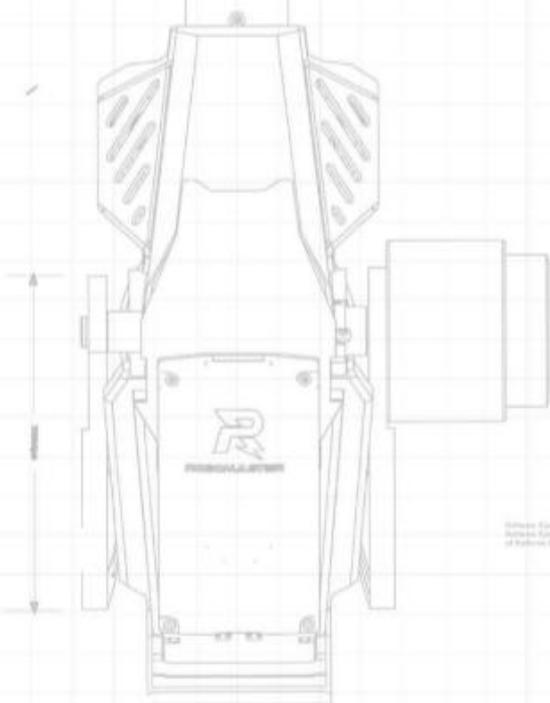




集美大学诚毅学院
Chengyi University College, Jimei University



ROBOMASTER 机甲大师系列机器人
ROBOMASTER 机甲大师系列机器人
ROBOMASTER 机甲大师系列机器人

ROBOMASTER 机甲大师系列机器人
ROBOMASTER 机甲大师系列机器人
ROBOMASTER 机甲大师系列机器人

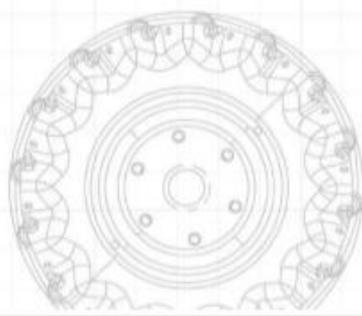
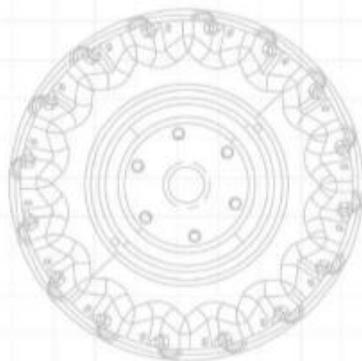
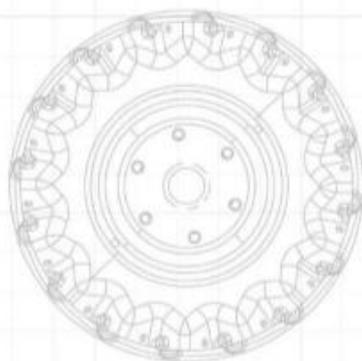
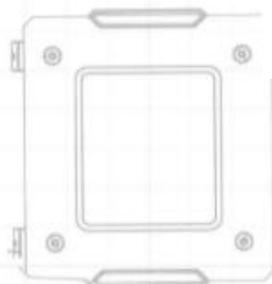
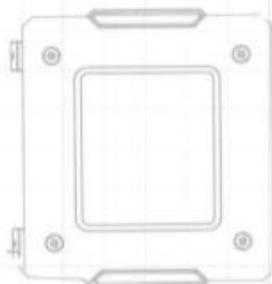


ROBOMASTER 机甲大师系列机器人
ROBOMASTER 机甲大师系列机器人
ROBOMASTER 机甲大师系列机器人

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

赛季规划

拉普拉斯战队 编制
2019年11月 发布



目录

摘要.....	4
1、大赛文化.....	5
2、项目分析.....	8
2.1 步兵机器人.....	8
2.2 英雄机器人.....	11
2.3 工程机器人.....	14
2.4 空中机器人.....	17
2.5 哨兵机器人.....	20
2.6 飞镖机器人.....	22
2.7 雷达机器人.....	25
2.8 机动 17mm 发射机构.....	27
2.9 整体时间规划.....	29
2.10 整体人力评估.....	30
2.11 整体资金需求.....	30
3、组织架构.....	32
3.1 队伍结构.....	32
3.2 岗位职责与分工.....	32
4、团队协作.....	35
4.1 资料整理.....	35
4.2 协作工具.....	36
4.3 团队管理工具.....	37
4.4 培训、自学.....	37
5、审核制度	39
5.1 项目规划.....	39
5.2 项目跟踪.....	40
5.3 项目验收.....	40
5.4 测试体系.....	41

6、资源管理	44
6.1 资金.....	44
6.2 官方物资	45
6.3 自有加工工具.....	45
6.4 人力资源.....	46
6.5 预算.....	46
7、宣传/商业计划.....	47
7.1 宣传计划.....	47
7.2 招商计划.....	49

摘要

集美大学诚毅学院拉普拉斯战队成立于 2017 年，秉承着“诚以待人，毅以处事”的校训，致力于培养一批思想积极向上，具有较强自学能力、自主创新能力和团队奉献精神的青年工程师。

拉普拉斯战队至今已参加 3 届 RoboMaster 大赛，但始终没有突破分区赛，进入国赛。2020 赛季，我们破釜沉舟，重新备战出发，朝打进国赛的目标努力。现备赛阶段已基本步入中期，战队的管理制度和备赛计划也基本完善，故在所有队员的努力下，总结出本赛季规划，更好地来完成接下来的备赛任务。

本战队整个赛季分为暑期培训期、纳新时期、研发期、训练期、赛前准备期，共五个时期，不同时期侧重点不同，唯独研发期贯穿整个赛季。研发组别我们以英雄组、工程组、步兵组、哨兵组、无人机组、飞镖组、雷达组和机械组、电控组、视觉组这种双向交叉分组方式，确保各兵种设计过程中即不过多干涉又能及时解决专业方向遇到的问题，另设有运营宣传组为团队提供后勤保障。

本文介绍了战队的赛季总规划情况以及对各台机器人的设计预期、战队的侧重点、现有资源的分析、相关资源的分配、战队人才的分工和培训、经费预算分析、赛场分析等。本规划从大赛文化出发，涵盖项目分析、战队组织架构、知识共享、审核制度、资源管理、宣传/商业计划七个方面撰写，意在体现出战队最真实的实际规划情况。

在上述分析的同时，战队还注重未来风险的防范和规避，以及对各项突发事件的危机处理，充分吸取前三年参赛经验，控制好各个阶段不利因素对整支队伍的影响。希望通过制定完善的规划保障参赛成绩。

1. 大赛文化

1.1 比赛特点

1.1.1 比赛形式及规则

全国大学生机器人大赛 RoboMaster（以下简称 RM）是有大疆创新发起的一项全新的机器人竞技赛事。它将竞技的对抗性与机器人的科技性完美的结合在了一起，为广大爱好机器人的大学生们提供了展示自我的绝佳舞台。在比赛中，参赛学生将理论运用于实践当中，打造自己的机器人战队，获得课堂里难以学到的工程实践经验。同时在组建战队，参加比赛，获取赞助的一系列活动中，团队带头人更能体会到“创业”之艰辛。RoboMaster 大赛不仅仅是一场强调技术创新的科技盛宴，更是对在校大学生科研能力，团队建设，项目管理，宣传规划的全方位综合性考验。

1.1.2 技术要求

RM 首先要求参赛选手独立研发实体机器人，这一点是很多机器人比赛没有的。此外，强化机器人稳定性需要精密的机械设计，为实现自动目标识别跟踪需要特定的机器视觉技术，以至相应设计的软件系统控制算法和实时通信人机智能交互的裁判系统，更是体现了多元化、创新化的独特技术要求。要实现在写功能和目标，要求参赛队员能够树立系统工程思维，学会团队协作，让队员真正将理论知识付诸于实践，增加项目实践经验。在此期间，更是为工程师树立了严谨的做事态度，更加重视沟通效率、执行力和每一个细节。学会耐住性子专注的做一件事，学会自己独立地解决问题，更重要的是锻炼了一种敢想、敢做、敢拼、不言弃的做事态度。

1.1.3 参赛队伍规模及大赛观赏性

这是一场全球范围内的顶尖高校之间的对抗，每年都有来自全国和海外各地的大学同台竞技，这既增加了比赛的看点，也使参赛者的水平间接地被提高，减少了双方水平良莠不齐的情况，促进了各高校的交流，也提高了每个队伍的技术水平。

RM 的观赏性是毋庸置疑的，专业的导演舞美团队、极富科技感的比赛场地、讲解精彩的电竞解说，更优先进设备在线直播，大大提高了比赛的观赏度和宣传力度。这些比赛投入能完整呈现参赛同学一年的辛苦备战。

1.2 参加 RoboMaster 比赛的收获

首先，对专业相关的成员，参加 RM 能够加深对所学专业的理解与认识，带来专业素养的提高与飞跃。摆脱教材与考试大纲的束缚，站在一个更高的位置应用专业知识，将设计、研发、成型、测试、迭代这一系列流程综合考虑，做出先进的智能机器人，而不是空谈理论。这是符合机器人所在的工业领域对人才的要求的。

除本专业知识，参加 RM 的成员能够了解一些相关领域的专业知识，管理层的队员可以了解管理方面的知识。拉普拉斯战队的一些队员在经历了一赛季的比赛后，会产生对电控视觉相关知识的兴趣，第二年就换到其他组别；也有技术到管理的人员变动，拥有不同专业背景的队员不仅能提供更多的见解，在比赛之外，也是更有发展潜力的专业人才。

在 RM 比赛中，队员们的个人能力会得到提高。一方面，对不熟悉领域的探索需要极大的学习热情与能力，通过比赛的锻炼，队员们能够对新事物有更高的接受度。另一方面，比赛中每个人都需要与其他成员进行沟通，需要将自己的想法表达出来，才能更好地实现团队合作。精通技术同时又有很好的语言表达能力，使工科专业的学生在日后的工作中更具有竞争力。

