状态机的维护	至少能熟练使用一种视觉识别方法，能够利用 ros 操作系统搭建上位机仿真环境并进行测试，对状态机有一定了解
	运营 执行	宣传	负责各个自媒体平台更新维护，协助进行招新宣传工作，组织开展各类线下活动。	能够熟练使用 PS, PR, AE 等软件进行海报与视频的制作，掌握公众号的运营方法，有一定的文字功底
		招商	负责挖掘潜在赞助商，维护与现有赞助商的关系，负责招商材料的制作与维护，负责组织与赞助商洽谈以及后续工作的跟进。	对招商方面有一定见解，交流能力强，口才突出，能够提出一套完整可行的招商方案并按计划执行，了解商务管理方法
		财务	负责分析战队财务状况，制定预算，负责队伍物资的管理与购买，以及发票的报销。	了解战队的财务与物资情况，细心负责，掌握发票的报销流程，了解财务管理方法，能够制定切实可行的物资管理方案
梯队队员		机械	学习掌握 SolidWorks 的使用，学习机械设计的基础知识，学习	对机械设计有一定了解，能初步使用 SolidWorks, Adams 等机械方面

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
			使用常见工具进行装配和拆解，协助完成机械组的部分任务	软件，有一定的专业基础知识，了解机器人基本的机械结构
		电控	学习掌握基于 STM32 的嵌入式编程方法，学习掌握常用的控制方案，协助完成电控组的部分开发与测试任务	能够使用 C 语言进行编程，能够使用 STM32 进行基本的嵌入式编程，了解基本的控制方法



4. 基础建设

4.1 可用资源

品类	来源	数额	单位	初步使用计划
资金	学校科创资金	170000	元	作为项目资金购买物资
资金	英联科技有限公司	13000	元	作为项目资金购买物资
3D 打印机	秦皇岛晟屹科技有限公司	2	台	打印定制化物品
法兰盘	往届遗留	1	袋	作为机器人配件
工控机	往届遗留	2	个	上位机组开发使用
3508 电机	往届遗留	6	个	作为机器人配件
无刷电机	往届遗留	1	个	作为机器人配件
锂电池	往届遗留	8	个	作为机器人配件
充电器	往届遗留	6	个	为电池充电
大万向轮	往届遗留	3	个	作为机器人配件
麦伦全向底盘	往届遗留	4	个	作为机器人配件
机器人开发套件 A	往届遗留	4	箱	作为机器人配件
机器人开发套件 B	往届遗留	4	箱	作为机器人配件
机器人开发套件 C	往届遗留	4	箱	作为机器人配件
机器人开发套件 D	往届遗留	4	箱	作为机器人配件
切割机	往届遗留	1	台	切割相应材料
打磨机	往届遗留	1	台	打磨配件
热风枪	往届遗留	1	个	焊接用具

4.2 协作工具使用规划

1. 图纸管理

在机械组钉钉群里建立相关文件架，按分区将绘制的图纸整理至钉盘。

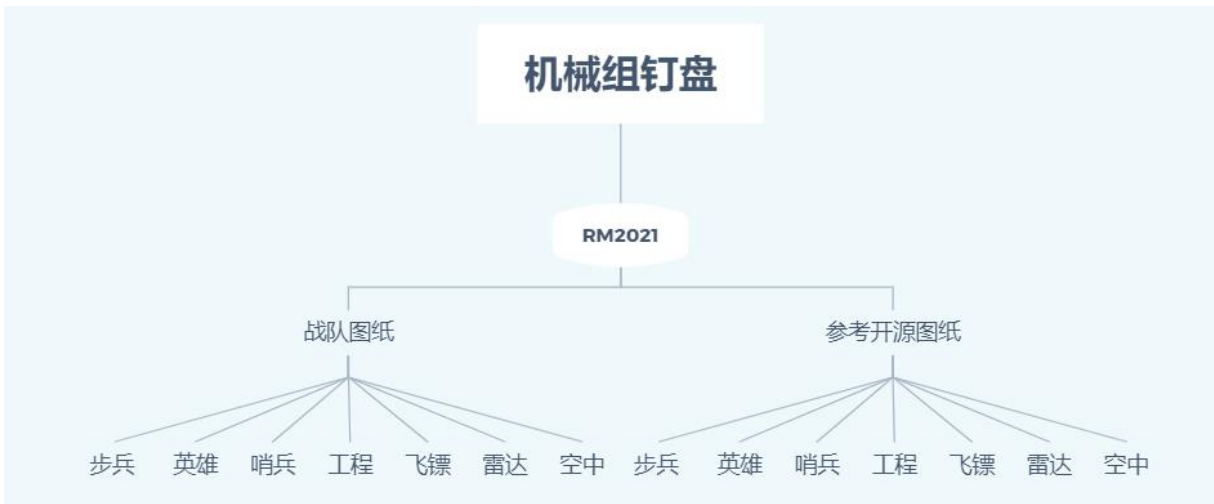


图 4.1 机械组钉盘

2. 代码托管

上下位机代码均存储在 Github 中。Github 具有优秀的协同能力以及备份、版本回退的能力，可以满足上下位机日常关于代码的相关需求,减少因没有及时备份产生的诸多问题。下位机方面选择了 GitHub Destop 图形化操作应用作为我们与 Github 网站的交互平台。