1.3 RoboMaster 比赛与课堂的关系

参加 RM 比赛更多得到的是学到了实践与经验，学校教学内容则偏重理论教学。由于大学学生数量多、教学资源有限，国内高校很难给学生开设足够的实验课或是小班研讨形式的课程，更多的是讲座授课，进行理论知识的灌输。就算在课后，学生也主要将精力放在完成作业，通过大量做题掌握知识点，应对考试。很少有同学会主动探索原理背后的东西，更不会去想能够应用这些知识做些什么。

而在 RM 队里，制作机器人的过程涉及涉及、研发、成型、测试、迭代的各个环节，每一个环节都需要实际操作、反复尝试才能得到经验，进而不断完善。即使是赛季初期的队员培训，老队员能传授的也多是技术上的一些引导，更多的需要新人独立思考与大胆尝试创新，这样才能突破瓶颈，做出自己的成果。

必须承认,在 RM 比赛中用到的专业知识离不开学校教学打下的的坚实基础,所以拉普拉斯战队从不鼓励队员翘课准备比赛,选拔参赛队员时考虑其专业课成绩。同时, RM 比赛中通过对知识的运用能加深同学对专业内容的理解,提高校内教学的学习效果。校内教学侧重于输入,参加比赛侧重于输出,两者的关系是相辅相成,相互促进的。

1.4 拉普拉斯战队核心文化

集美大学诚毅学院拉普拉斯战队成立于 2016 年,隶属于信息技术创新实验室。团队一直秉承着“诚以待人,毅以处事”的校训,及“热爱比赛,立志成为更优秀的工程师”的参赛宗旨。队员们在参赛过程中,将自己在课堂上所学的理论知识付诸实践,也在实践中不断补充学习中的缺口,开拓创新。队员们在其中发挥所长,不仅在专业上有所实践,更是提升了队员们团结协作、开拓进取的精神和实力。同时在校园内积极宣传机器人文化和工程师文化,让机器人队走入大家的视野,成为学校的明星。

2.项目分析

2.1 步兵机器人

2.1.1 新赛季规则解读

对于本赛季规则的解读，因为今年有技能点体系的存在，如果步兵需要击打能量机关，需要将射速提升至3级，也就是30m/s，那么剩下的技能点将很难分配，鉴于今年地形复杂，有较多坡道，步兵需要在底盘功率上花费一些技能点，那么用于升级血量的技能将会很少或不存在所以今年的步兵将维持在100点的初始血量，生存的难度提升，在战场中的定位需要改变，对工程的救援能力要求也有所提高。基于上述考虑，为提高步兵生存性和机动性，步兵的飞坡和小陀螺是必须要有的，而如果要有小陀螺，导电滑环的选型和测试非常必要。对于飞坡来说，底盘结构的设计、避震的选型十分重要。除此之外，今年的能量机关转向随机改变，后续可能还会加大难度，所以在步兵上的视觉算法需要迭代加强。综上所述，作出以下定位与分析。

2.1.2 需求分析与设计思路

根据上述分析从云台、底盘、发射机构、拨弹机构、自动射击五个模块来列出相关表格，有定位分析表、人力分配表、时间规划表、资金预算表。用表格的方式来结合规则分析出功能需求和主要工作内容以及资源人力的分配。

表 1: 步兵机器人定位与分析表

步兵机器人	功能需求	资源需求
云台	平稳转动，不晃动，提高空间利用率	铝件、碳板、电机、3D 打印件
底盘	车身稳定，可实现“小陀螺”移动方式，轻量化	铝方管、电机、碳板、玻纤板、避震器、铝件、陀螺仪、超级电容
发射机构	能使弹丸弹道稳定，可实现“高速低频”和“低速高频”模式切换	摩擦轮、电机、碳板、3D 打印件
拨弹机构	弹丸输送稳定，不卡弹	3D 打印件、电机、铝件
自动射击	复杂环境下能够快速识别敌方装甲板进行射击，能够精准识别并射击大神符	TX2、摄像头

表 2: 步兵机器人人力分配表

机器人种类	技术类别	设计模块	人数
步兵机器人	机械	底盘结构	1
		云台	1
	电控	云台	1
		底盘	1
	视觉	能量机关	1
		自动瞄准射击	2

表 3: 步兵机器人时间规划表

时间要求	设计内容
2019. 8. 25-2019. 10. 15	a) 确定步兵机械方案
2019. 10. 16-2019. 10. 30	a) 完成步兵底盘设计 b) 完成步兵云台设计 c) 完成步兵底盘实物
2019. 10. 31-2019. 11. 14	a) 电控调试步兵底盘 b) 完成步兵云台实物制作
2019. 11. 15-2019. 12. 29	a) 电空调试步兵云台 b) 完成整车布线 c) 机械结构优化
2019. 12. 30-2020. 5	a) 电控视觉联调自瞄和能量机关 b) 步兵整体优化迭代 c) 操作手训练

表 4: 步兵机器人资金预算表

结构		预算/元
底盘	悬挂	700
	电机	2000
	耗材	600
	电子元器件	500
云台	电机	2800
	摄像头	500
	耗材	300

	电子元器件	500
其他	超级电容	2000
	陀螺仪	1000
	导电滑环	400
	特种加工	2000
	TX2	3200
	五金	300
总计		16300

2.2 英雄机器人

2.2.1 新赛季规则解读

今年地形复杂，落差大，坡道较多，所以对英雄机器人的小型化要求较高，在底盘功率受限的情况下，降低英雄机器人自身重量，缩小英雄机器人尺寸是必要的。鉴于今年工程从资源岛获取大弹丸的难度大幅降低，英雄机器人可用的大弹丸数量增加，并且大弹丸对前哨站的伤害翻倍，所以本赛季英雄机器人可能需要多加考虑上桥吊射的功能。

2.2.2 需求分析和设计思路

根据上述分析从云台、底盘、发射机构、拨弹机构、自动射击五个模块来列出相关表格，有定位分析表、人力分配表、时间规划表、资金预算表。用表格的方式来结合规则分析出功能需求和主要工作内容以及资源人力的分配。

表 5: 英雄机器人定位分析与需求表

英雄机器人	功能需求	资源需求
云台	攻击范围大, 转动平稳, 提高空间利用率	铝件、碳板、电机、3D 打印件、玻纤板
底盘	车身稳定, 可实现“扭腰”功能, 轻量化, 提高通过性	铝方管、电机、玻纤板、碳板、3D 打印件、避震器、超级电容
发射机构	弹丸弹道稳定且 5m 无明显下坠	摩擦轮、电机、碳板、3D 打印件
拨弹机构	弹丸输送稳定, 不卡弹	3D 打印件、电机、玻纤板
自动射击	复杂环境下能够快速识别敌方装甲板进行射击	MINIPC、摄像头

表 6: 英雄机器人人力分配表

机器人种类	技术类别	设计模块	人数
英雄机器人	机械	底盘结构	1
		云台	
	电控	云台	2
		底盘	
	视觉	自动瞄准射击	1

表 7: 英雄机器人时间规划表

时间要求	设计内容
2019. 8. 25-2019. 10. 15	a) 确立英雄机械设计方案 b) 英雄云台设计 c) 英雄云台实物
2019. 10. 16-2019. 10. 30	a) 电控调试英雄云台 b) 英雄底盘设计
2019. 10. 31-2019. 11. 15	a) 英雄底盘实物 b) 英雄云台机械结构微调
2019. 11. 16-2019. 12. 30	a) 电控调试英雄底盘 b) 完成整车布线设计 c) 机械结构优化
2020. 01. 01-2020. 04. 30	a) 电控视觉联调自瞄射击 b) 英雄整体优化迭代 c) 操作手训练

表 8: 英雄机器人资金预算表

结构		预算/元
底盘	悬挂	1000
	电机	2000
	耗材	600
	电子元器件	1000
云台	电机	2800
	耗材	300
	电子元器件	1000
	摄像头	1000
其他	超级电容	1000
	电池	1400

	Minipc	2000
	CNC	2000
	五金	300
总计		16400

2.3 工程机器人

2.3.1 新赛季规则解读

本赛季由于资源岛的变动，工程机器人不必研制上岛机构，但其职责依然是救援、获取弹丸、给予弹丸，在赛场上不同局势下实施战略卡位，提高工程效率在一定程度上是增大了在赛场上的主动权。工程的体积做小，可以便于在复杂的地形中刷卡或拖回基地来救援友方机器人。还有一点是，工程机器人可以进入补给区补充小弹丸然后给步兵机器人补弹，这可以提升队伍的攻击能力。

2.3.2 需求分析和设计思路

根据上述分析从底盘、抓取、救援、补给四个模块来列出相关表格，有定位分析表、人力分配表、时间规划表、资金预算表。用表格的方式来结合规则分析出功能需求和主要工作内容以及资源人力的分配。

表 9：工程机器人定位分析与需求表

工程机器人	功能需求	资源需求
底盘	车身稳定，通过性高	铝件、玻纤板、碳板、铝方管、电机、3D 打印件、避震器
抓取	快速、稳定，自动化	铝件，玻纤板、碳板、铝方管、电机、3D 打印件、气缸
救援	快速，容错率高，在复杂环境下也能及时救援，自动化	铝件、玻纤板、铝方管、电机、3D 打印件
补给	稳定、迅速	玻纤、电机、铝方管

表 10：工程机器人人力分配表

机器人种类	技术类别	设计模块	人数
工程机器人	机械	底盘	1
		抓取	
		救援	
		补给	
	电控	底盘	1
		抓取	
		救援	
		补给	
	视觉	抓取	1
		救援	