3. 往届资料

Ones Wiki 建立往年资料备份区，各技术组在钉钉进行更新与修正添补。

4. 其他队伍方案调研

Ones Wiki 建立调研比较区，按功能分区进行方案比较。

5. 工业对标场景调研整理资料

记录表，按时间地点适用场景等条件整理至 Ones Wiki 相关工业对标场景记录区中。

6. 本届的测试将如何记录

测试表，按时间、测试条件等整理至钉盘各技术组的各功能分区。

4.3 研发管理工具使用规划

我们战队使用了两款研发管理工具，分别对接不同的使用需求。第一个是 Ones Project，

第二个是钉钉的项目空间。

1. 进度分发

我们将项目大致分为了常规项目和临时项目。常规项目分为两类，一是技术组组长牵头的通用模块开发，二是各兵种组组长牵头的专用模块的开发。常规项目的特点是：对战队比较重要，周期中长，能直接推动备赛进度。临时项目一般不具体分类，它的特点是：周期比较短，任务量小，多为验证性任务，多为单人可完成。

一个项目的产生需要由正副队长和各组组长商讨后得出。常规项目都是通过 Ones Project 分发给各个组的组长，包括兵种组和技术组。使用该工具的是战队队长副队长以及各组的组长。钉钉的项目空间则承担了临时项目的管理任务，战队全员都可使用，项目发起人原则上需由组长及正副队长承担

2. 项目

常规项目从立项到结项有一个比较清楚的流程，我们为了管理进度会在 Ones Wiki 中提供项目模板，并要求常规项目的负责人根据模板填写流程中需要记录的内容，完成项目的过程记录以及总结、反思的工作。

得益于钉钉项目空间的便携性以及通知力度强的特点，临时项目的流程非常简洁，在完成项目的过程中也需要在 Ones Wiki 上填写相应的项目模板，以完成临时项目的总结分析。

4.4 财务管理

实验室财务是实验室能够正常运行的支撑，是科学研究能够开展的保障。为了充分节约实验室资源，提高工作效率，同时保障本实验室正常有序的运行及科研工作的顺利展开，特制定本管理制度。

4.4.1 预算管理

1. 每赛季项目开始初期，各兵种组及技术组组长均需对接下来的赛季所需物资做出详细物资需求清单并交给财务负责人。

2. 财务负责人需对各组长交上来的物资需求清单做出汇总工作并删减掉实验室已有物资，之后将汇总表交至队长，由队长进行需求查验工作，驳回不必要的物资需求。

3. 财务负责人对驳回物资做出统计，并同时也在汇总表上进行相应删减，形成最终的赛季物资初步采购清单并对相应物资做出价格调查及需求时间分析，最终形成初步现金流量预算。

4. 物资购买清单

物资名称	单价	数量	总额	需求优先级	备注

4.5 资料文献整理

类型	技术方向	类型	链接
组员培训	机械 电控 视觉 运营	内部培训资料	https://robomaster.ones.ai/wiki/#/team/5FwQBMMe/space/W1Mmc5SA/page/P4WRWYTb
相关技术文档	机械 电控 视觉	内部技术资料	https://robomaster.ones.ai/wiki/#/team/5FwQBMMe/space/NXMa43H2/page/NxKRave
相关材料文档	综合	内部资料	https://robomaster.ones.ai/wiki/#/team/5FwQBMMe/space/P9QFFecM/page/UMFjPbes
RoboMaster 机器人基础	机械 电控 视觉	视频资料	https://www.bilibili.com/video/BV1m4411y792?from=search&seid=12884487752748384525
多传感器融合定位	机械 电控 视觉	博文	https://zhuanlan.zhihu.com/p/22266788
学习计划	综合	博文	https://zhuanlan.zhihu.com/p/22266788
相关算法	电控 视觉	论坛	https://bbs.csdn.net/
C++语法	电控 视觉	图书	http://file.narwel.com/download/attachments/85101772/Effective%20C%2B%2B.pdf?version=1&modificationDate=1602659898000&api=v2
算法与数据结构	电控 视觉	图书	http://file.narwel.com/download/attachments/85101772/%E5%A4%A7%E8%AF%9D%E6%95%B0%E6%8D%AE%E7%BB%93%E6%9E%84.pdf?version=1&modificationDate=1602659897000&api=v2

类型	技术方向	类型	链接
多线程	电控 视觉	图书	http://file.narwel.com/download/attachments/85101772/CPU%E5%B9%B6%E8%A1%8C%E7%BC%96%E7%A8%8B%20C%2B%2B11.pdf?version=1&modificationDate=1602659898000&api=v2
机器人操作	电控 视觉	图书	http://file.narwel.com/download/attachments/85101772/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%BA%BA%E6%93%8D%E4%BD%9C%E7%9A%84%E6%95%B0%E5%AD%A6%E5%AF%BC%E8%AE%BA.pdf%E6%9D%8E%E6%B3%BD%E6%B9%98%E7%9A%84%E7%BB%8F%E5%85%B8%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%BA%BA%E5%AD%A6.pdf?version=1&modificationDate=1602659896000&api=v2
概率机器人	电控 视觉	图书	http://file.narwel.com/download/attachments/85101772/%E3%80%8A%E6%A6%82%E7%8E%87%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%BA%BA%E3%80%8B%E9%AB%98%E6%B8%85%E4%B8%AD%E6%96%87%E7%89%88.pdf?version=1&modificationDate=1602659898000&api=v2
Linux 相关	电控 视觉	图书	http://file.narwel.com/download/attachments/85101772/Linux%E6%80%A7%E8%83%BD%E4%BC%98%E5%8C%96_%E8%8F%B2%E5%88%A9%E6%99%AEG.%E4%BC%8A%E4%BD%90%E7%89%B9_%E6%9C%BA%E6%A2%B0%E5%B7%A5%E4%B8%9A.pdf?version=1&modificationDate=1602659898000&api=v2
视觉识别	视觉	开源视频	https://pan.baidu.com/s/1dSd-J2EURzR_r9sDxjh_1A

类型	技术方向	类型	链接
机器人运动规划	机械 电控 视觉	开源视频	https://pan.baidu.com/s/1JDuV_3aCKksOAFB7isaoHQ
机器人状态估计	机械 电控 视觉	开源视频	https://pan.baidu.com/s/1keorh9m0YFFEIM0JUBsxWA
激光雷达	电控 视觉	开源视频	https://pan.baidu.com/s/17uh3HvEpWc7atBeDJLvD-w
学习培训	综合	校图书馆	http://lib.neuq.edu.cn/
学习培训	机械 电控 视觉	论文资源	https://www.cnki.net/
学习培训	综合	论坛	https://bbs.robomaster.com/portal.php
学习培训	机械 电控 视觉	资源网站	https://www.51zxw.net/
学习培训	机械 电控 视觉	论文资源	http://www.wanfangdata.com.cn/index.html
学习培训	机械 电控 视觉	论文资源	http://apps.webofknowledge.com
素材资料	运营宣传	资源网站	https://izihun.com/
素材资料	运营宣传	资源网站	https://588ku.com/
素材资料	运营宣传	资源网站	https://ibaotu.com/
素材资料	运营宣传	资源网站	https://www.iconfont.cn/
素材资料	运营宣传	资源网站	https://huaban.com/
素材资料	运营宣传	资源网站	https://uiiiuiii.com/
素材资料	运营宣传	资源网站	http://sc.chinaz.com
素材资料	运营宣传	资源网站	http://www.aigei.com
素材资料	运营宣传	资源网站	http://client.jjjidown.com
素材资料	运营宣传	资源网站	http://www.addog.vip

4.5.1 花销统计

1. 小于 300 元的物资采购由各物资需求人自行购买并进行垫付，之后各垫付人将相应发票交给财务负责人，财务负责人将垫付货款结算给垫付人并对其进行记录。

2. 大于 300 元的物资采购统一由财务负责人进行采购并进行记录。
3. 财务负责人每月制作一份各组长花销明细及整体物资购买记录并交给队长。
4. 物资购买记录表

物资名称	店铺名称	时间	单价	数量	总额	购买人	发票类型	是否垫付	是否报销

4.5.2 报销

1. 财务负责人每周定期进行财务报销，在报销前将报销明细提交至指导老师进行审核，通过审核后继续报销工作。
2. 财务负责人报销过程中，需将报销明细提交至院长及大创老师进行进一步审批，审批合格将报销材料提交至财经处进行报销。

4.5.3 物资管理

1. 每赛季初财务负责人调动实验室人员对实验室已有物资进行核实及记录，形成实验室物资清单。
2. 实验室人员借用实验室公共物资需对财务负责人进行备案。
3. 物资借用表

物资名称	数量	位置	是否可借出	租借人	租借时间	备注

5. 宣传及商业计划

5.1 宣传计划

5.1.1 线上宣传

1. 宣传渠道

(1) 微信公众号

东北大学秦皇岛分校英联 Sudo 战队有自己的官方微信公众号平台。平台推送内容为：战队成员专访的报导、战队机器人研发进度、定期学习资料共享、实验室所举办校级比赛的进度和最终比赛结果，以进行队伍的宣传。

(2) QQ 公众号

战队 QQ 公众号主要负责战队日常以及机器人训练营的推送，宣传战队精神；进行校内机器人大赛直播工作，宣传比赛文化。通过宣传吸引志同道合的同学加入战队。

(2) QQ 交流群

建立战队 QQ 交流群，定期发布一些与于机器人相关的题目，与群内同学进行交流。同时，邀请校内其他相关与机器人的实验室骨干成员担任交流群管理，帮忙解答群内同学的疑问，形成有问必答的群内氛围。吸引同学们学习机器人有关知识。

2. 宣传合作

联合学校官方新媒体部门、校内大学生创新创业协会等组织，转发推送大型活动和比赛，扩大自身影响力，在校园内宣传机器人文化。

5.1.2 线下宣传

1. 机器人展示

在学校迎接新生期间，战队成员在新生报到处设立展示台，对队内机器人进行展示，宣传战队文化并在全校范围内吸引对机器人感兴趣的同学加入战队 QQ 交流群以方便后期的纳新。