表 11: 工程机器人时间规划表

时间要求	设计内容
2019. 8. 25-2019. 10. 15	a) 确立工程机械设计方案 b) 工程抓取、补给设计
2019. 10. 16-2019. 11. 01	a) 工程底盘、救援设计
2019. 11. 2-2019. 11. 15	a) 工程抓取实物制作 b) 机械结构优化
2019. 11. 16-2019. 12. 30	a) 电控调试工程抓取 b) 工程底盘实物制作 c) 优化抓取机械结构
2020. 01. 01-2020. 5	a) 机械结构优化 b) 电控视觉联调 c) 操作手训练

表 12: 工程机器人资金预算表

结构		预算
底盘	悬挂	1000
	电机	2000
	耗材	600
	电子元器件	1000
抓取机构	电机	1000
	耗材	500
	气缸	2000
	电子元器件	500
抬升机构	气缸	2000
	耗材	500
	电子元器件	500
其他	显示屏	600

	五金	300
总计		12500

2.4 空中机器人

2.4.1 新赛季规则解读

由于 2020 赛季比赛场地的变更，地形落差大，易于躲避，空中机器人的输出环境不如从前。并且空中机器人的子弹变成了 250 发，这削弱了空中机器人的输出能力，所以空中机器人在本赛季扮演的角色更多为补伤害的侧翼攻击力，在对方前哨站、哨兵、基地等高价值且运动不便的敌后目标残血时，对其进行毁灭性打击，提供关键的伤害量，空中机器人依然是赛场上不可或缺的输出力量。所以空中机器人依然要不断优化，要求飞的稳，打的准。在上个赛季，我们没有给空中机器人加上视觉自动瞄准，今年，我们会在这上面下功夫，使得无人机能加强攻击力，打得更准。

2.4.2 需求分析和设计思路

根据上述分析从云台、机架、发射机构、拨弹机构、自动射击五个模块来列出相关表格，有定位分析表、人力分配表、时间规划表、资金预算表。用表格的方式来结合规则分析出功能需求和主要工作内容以及资源人力的分配。

表 13：空中机器人定位分析与需求表

空中机器人	功能需求	资源需求
云台	攻击范围大，转动平稳，小巧轻便，提高空间利用率	铝件、碳板、电机、3D 打印件、玻纤板
机架	机身稳定，飞行平稳，轻量化	动力系统、碳板、3D 打印件、飞控
发射机构	弹丸弹道稳定且 5m 无明显下坠	摩擦轮、电机、碳板、3D 打印件

拨弹机构	弹丸输送稳定，不卡弹	3D 打印件、电机、玻纤板
自动射击	复杂环境下能够快速识别敌方装甲板进行射击	MINIPC、摄像头

表 14：空中机器人人力分配表

机器人种类	技术类别	设计模块	人数
空中机器人	机械	机架	2
		云台	
	电控	机架	1
		云台	
视觉	辅助自瞄	1	

表 15: 空中机器人时间规划表

时间要求	设计内容
2019. 8. 25-2019. 10. 15	确立空中机器人机械设计方案 机身设计
2019. 10. 16-2019. 11. 01	空中机器人云台设计
2019. 11. 2-2019. 11. 15	空中机器人云台实物制作 机械结构优化
2019. 11. 16-2019. 12. 30	电控调试空中机器人云台 空中机器人机身实物制作 优化云台机械结构
2020. 01. 01-2020. 05	机械结构优化 电控视觉联调 操作手训练

表 16: 空中机器人资金预算表

结构		预算/元
机架	动力系统	5000
	耗材	500
	电子元器件	500
	N3	2100
	Guidance	3000
云台	Minipc	2000
	电机	2800
	摄像头	500
	耗材	500
	电子元器件	500
其他	五金	500
	管材	300
总计		18200

2.5 哨兵机器人

2.5.1 新赛季规则解读

本赛季哨兵具有两个 17mm 发射机构，火力更加凶猛，哨兵轨道的修改以及附近的防御加成使得哨兵的防守能力更加强大，其作为基地面前最后的防线，无论从哪个方面讲它都是很重要的存在。但哨兵机器人的两个发射机构的机械设计思路是一个难点，要做到在轨道上高速移动，不被敌人打死并且能够在高速移动的同时击杀进攻的敌方机器人是机械电控视觉都要努力的目标，除此之外，考虑到敌方极有可能在环形高地上攻击哨兵，所以哨兵有必要增加对高处敌人的还击能力，在条件允许的情况下，还要考虑增加反导能力。

2.5.2 需求分析和设计思路

根据上述分析从云台、底盘、发射机构、拨弹机构、自动射击五个模块来列出相关表格，有定位分析表、人力分配表、时间规划表、资金预算表。用表格的方式来结合规则分析出功能需求和主要工作内容以及资源人力的分配。

表 17：哨兵机器人定位分析与需求表

哨兵机器人	功能需求	资源需求
云台	平稳转动，提高空间利用率	铝件、碳板、电机、3D 打印件
底盘	底盘稳定，可快速移动，轻量化	铝方管、电机、碳板、玻纤板、铝件
发射机构	能使弹丸弹道稳定，5 米内无明显下坠	摩擦轮、电机、碳板、3D 打印件
拨弹机构	弹丸输送稳定，不卡弹	3D 打印件、电机、铝件
自动射击	复杂环境下能够快速识别敌方装甲板进行射击	Minipc、摄像头

表 18: 哨兵机器人人力分配表

机器人种类	技术类别	设计模块	人数
哨兵机器人	机械	底盘	2
		云台	
	电控	底盘	1
		云台	
	视觉	自瞄射击	1

表 19: 哨兵机器人时间规划表

时间要求	设计内容
2019. 8. 25-2019. 10. 20	a) 确立哨兵机械设计方案 b) 哨兵供弹链路、云台发射机构设计
2019. 10. 21-2019. 11. 03	a) 哨兵工单链路、云台发射机构实物制作 b) 电控调试云台 c) 机械结构优化
2019. 11. 4-2019. 11. 11	a) 哨兵底盘设计 b) 哨兵工单链路、云台发射机构测试
2019. 11. 12-2019. 12. 26	a) 哨兵底盘实物制作 b) 电控调试 c) 机械结构优化
2019. 12. 27-2020. 5	a) 电控视觉联调 b) 自瞄射击测试

表 20：哨兵机器人资金预算表

哨兵机器人		预算/元
底盘	电机	2000
	耗材	500
	电子元器件	500
云台	电机	4600
	耗材	500
	摄像头	500
	电子元器件	500
其他	Minipc	2000
	五金	500
	CNC	1000
总计		12600

2.6 飞镖机器人

2.6.1 新赛季规则解读

飞镖机器人作本赛季新添加的兵种，其有着超高的输出值，击中敌方前哨站或基地还可以解除敌方增益点增益效果，在队内的规则解读大会中，我们认为飞镖是一个优先级较高的兵种，它可以用来打防守反击战术，对于劣势局面是一个反败为胜的转折点，在优势局面，它可以为摧毁敌方基地提供关键的爆发输出。飞镖机器人制作的难点在于动力装置的选择，和结构的设计，这还不能急于下定义，需要进行各种方案的设计和测试。除此外我们认为，飞镖机器人可以不用加入视觉元素，因为飞镖机器人只能作用于基地和前哨站，都是静止的物体，可以利用算好的角度来进行精准的打击。

2.6.2 需求分析和设计思路

根据上述分析从发射台、飞镖、发射机构三个模块来列出相关表格，有定位分析表、人力分配表、时间规划表、资金预算表。用表格的方式来结合规则分析出功能需求和主要工作内容以及资源人力的分配。

表 21：飞镖机器人定位分析与需求表

飞镖	功能需求	资源需求
发射台	高速平稳转动	铝件、电机、3D 打印件
飞镖	小巧便捷，廉价	3D 打印件
发射机构	能使飞镖平稳的发射	电机、玻纤板、3D 打印件

表 22：飞镖机器人人力分配表

机器人种类	技术类别	设计模块	人数
飞镖	机械	发射架	2
		飞镖	
	电控	发射架	1
		飞镖	

表 23: 飞镖机器人时间规划表

时间要求	设计内容
2019. 9. 25-2019. 10. 27	a) 确立飞镖设计方案
2019. 10. 27-2019. 11. 09	a) 飞镖、发射架结构设计
2019. 11. 10-2019. 11. 17	a) 飞镖、发射架结构实物制作
2019. 11. 18-2019. 12. 01. 01	a) 电控调试 b) 机械优化

表 24: 飞镖机器人资金预算表

飞镖		预算/元
发射架	电机	2000
	耗材	500
	电子元器件	500
飞镖	耗材	200
其他	五金	500
总计		3700

2.7 雷达机器人

2.7.1 新赛季规则解读

雷达作为本赛季的新成员，可以给所有友方提供额外视野、飞镖制导和飞镖预警等有关视觉的功能，赛场上可以根据雷达的上帝视角进行战术变动，雷达可以识别对方单位兵种，并对其进行击打优先级排序，从而提高哨兵的有效击杀性和生存能力，不管是哪种局势，对于战队都是非常重要的。在看完新规则后，队内的看法都是雷达机器人，应该在视觉这一块下足功夫，才能实现提供视野，飞镖制导等功能。

2.7.2 需求分析和设计思路

根据上述分析从运算平台端、传感器端两个模块来列出相关表格，有定位分析表、人力分配表、时间规划表、资金预算表。用表格的方式来结合规则分析出功能需求和主要工作内容以及资源人力的分配。

表 25：雷达机器人定位分析与需求表

雷达	功能需求	资源需求
运算平台端	运算稳定，运算速度快	玻纤板、3D 打印件
传感器端	传感灵敏，视觉清晰	摄像头、3D 打印、玻纤板、电机

表 26: 雷达机器人人力分配表

机器人种类	技术类别	设计模块	人数
雷达	机械	运算平台端	2
		传感器端	
	电控	传感器端	1
	视觉	运算平台端	1
		传感器端	

表 27: 雷达机器人时间规划表

时间要求	设计内容
2019. 9. 25-2019. 10. 27	a) 确立雷达设计方案
2019. 10. 27-2019. 12. 01	a) 制作雷达雏形
2019. 12. 02-2020. 5	a) 电控视觉联调 b) 机械结构优化