2. 交流群培训

定期于 QQ 交流群发布一些培训资料，并在资料末尾附录一些与资料相关的题目，正确

回答题目的同学将会收到战队纪念格尺一把，以此来激发同学们的学习热情。

3. 机器人训练营

战队每年定期举办为期一个月的机器人训练营，由战队成员有针对性的对营员进行上位机、下位机、机械、硬件的理论知识培训。

每期训练营成员约为 200 名，经过半个月的理论培训学习，选拔 90 名进入实践培训，实践培训中营员们将分组进行，每个小组将在理论培训的基础上，自主搭建一辆可以进行视觉巡线并能够键盘操控的机器人，为校内赛做准备。

培训期间通过公众号、空间说说等向外界传递培训情况，进一步扩大战队影响力。

4. 校内赛

通过机器人训练营的选拔 16 支队伍进入校内赛，比赛分为常规赛、淘汰赛和决赛三个环节。比赛前通过线上推文、展板摆放等有效宣传手段对比赛进行宣传，比赛的同时在校内食堂等学生聚集场所进行直播。

校内赛结束后提取精彩瞬间制作形成校内赛纪录片，再通过各种平台进行推送。

5. 实验室开放日

每学期定时举行实验室开放日，组织接受新生、中小学生、赞助商、企业、校领导及老师参观实验室，增强公众对实验室的了解，扩大战队影响力，提升公众支持率。

6. 实验室专属周边

设计并制作实验室文化格尺和队服。格尺为定制 PCB 板，队服分为定制 T 恤和冲锋衣。

7. 拍摄实验室宣传片

邀请专业人员进行实验室宣传片的拍摄，记录战队在一年备赛过程中的精彩高光时刻，最终的成品在学校创新创业年开幕式暨创新创业表彰大会上播放。

5.2 商业计划

5.2.1 招商对象

1. 企业类

根据中华人民共和国相关法律有效注册成立并依法从事经营科技产品研发行业、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赛事组委会

认可的其他行业的企业。

2. 个人类

以个人资助方式提供一定资金、服务等方面支持的自然人

5.2.2 赞助商分类

1. 参赛队冠名赞助商（1席/赛队）

给予赛队最多支持，有权对指定参赛队进行冠名。赛队机器人、战队服装规定位置可喷绘和张贴其品牌 Logo 或产品名称。

2. 参赛队赞助商（若干/赛队）

给予赛队一定的经费及资源支持。

3. 参赛队合作伙伴（若干/赛队）

给予赛队一定的资源支持。权益少于赞助商。

5.2.3 赞助商权益

1. 冠名权

赛队冠名赞助商有权为指定参赛队进行冠名（如：XXX-战队名称）。

2. 参赛队服饰广告位

参赛队在参与比赛过程中统一穿着比赛服装。对于服饰广告位置规划如下：

序号	元素内容	体现位置
1	冠名赞助商 Logo	体现在服饰正前方胸口位置
2	一般赞助商 Logo	体现在袖口，衣角等位置
3	合作伙伴 Logo	体现在背部颈口位置

3. 机器人机体广告位

参赛战队可在机器人车体上喷绘或粘贴赞助商品牌 Logo 或产品名称

4. 校内宣传

线下活动包括挂横幅、贴海报、路演、教室桌面宣传、广播台宣传、举办讲座实验室开

放日、举办校内赛等进行对战队和赞助商的宣传。可在微信公众号定期推送对赞助商公司宣传或者对赞助商产品的测评。利用 QQ 空间对赞助商进行宣传。

5. 技术支持以及机器人课程（针对非高技术行业）

战队提供机器人的展示，开放实验室，同时输送技术型的人才。

6. 自制宣传视频广告

在战队自制宣传片中加入公司广告

7. 比赛采访广告

东北大学秦皇岛分校作为双一流、985、211 高校，在参加 RoboMaster 比赛中持续受到关注，队员在接受采访时将提及并感谢赞助商的支持

5.2.4 招商计划

1. 对战队及赞助商的需求点梳理

战队的需求点：钱；零件；技术

商家的需求点：通过战队线上线下宣传来提高品牌的影响力，品牌建设，科技属性赋权，企业社会责任。

目标赞助企业分类：科技产品研发行业；智能算法研发行业；电子通讯行业；服务行业；汽车行业；餐饮行业；娱乐行业；公益机构；校园团体；创意产业行业；经组委会认可的其他行业。

目前可用资源梳理：校友资源；商家资源；

目标赞助金额及执行方案：目标赞助金额：3-5 万

2. 具体落实计划

入手的招商对象可以是属于与机器人相关的高新技术企业。RoboMaster 机甲大师赛与机器人和高新技术是密不可分的，从相关性以及市场契合度来说，与机器人生产研发相关的高新技术企业的确是我们招商的不二选择。

其次战队可以向教育行业招商，他们注重方向在人才的培养上，战队除了为他们的学生提供机器人的展示，开放实验室，丰富了他们的课堂内容，同时可以为他们输送技术型的人才来提供课外的科技教育。

我们可以联系校友公司，校友的身份可能会让工作更好的展开，更容易得到校友的资助。

我们要敢于去尝试不同类型的企业，不单单只是寻求和与机器人相关的企业合作。在开始招商之前，招商经理要提前做好招商手册重点突出比赛的影响力通过和我们的合作可以获得什么样的回报（提高知名度以及得到实际的技术支持等等）。招商经理要带领招商人员对大量公司进行实际调查和联系，只有大的基数才能提高招商到的概率，也要监督队员实时跟进，定期向企业汇报情况。

3. 时间线

明确在约 5 月之前资源应尽量到位，全年希望招商 3-5 万，预计由三-四家赞助商分摊金额，需要 4 月资金到账。则 3 月需要和三家赞助商签订合同，2 月需要和十家较有意向的企业沟通中，1 月需要和二十家有潜在合作可能的企业有接触，12 月需要完成招商方向的制定和渠道的盘点，11 月需要完成招商文件的准备。

6. 团队章程及制度

6.1 团队性质及概述

战队背景

为加强大学生实践、创新能力和团队精神的培养，填补学校机器人赛事的空白，东北大学秦皇岛分校大学生创新创业中心智能车实验室于 2019 年 9 月创办了 RoboMaster 机器人队，又名 SI 战队，并被学校认定为国家级 A 类赛事。2020 年 8 月，SI 战队继续发扬开创精神，为扩大战队影响力以及参赛规模，成立了东北大学秦皇岛分校 RoboMaster 实验室并组建英联 sudo 战队。

在学校的支持下，RoboMaster 实验室每年将从各个院系、各个专业中招收 40~50 名队员，培养跨学科人才，并从中选取优秀队员加入英联 sudo 战队参与当前赛季的比赛。

战队目标

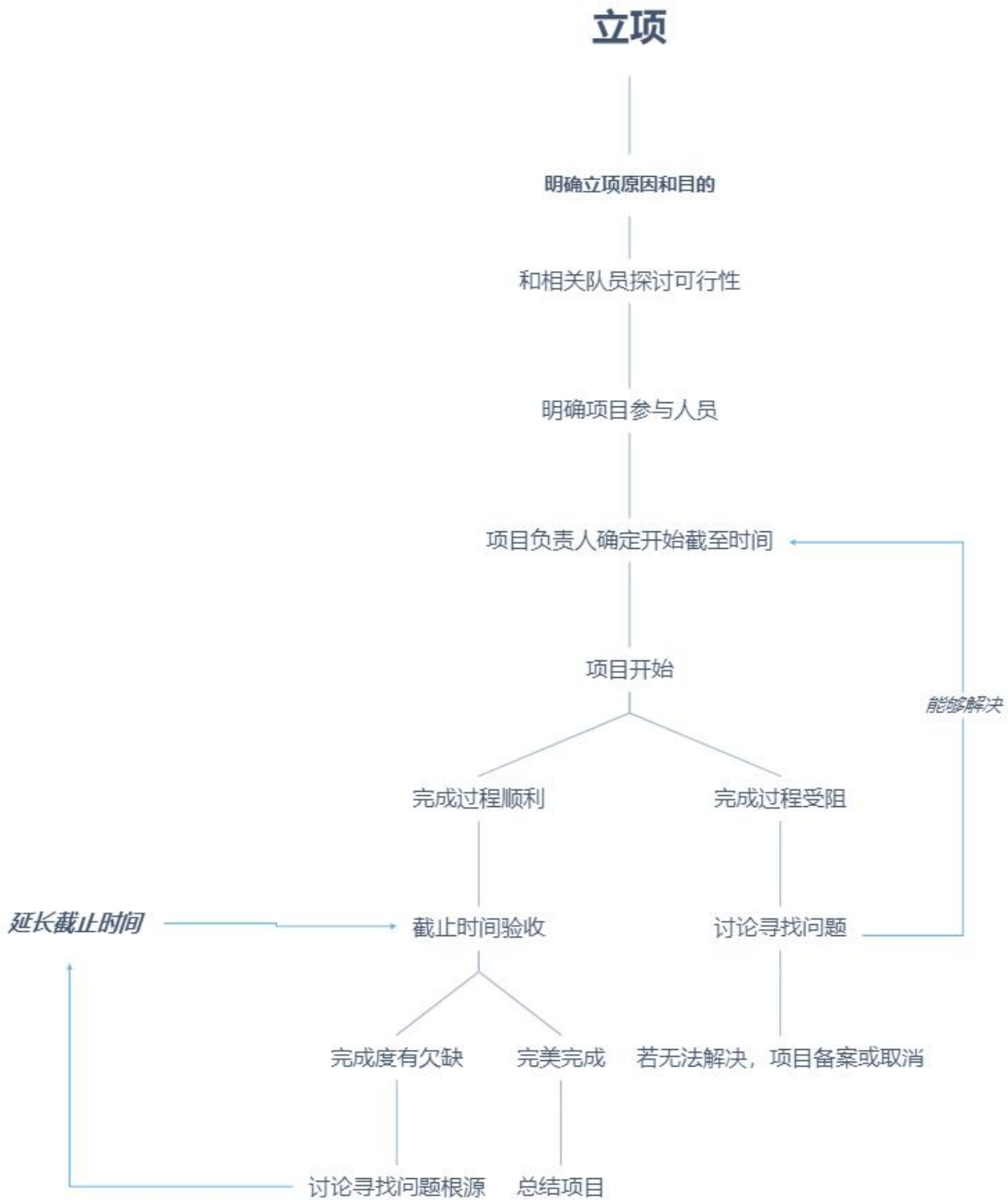
东秦 RoboMaster 实验室英联 sudo 战队是一支以“立足培养、重在参与、鼓励探索、追求卓越”为指导思想，面向校内所有全日制大学生开展的具有探索性的工程实践队伍，它以设计制作在特定场景实现特定功能且具有优越性能的移动机器人这类复杂工程问题为任务，鼓励校内学生组成团队，综合运用多学科知识，提出、分析、设计、开发并研究移动机器人的机械结构、电子线路、运动控制和开发于调试工具等问题，激发在校大学生从事工程技术开发和科学研究探索的兴趣和潜能，倡导理论联系实际、求真务实的学风和团队协作的人文精神。