表 28: 雷达机器人资金预算表

雷达		预算/元
传感器端	电机	1500
	耗材	300
	摄像头	3000
	电子元器件	500
运算平台端	耗材	200
	运算器	2000
其他	五金	200
总计		7700

2.8 机动 17mm 发射机构

2.8.1 新赛季规则解读

本赛季新添加的模块——机动 17mm 发射机构，可以安装在所有地面机器人上，无论安装在哪个兵种上都会使其战斗力有明显的提升，但是对于具体放在哪台机器人上我们决定同时设计，在经过一段时间的测试后，取最后效果最好的方案。功能上要求其与哨兵功能相似，具有平稳的发射效果，战术上，必须满足战队各种打法，带来的必须是正收益（比如放在工程上可能会影响整体结构大方向的设计，不利于救援等功能的实现）。

2.8.2 需求分析和设计思路

根据上述分析从各个兵种来列出相关表格，有定位分析表、人力分配表、时间规划表、资金预算表。用表格的方式来结合规则分析出功能需求和主要工作内容以及资源人力的分配。

表 29：机动 17mm 发射机构人力分配表

模块	技术类别	机器人种类	人数
17mm 发射机构	机械	步兵	1
		工程	1
		英雄	1
	电控	步兵	1
		工程	1
		英雄	1
	视觉		1

在常规设计的过程中同时设计预备方案, 及每辆地面机器人在不影响正常进度的情况下同时有两种设计方案。

表 30: 机动 17mm 发射机构资金预算表

机动 17mm 发射机构	预算/元
摩擦轮电机	600
摩擦轮	420
耗材	500

2.9 整体时间规划



2.10 整体人力评估

招募合适的队员和合理分配好每个队员的岗位分工是一项极为重要的工作，目前战队有有经验的老队员 5 人，上赛季留下的梯度队员转正式队员 7 人，新队员 11 人，梯度队员 14 人。

2.10.1 按技术类别分组

技术组整体来看人员足够，但电控方面队员人手不足，会出现一人负责多台机器人的情况，调试起来时间比较紧凑，抓紧培养梯度队员使其快速形成战斗力十分重要。

表 31：技术组人员分配表

机械	电控	视觉	运营	梯度队员
10	6	4	3	14
总计				
23				

2.10.2 按机器人种类分组

由于人手不多，每个兵种只有一两人参与设计，这样发生错误的概率会增多，所以在设计过程中更需要更严谨的态度。

表 32：兵种分组表

英雄	工程	步兵	哨兵	无人机	飞镖	雷达
3	2	3	3	3	2	2

2.11 整体资金需求

表 33：各兵种所需物资及预算表

所需物资	机器人种类							预算/元
	英雄	工程	步兵	哨兵	无人机	飞镖	雷达	
M3508	0	2	8	2	0	0	0	5988
6020	2	0	4	2	2	0	0	8990
C620	0	0	8	2	2	0	0	4788
M2006	0	1	2	2	1	0	0	1554

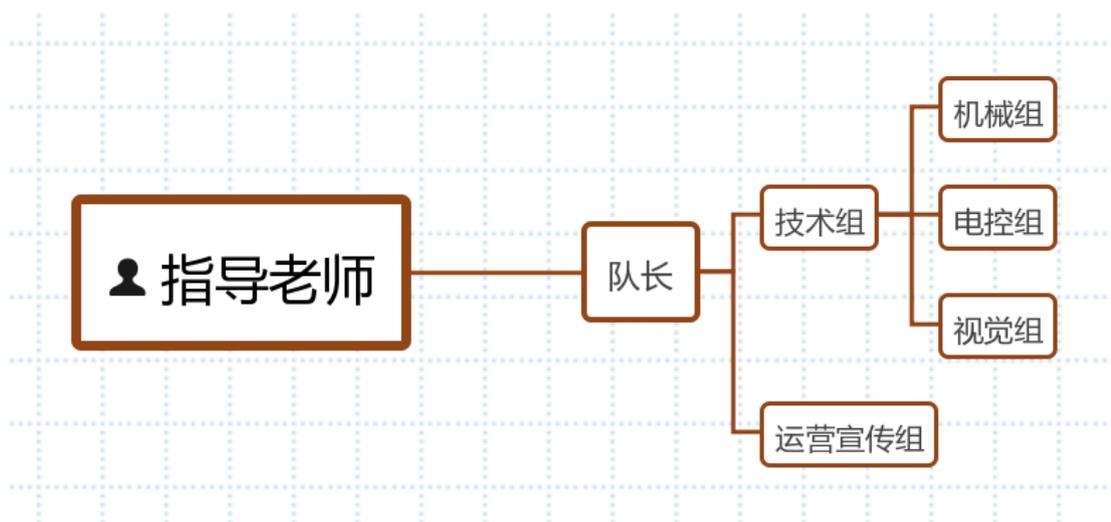
集美大学诚毅学院 拉普拉斯战队

C610	0	1	2	2	1	0	0	954
E2000	0	0	0	0	2	0	0	5198
TB47D	0	0	0	0	4	0	0	5436
妙算	1	1	0	0	0	0	1	6000
工业摄像机	1	1	2	2	1	0	3	5000
minipc	0	0	2	1	1	0	0	8000
电池架	1	1	1	1	4	1	1	已有
N3 飞控	0	0	0	0	1	0	0	
遥控器	1	1	1	1	2	0	0	
充电器	0							
麦克纳姆轮	4	4	8	0	0	0	0	
避震器	8	8	16	0	0	0	0	3000
板材	若干							7000
标准件								2000
3D 打印耗材								1000
送厂 CNC								5000
小五金								1000
电子元器件								3500
场地								5000
差旅								另计
总计								76708