东秦 RoboMaster 实验室英联 sudo 战队不仅涵盖了机械设计、控制、模式识别、传感技术、电子、电气、计算机等多个学科知识，还要求有工商管理、新闻等学科的配合，鼓励上述专业的同学报名加入。

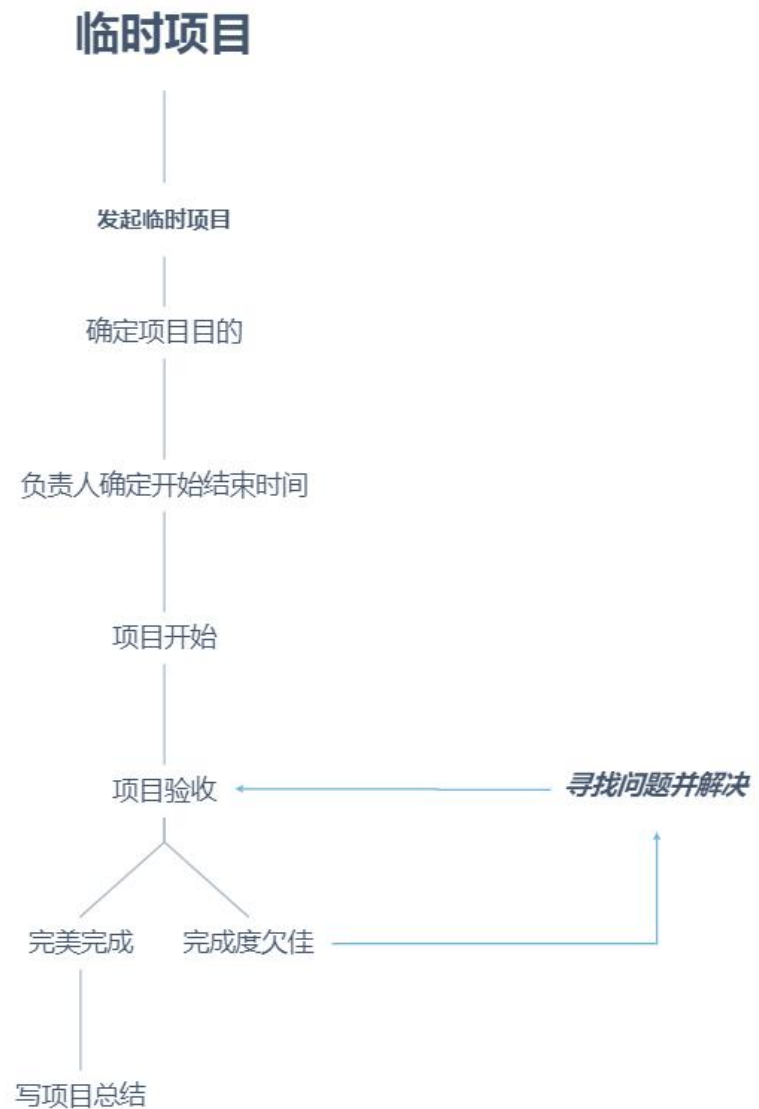
6.2 团队制度

6.2.1 审核决策制度

战队将推动备赛进程的最小单位称为项目，项目分为常规项目和临时项目，常规项目立项流程如下：



临时项目立项流程



任务立项及分配

战队的任务是以项目的形式展开、运作、验收的。常规项目的立项需由各组组长和队长共同商讨得出，立项后项目负责人需要分配具体任务，最终公示于 ones project 和 ones wiki 的项目栏。

项目进度追踪

在常规项目的执行过程中，项目负责人需要和队长共同设置两个及以上的检查点，进度直接体现在检查点的查收情况上。检查点的验收情况作为评价的一部分。

成果验收及评审

当项目依照上述流程图完成后，需要由项目负责人和队长共同验收项目成果，将能体现

成果的文件上传至 ones project 中，验收的具体形式依当前项目实施。验收完成后依据完成度执行上图流程填写项目模板，项目模板的总结部分需要包含以下内容：

1. 项目负责人自评，包括项目总体情况以及检查点验收情况的自评
2. 项目负责人对参加本项目队员的总结
3. 若项目取消需写出原因，遇到的困难、待解决的问题
4. 队长对项目的总结评价

注：自评及评价除了叙述性的文字外还需要给出具体评级

共分为五个等级：1. 完美完成（100%）

2. 略有瑕疵（80%）

3. 基本过半（60%）

4. 相差甚远（40%）

5. 我尽力了（20%）

6.2.2 招聘制度

目的

为满足战队持续、稳定、快速发展对人才的需要，规范员工招聘流程，健全人才选用机制，保证战队各部门、各岗位能及时有效地补充到所需要的人才，特制定本制度。

招聘原则

坚持公开招聘、平等竞争、因岗择人、择优录用、先内后外、人尽其才、才尽其用的任用原则，并以发挥队员的智慧潜能为目标，务必将最适合的人才安排在最合适的位置上，帮助队员与战队共同成长。

录用标准

战队招聘面向本校在读的本科生、硕士生和博士生，根据岗位的不同，在招聘的时候遵循不同的标准。

技术岗：要求具有较强的解决问题的能力、学习能力和团队协作能力，有相关经验的人优先，学习成绩突出的优先；

管理岗：要求需具备一定的技术背景，还具有一定的管理经验，如担任过班长等职务；

宣传招商岗：要求性格外向，思维活跃，有相关经验的人优先。

招聘制约

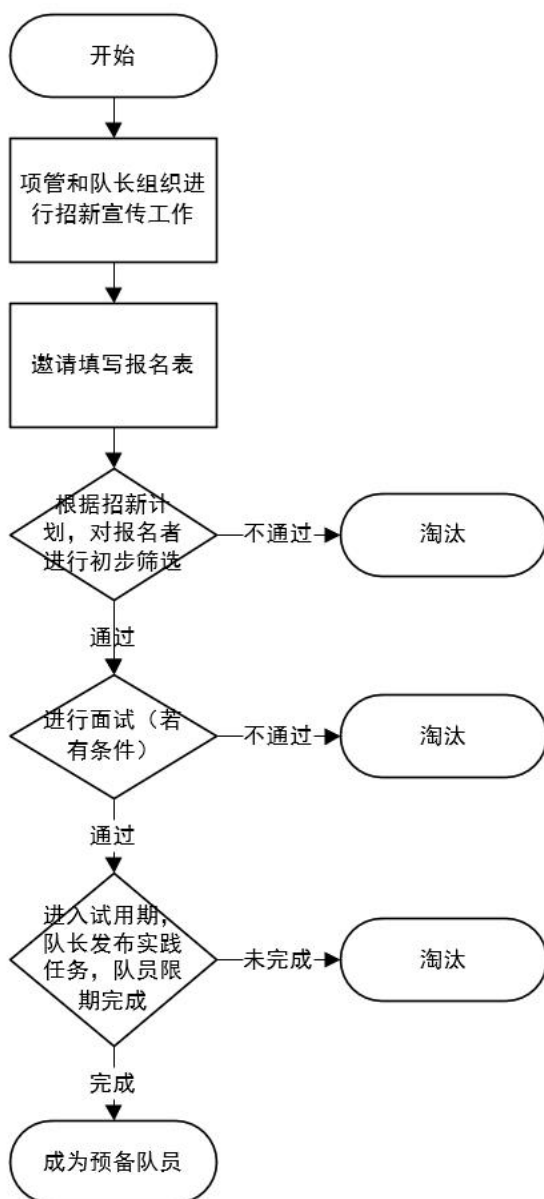
有下列情形之一者，不能聘用为本战队队员。

非本校在读学生；

受过处分且尚未撤销者；

有挂科者；

招聘流程



6.2.3 例会制度

为加强战队成员对各部门工作动态的了解，便于发现工作中存在的问题，进一步加大大队各部门间的协作，提高各项工作的周密性与计划性，提高工作效率，激发工作潜能，保障全战队工作有序、高效的进行，特制定战队例会制度，具体要求如下：

管理与组织

1. 例会分为各小组组会、项管会以及组长会，各小组组会时间由各组组长灵活安排，项管会和组长会时间由队长或副队长灵活安排。
2. 原则上每周都要召开例会，所有应到会人员必须出勤，请假遵循规定的请假制度。若赛季无故缺勤两次予以警告，赛季累计无故缺勤 3 次将会被劝退。
3. 各个会议都需安排会议记录人员，并在会议结束后上传到 ones wiki 中。会议记录需严格按照格式来写。

例会内容

小组例会：此项供各组组长参考。小组例会应当包含并不限于以下几项：

1. 小组组员本周的工作进度，分享工作中遇到的难题以及解决思路
2. 小组组员下周的工作安排
3. 组长听取组员汇报后做本周工作总结，并作下一阶段的工作安排
4. 参会人员可发起待讨论的议题及汇报其他事项