3.组织构架

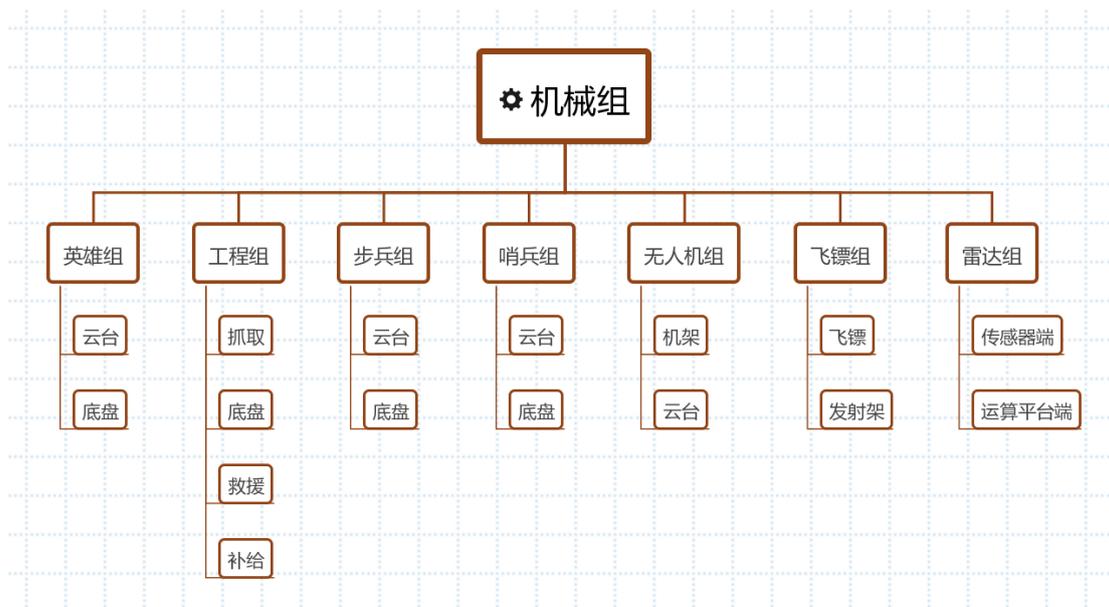
3.1 队伍结构

整个队伍分为技术、运营宣传两个部分，各有分工，在队长的带领下，互相紧密配合，让整个团队项目进展有序，实现效率最大化。

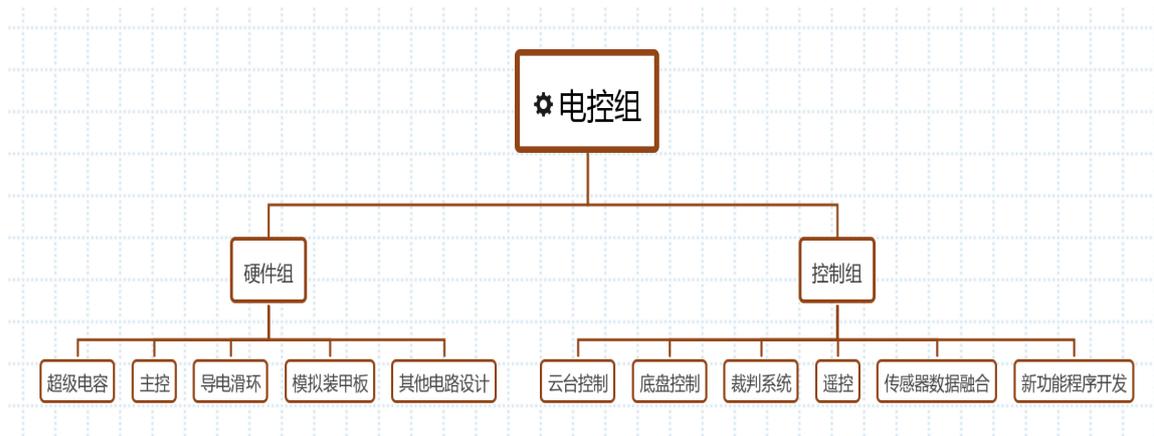


3.2 岗位职责与分工

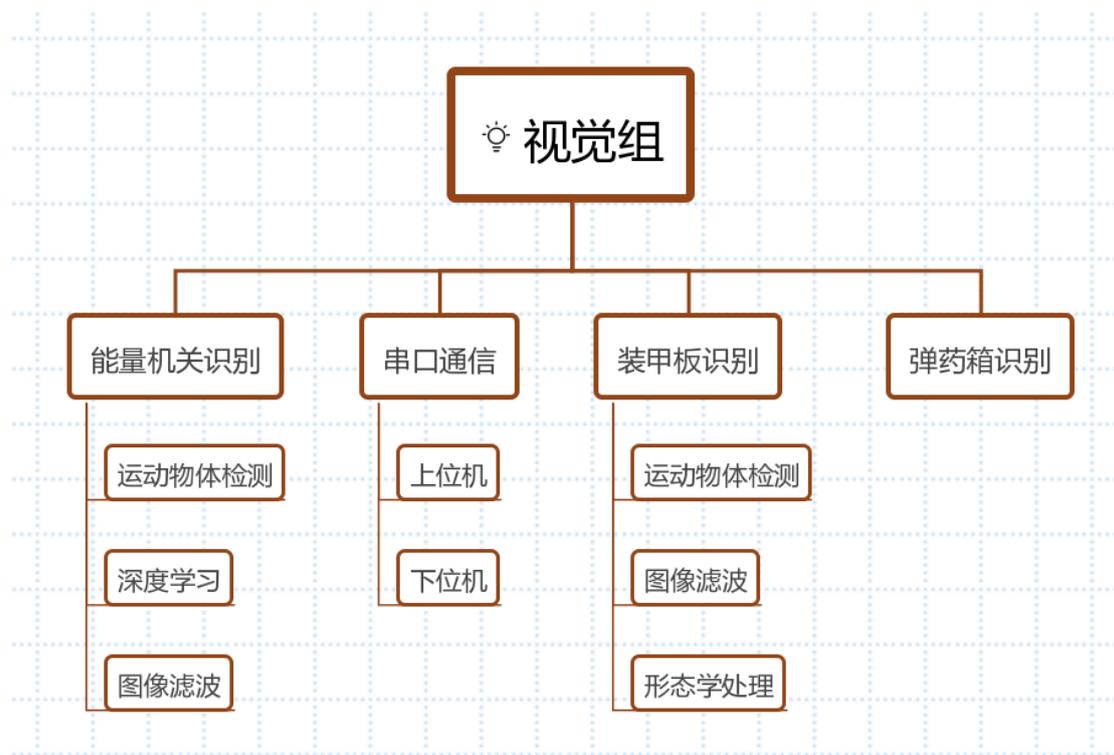
机械组：主要负责机器人的设计选型、加工装配、迭代优化及后期维护，当中会结合机械设计相关知识用到三维建模、有限元分析、运动仿真等手段展开工作。



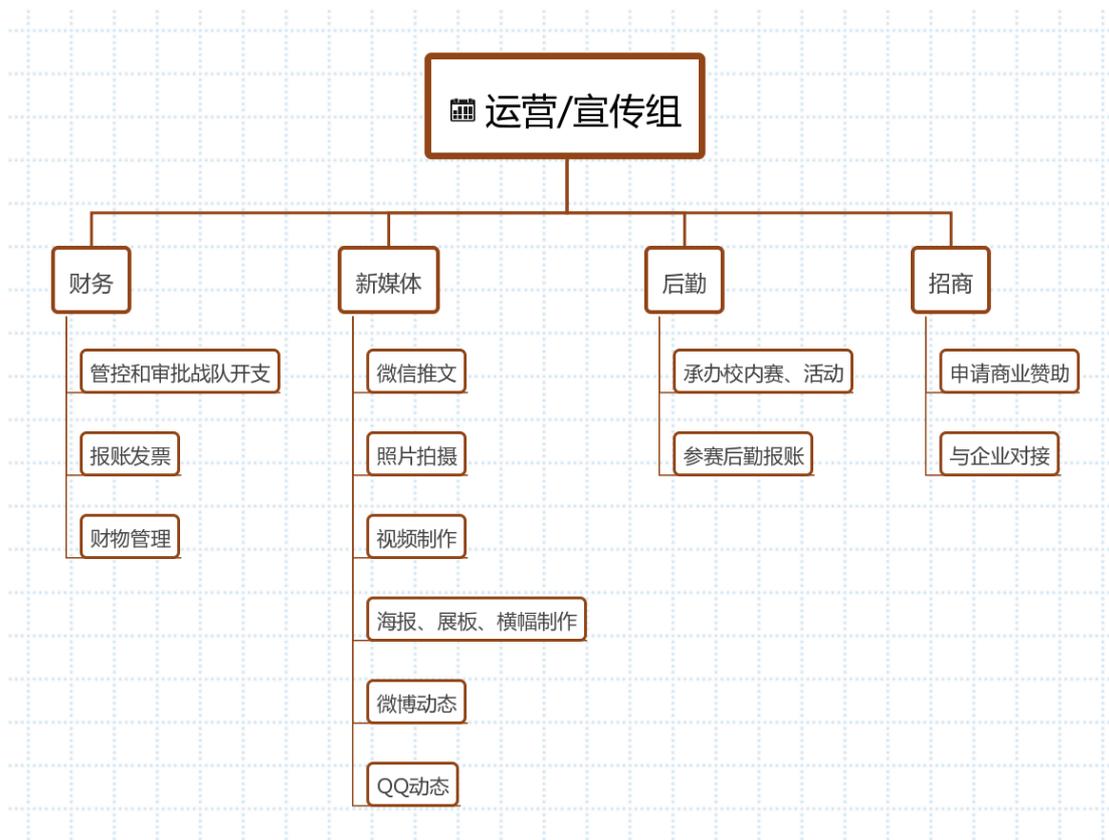
电控组：主要负责机器人电子线路和程序控制。包括电路设计和制作，嵌入式主控单元的软硬件开发，通信接口的封装和对接，各类电驱设备的选型和驱动， 机器人算法控制。



视觉组：主要负责机器人所搭载计算机系统的开发，使机器人具备感知功能。具体任务包括图像处理、图像识别、神经网络、通信网络、基于 Ubuntu 系统的开发等。



运营/宣传组：主要负责商业运作、资金管理和财务报表的制作，新媒体宣传、日常照片拍摄、视频制作、素材制作等。具体工作包括申请商业赞助，将技术组产品进行商业包装，与企事业单位对接，管控和审批队员开支，核对报账发票，制作每月度报表，照片的拍摄、整理、归档；视频的制作、整理、归档；微信推送微博宣传、QQ 空间宣传及海报制作、横幅制作、易拉宝制作等工作。在战队外出比赛时随队参战，作为后勤保障。

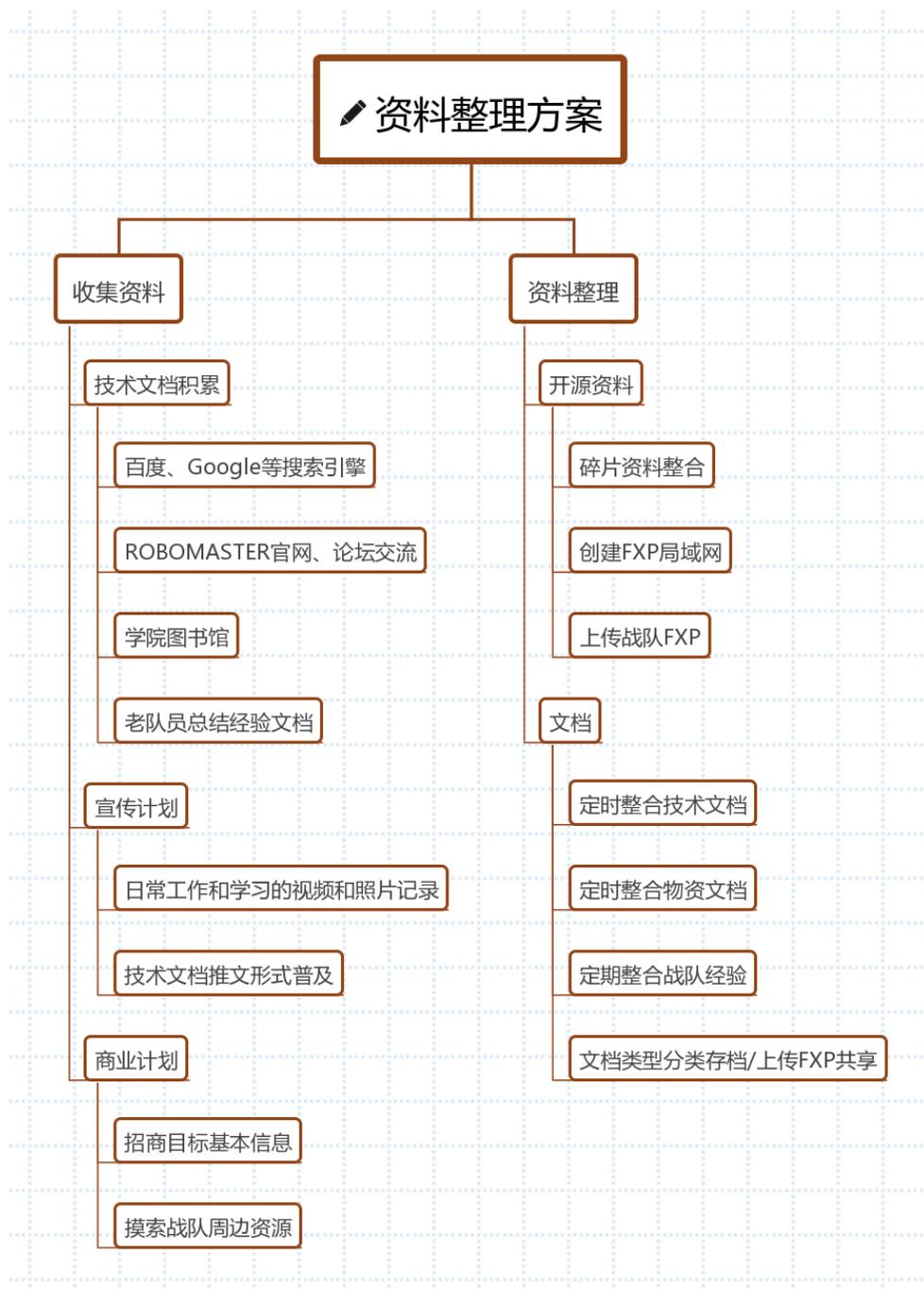


4.团队协作

4.1 资料整理

论坛是个很好的平台，有着大量的资料供团队学习，网络上的大量资料我们能用的到的也很多，为了能让团队所有人都能利用上如此多的资料，需要有

一套严谨的体系去整理和分享这些资源。



4.2 协作工具

为了各组能够顺利的沟通，特建立团队整体 QQ 群一个、机械组 QQ 群一个、电控组 QQ 群一个、运营组 QQ 群一个、管理层 QQ 群一个，且每个 QQ 群都由管理层管理，文件或图纸在各 QQ 群共享。