组长会议：应包含并不限于以下几项：

1. 各组组长汇报组内进度和组内情况
2. 队长或副队长通报上周考勤情况和请假情况
3. 队长或副队长说明下周的工作安排并和组长共同商定。
4. 参会人员可发起待讨论议题以及汇报其他事项

项管会议：应包含并不限于以下几项：

1. 各项管汇报上周工作进度
2. 工作中遇到的问题，要求问题以议题的形式展开，经会议讨论后得出解决方案或者备案
3. 会议讨论并通过每位项管下周的工作安排

例会要求

1. 各参会人员在汇报前应有明确的发言提纲，汇报中应做到内容简明扼要，观点清晰明了
2. 在例会的过程中参会人员要充分尊重每一位同学的发言权，且需保持会场纪律
3. 例会的本质是实现自我和团队监督，自我展示以及发扬工程师的开源精神，请参会人员务必认真准备例会
4. 组长会议需由项管完成会议记录

6.2.4 考勤及请假制度

战队采取的是钉钉考勤配合蓝牙打卡机来完成团队的考勤任务，钉钉请假完成对应的请假任务。考勤制度分为两种，第一是组长及正式队员的考勤制度，第二是梯队队员考勤制度。考勤会在中后期的正式队员和组长的评审中纳入考核标准，具体标准依当时评选拟定规则为准。

组长及正式队员考勤制度：

工作日：晚上 7：00 到 7：30 上班打卡，22：00 到 23：00 下班打卡。

休息日：上午 8：00 到下午 14：00 上班打卡，晚上 22：30 到 23：30 下班打卡

梯队队员考勤制度

梯队队员的考勤与组长及正式队员单独计算。

工作日：晚上 7：00 到 7：30 上班打卡，10：00 到 11：00 下班打卡。

休息日：上午 8：00 到下午 14：00 上班打卡，晚上 10：30 到 11：30 下班打卡

注：

1. 梯队队员每周的打卡时间不能低于 10 个小时。
2. 工作日定义为在校期间学校规定的上课时间段，一般为周一到周五，除开国家法定节假日。休息日定义为在校期间非学校规定的上课时间段，一般为双休日，除开国家法定节假日。国家法定节假日以及非在校期间的考勤制度依具体情况即时制定。
3. 战队队长和战队副队长的考勤遵循组长及正式队员的考勤制度。

请假制度

战队的请假制度依托于钉钉平台，原则上除特殊原因请假其他请假不得超过当天。组长

请假需填写队长或副队长为审批人，梯队队员及正式队员请假除需填写队长或副队长为审批人外还需抄送给相应的组长。

1. 工作日请假：由于课程安排或者其他合理原因需要请假，填写钉钉的请假申请。
2. 休息日请假：若是申请在下午或者晚上参与娱乐活动及其他可抗拒原因（例如逛商场买衣服，聚餐等），除需填写钉钉请假表外还需要在当天最迟打卡时间（14:00）之前补齐请假时长。不能以这种形式请假例会，且每月不能超过两次
3. 特殊原因请假：以下情况属于特殊原因请假，特殊原因可以连续多天请假
 1. 考试周准备考试
 2. 病假
 3. 其他

注：关于请假属于哪种性质，由审批人依据此细则严格认定。若请假人对判定有异议，需由审批人和抄送人共同决定是否准假。

6.2.5 奖惩制度

奖励制度

1. 若提前 2 天及 2 天以上完成常规项目且评级为“完美完成”，该项目负责人可申请在下周工作日请假一晚或休息日请假一晚，申请需经队长或副队长审批通过，该请假不得影响其他项目的进行，不得请假例会。参与该项目的剩余同学可以获得零食小礼包。
2. 若在规定时间内完成常规项目，并且评级达到了“完美完成”，则该项目负责人可以获得零食小礼包。

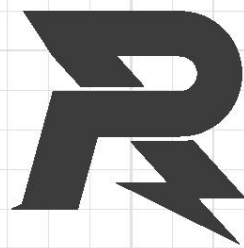
惩罚制度

1. 若按照项目流程，最终的总结评级为 3 级，项目负责人需倒实验室垃圾一周，参与项目的其他成员负责下一周的实验室卫生。
2. 若按照项目流程，最终的总结评级为 4、5 级，项目负责人除需完成第一条所述内容，还需在组会上宣读检讨书（300 字以上），并唱歌 15s。该项目的其他成员除负责下一周实验室的卫生打扫。

6.2.6 日报及周报制度

战队实行严格的日报和周报制度。

1. 各技术组根据自身情况自行制定日报制度，每周每人日报数量不得少于 3 份。
2. 队员的周报需在开完本周例会后于本周末晚上 24:00 前提交，组长周报需在开完本周组会后于本周末 24:00 前提交，有特殊情况可以缓交，但不能超过下一天 18:00 前。
3. 每周周一，各组组长需统计上周日报和周报的提交情况并将异常情况于当天 19:00 前在各组群中公示。队长及副队长需统计上周各组组长的周报提交情况并于当天 19:00 前将异常情况于组长群中公示，同时监督各个小组组长的公示情况。



邮箱: 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