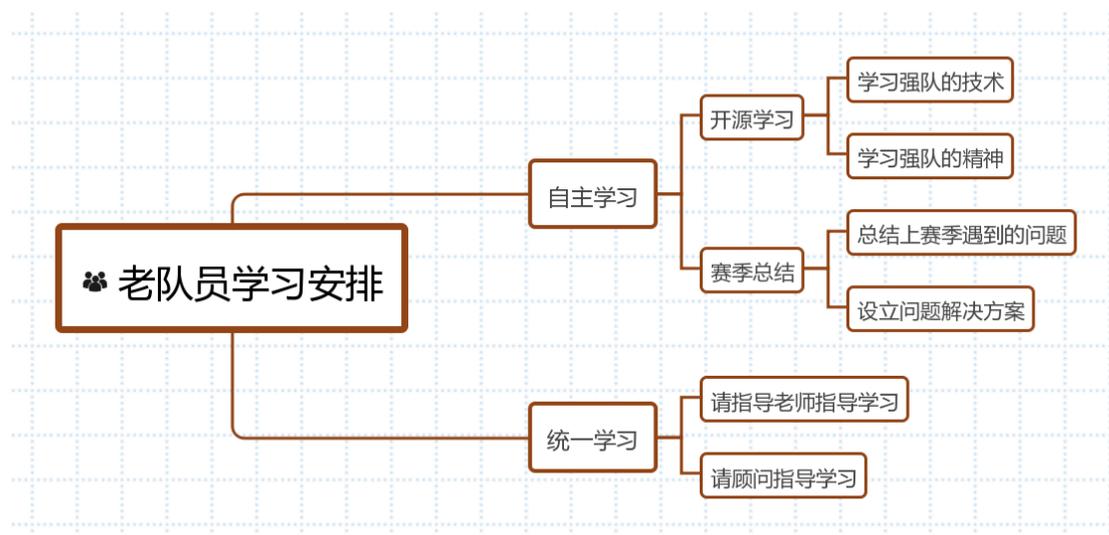
4.3 团队管理工具

团队管理工具使用的是 ONES，其功能多样，使用方便快捷，可多项目总览，管理者可掌控项目全局；项目进度规划，进度管理清晰灵活；项目工时管理，研发团队绩效评估科学有依据，实现全局的团队协作和管理。

4.4 培训、自学

4.4.1 老队员的学习

老队员已有一年参赛经验，“温故而知新”才能培养新的人才，“吾日三省吾身”才能有新的进步，创新设计如“逆水行舟，不进则退”，故老队员也要不断学习才能有进步，才能取得更好成绩。



4.4.2 新队员的培训

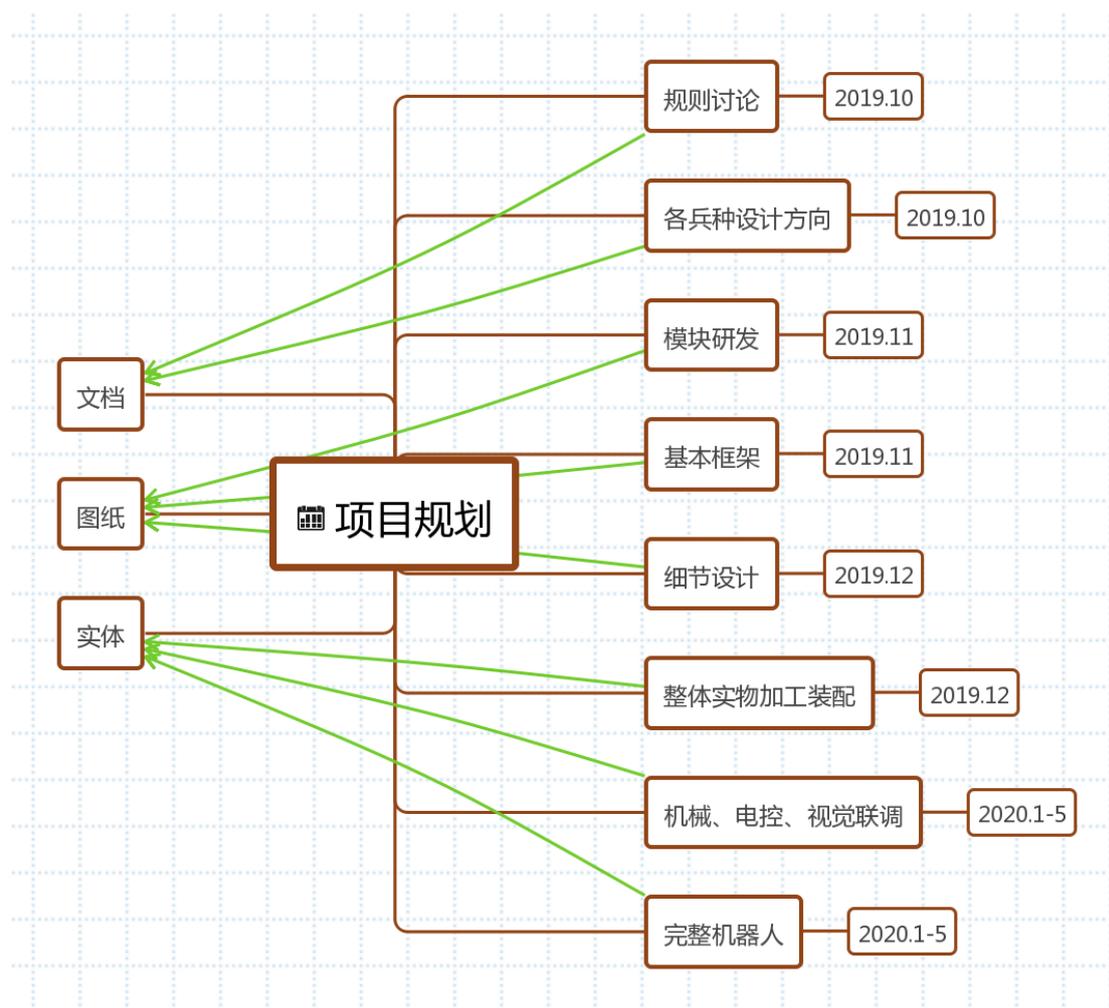
新队员基础不足，需要老队员引导学习，同时更注重新队员的自学能力。



5.审核制度

5.1 项目规划

队长、技术骨干、顾问赛季初讨论，根据最近人手和项目情况，确定项目研发方向。若确定人手和时间足够，则从优先级最高的几个项目中选取一个项目。项目管理制定项目长期计划，根据自身能力和赛季规划设定时间点和大致方向。



5.2 项目跟踪

项目跟踪阶段由项目管理负责，协助各组组长分配任务，管理进度。

5.2.1 阶段计划

项目管理制定短期内阶段性计划，计划需要有战队成员任务的具体描述及阶段性目标，该目标应具有可量化、可验证性。如该阶段需要购买物资，则需要填写财务预算，列明可能购买物资的类型、大致金额和用途。

5.2.2 财务审查

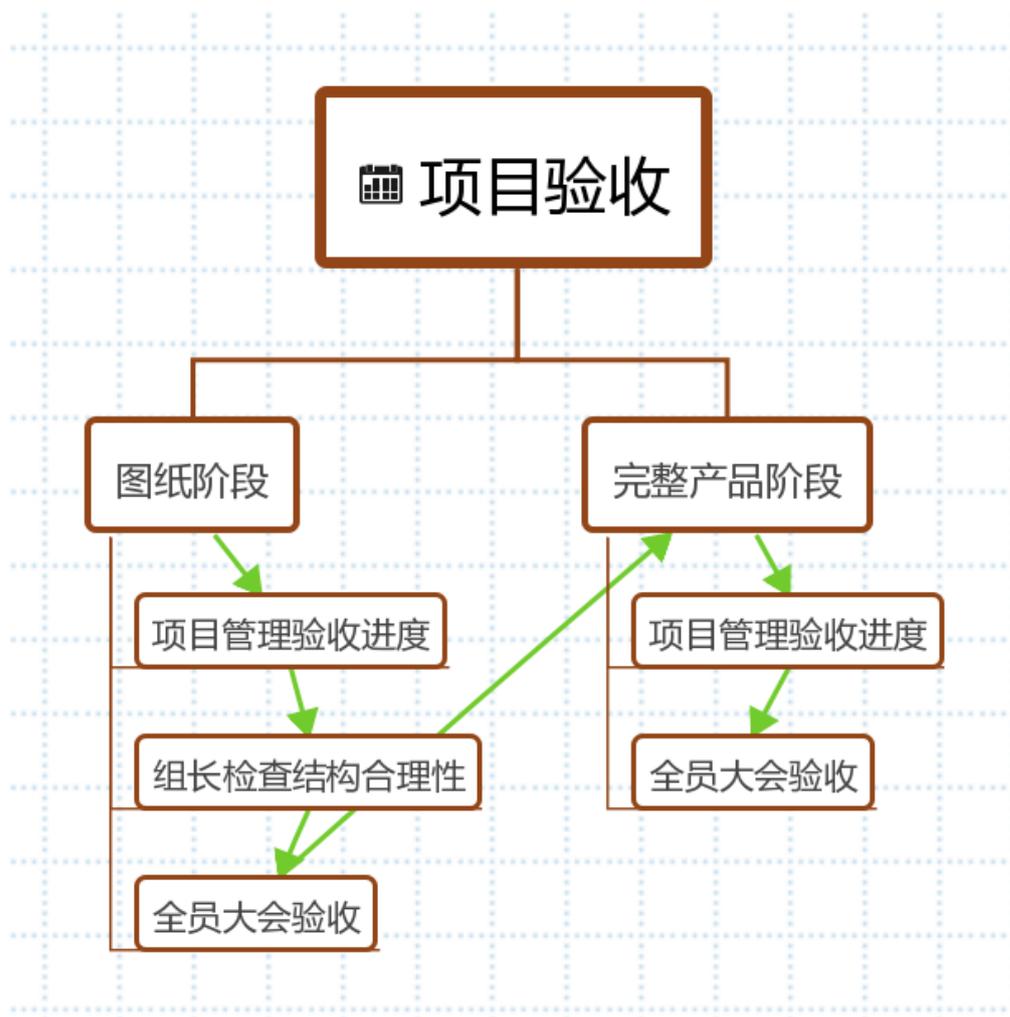
根据实验室财务报销原则，审核研发期间所需物资是否采购，不合理的采购要求将被驳回，合理的采购物资购买到货时要拍照存档，入库保存，使用时要签字登记。

5.2.3 项目进展审评

每周的全体例会上，各个项目组都要展示其一周的进展。所有队员都可以对项目管理提出疑问，提问时间不超过 5 分钟。项目管理记录这些问题，在会后与项目组长进行探讨，督促其解决。并开始下一阶段的计划。若某项目多次拖延进度，则项目管理将在负责人会议上提议停止该项目或更换负责人。

5.3 项目验收

验收一般分为两个阶段，一个是图纸阶段，一个是完整产品阶段。图纸阶段验收先由项目管理验收进度，再由机械组长和队长检查图纸的合理性，然后是全体大会上的验收，全员无反对意见即为通过；完整产品阶段验收在图纸验收通过之后，负责人开始加工装配，然后机械电控联调，项目管理在过程中验收进度，最后全员大会上验收成品。



5.4 测试体系

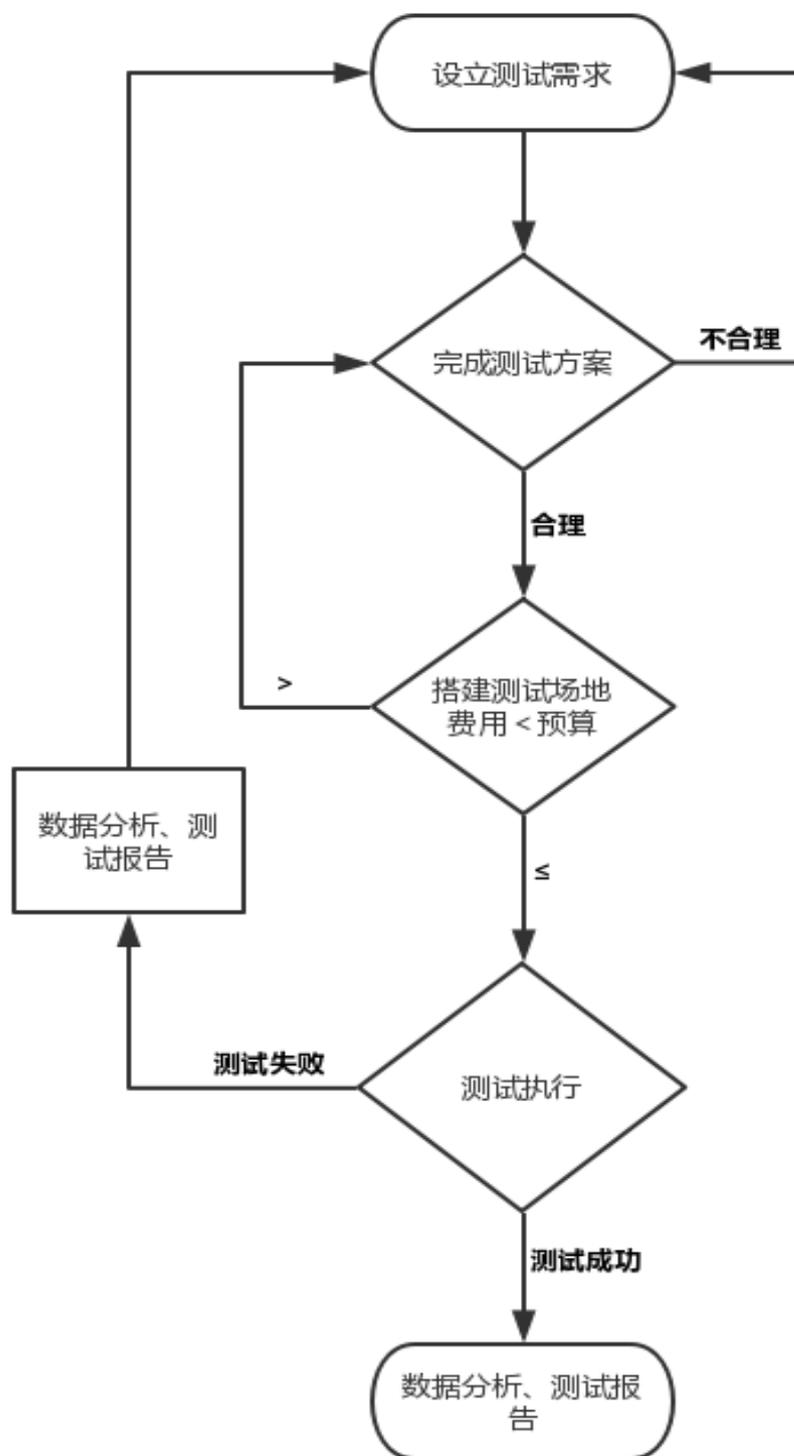
5.4.1 测试内容

表 35: 各模块测试内容表

测试类别	测试内容
机械结构	发射机构，播弹机构，“小陀螺”，悬挂系统，底盘稳定性，分弹机构，取弹机构，救援机构，给弹机构
硬件	电源、单片机系统、各接口、主控、裁判系统通讯、上位机通讯、超级电容

软件	云台控制、底盘控制、云台底盘联动、“小陀螺”、功率控制、 上下位机通信、环境搭建	
算法	装甲板识别模块、大能量机关模块、小能量机关模块、弹药箱识别模块、飞镖识别	
整车	英雄机器人	吊射、超级电容、扭腰、接受补给、自瞄
	工程机器人	取弹、补给、救援
	步兵机器人	“陀螺”、飞坡、自瞄、能量机关
	哨兵机器人	自动化、防空
	空中机器人	自瞄、飞控、起降
	飞镖	轨迹
	雷达	识别

5.4.2 测试流程



注：为避免实验偶然性，测试次数需不少于五十次

5.4.3 故障分析

(1)分析问题。分析问题出现的原因，以后应当如何避免此问题出现，记录并分享。根据测试报告确定故障发生概率、故障所产生的影响。

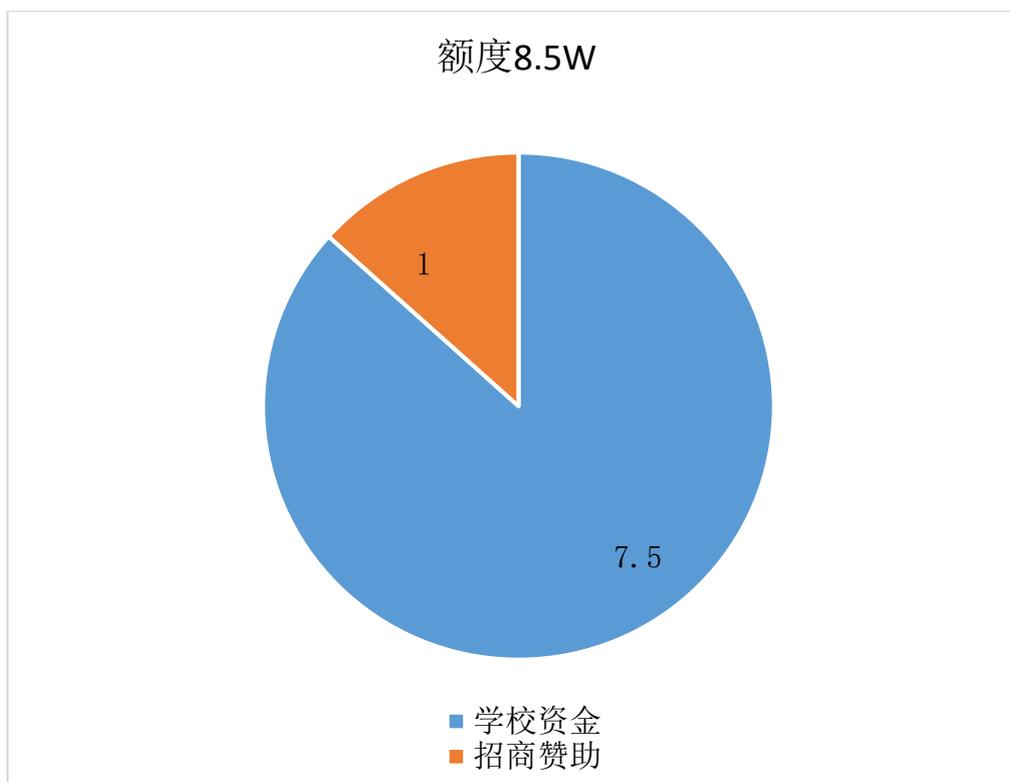
(2)调查故障原因。调查与故障有关的所有、直接原因和各种因素(设备故障、人员失误和环境不良因素)。

(3)查找原因。从最基础部分开始，一级级往下找出所有原因事件，直到最基本的原因事件为止。

(4)讨论：把故障分为可消除故障和不可消除故障进行讨论，可消除故障继续交由负责人进行优化；不可消除故障则进行讨论方案，重新制作。

6.资源管理

6.1 资金



6.2 官方物资

表 36: 官方物资申购表

产品名称	数量	产品名称	数量
6020	6	3508	9
C620	8	2006	8
C610	8	电池架	8
遥控器	7	红点激光	6
接收机	7	6623	18
3510	11	摩擦轮电调	7
420s	3	TB48	6
TB47D	4	妙算	2
麦轮	20		

6.3 自有加工工具

表 37: 加工工具采购表

雕刻机	1
角磨机	3
铣床	1
车床	1
切割机	1
3D 打印机	2
手电钻	3
锉刀	2
虎钳	1

6.4 人力资源

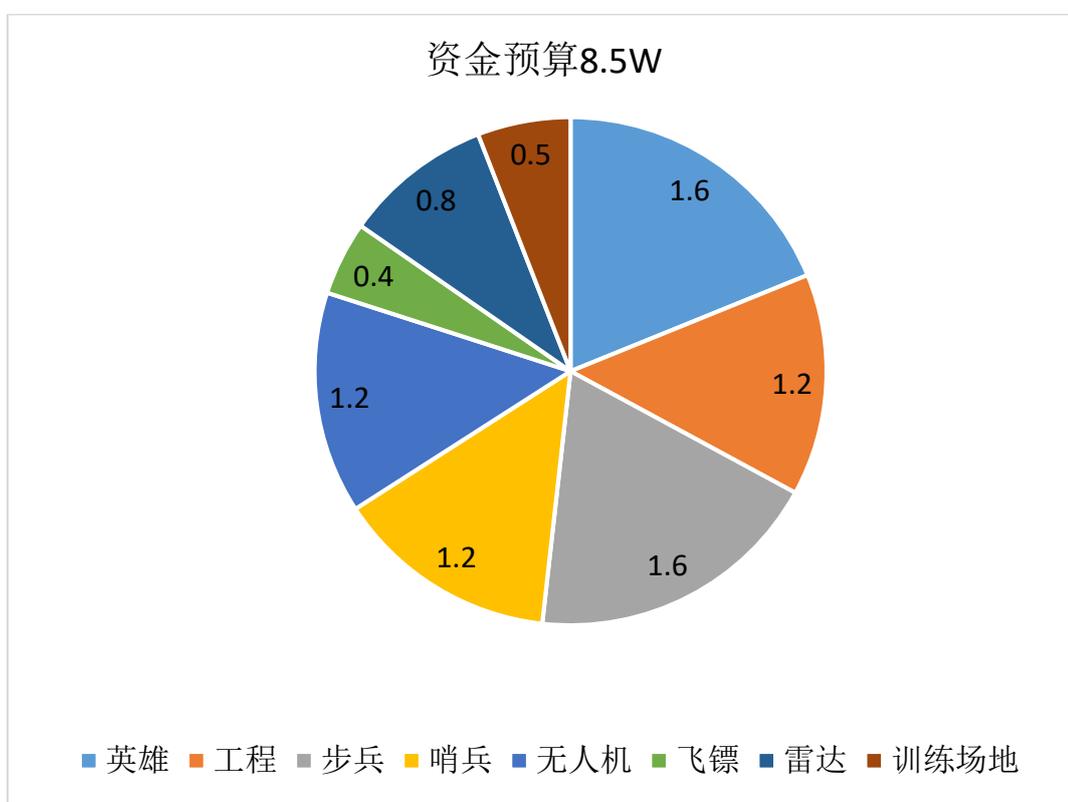
战队研发主力为大二大三的同学，从 2.10 整体人力评估来看，战队人数较少，新队员短期内还无法参与设计。

对于可以形成战斗力的队员，我们实施严格的考勤制度，伴随着的是积分制、末位淘汰制度。虽然团队人手不足，但也不能因为这个原因就放纵队员，不做事或严重影响其他队员做事的人要及时劝退，决不能让一条臭鱼腥一锅汤。

对于新队员，由于没有技术沉淀，基础不足，前中期只能跟着老队员一起学习，同时培养其自学能力，后期表现优异的新队员可以参与设计，有突出贡献者可以成为正式队员，否则只能作为梯度队员继续学习。

战队的工作与学习秉承着“诚毅”校训、以人为本的原则，全体以学习为主，竞赛为辅，绝不强制要求队员做与比赛或学习无关的事，在队员有急事、私事时，酌情对其进度调整缓和，让队员能够更好的规划自己的工作学习时间。

6.5 资金预算



7.宣传/商业计划

7.1 宣传计划

1. 集美大学诚毅学院拉普拉斯战队有自己的官方交流平台,包括微信公众号“诚毅拉普拉斯俱乐部”、战队微博、RoboMaster 官方论坛运营账号,团队有专门的队员进行内容的更新与宣传。
2. 联合校内新媒体团队,转发推送并组织线下活动,提高战队在学校的知名度和自身影响力,在校内积极宣传机器人文化。
3. 在各个系组织宣讲会,展示会等活动,科普机甲事业,宣传机械电控类工程师文化,为吸纳优秀的专业人才进队做准备。
4. 每周一次的例会,整顿队内氛围。安排队内的同学们出游,增加队员之间的默契感,提高战队的凝聚力。
5. 团队会走出校园,在客流量相对较多的地区进行机器人文化的宣传与路演,在校外地区提高我们战队的知名度,尤其选择学校附近,对中小學生进行机器人文化的宣传。
6. 自制战队的周边,训练队员的动手能力,增加战队知名度。
7. 在整个赛季的进行过程中,诚毅学院拉普拉斯战队运营组将不断在线上宣传大赛文化,同时招揽优秀的机甲爱好者加入我们。

表 38: 招新总体计划表

阶段	时间规划	宣传方式	宣传目标
9 月招新准备期	2019. 8. 1-8. 31	创建粉丝群, 在各渠道小范围进行纳新预告, 并制定计划书和招新材料	吸引一部分同学提前来了解战队, 告知招新流程和需要做的准备工作
9 月招新时期	2019. 9. 1-9. 31	联系全校各渠道大力宣传战队招新, 推招新推送并联系各渠道转载, 举办外场宣传和宣讲	尽可能覆盖全校宣传, 吸引至少 600 人加入招新群, 吸引至少 200 人报名
招新考核和战队初步宣传期	2019. 10. 1- 2019. 10. 30	战队招新报名结束, 第一波宣传工作完成, 工作重心放在各组对新队员的培训	提高各新媒体平台的粉丝量, 至少增加 100 粉丝, 走访厦门周边高校交流
进一步宣传期	2019. 11. 1- 2020. 3. 31	战队备赛工作步入正轨, 宣传完成初期工作, 扩大与各大战队接触互动, 策划校内赛同期活动	举办校内外三次以上的宣传活动。如校内赛宣传活动
全面宣传活动	2020. 4. 1- 2020. 7. 31	战队备赛工作步入后期, 宣传完成大部分的基础工作, 全面开始宣传比赛, 提高校内外对比赛的关注度, 频繁更新战队内部古树, 策划更多活动, 可能的话会举办周边站队友谊赛	提高校内学生对机甲大师的关注度, 让更多人能够在比赛时期关注比赛为战队加油

7.2 招商计划

(1) 寻找赞助对象

根据中华人民共和国相关法律有效注册成立并依法从事科技产品研发行业、智能算法研发行业、汽车行业、餐饮行业、娱乐行业、公共领域、创意行业以及经赛事组委会认可的其他行业的企业，或以个人资助方式提供一定资金、服务等支持的自然人，都可以作为“全国大学生机器人大赛 RoboMaster2020 机甲大师赛”集美大学诚毅学院拉普拉斯战队的招商对象。

我们在进行赛事研发的同时，将由运营部进行战队的招商计划部分，在选择高新科技企业作为赞助商的同时，我们也会通过自身宣传与所拥有的人脉资源，努力寻找与我们发展方向相似，价值观相同的优秀企业。

(2) 赞助意义

虽然对于一个机器人战队来说，同时搞技术和商业的内容，确实会看起来很怪，并且会分散队员的精力，但是我们应该认识到一个放在很多公司内部都普遍的现象，强队的强力技术必定会具有极大的商业化价值，而商业化之后带来的收益可以减轻技术研发过程中遇到的财力短缺问题，可以提升队伍的技术实力。二者缺一不可，这是一种良性循环。同时赞助商也能通过我们战队在校内校外的影响力，宣传品牌形象，树立品牌概念，两者相辅相成。

(3) 赞助商义务

经费支持：承担集美大学诚毅学院参赛队伍参与本次赛事的相关费用开支（零件采购、差旅、交通等）

其他支持：（具体项目洽谈商定）

特别说明：该项赞助行为是集美大学诚毅学院参赛队与赞助商在 RoboMaster2020 赛事运营基础上达成的合作，需充分尊重赛事组委会的立场，不得以任何方式侵害 RoboMaster2020 赛事组委会、其他 RoboMaster2020 赛事赞助商及 RoboMaster2020 赛事官方招商企业品牌的利益。

表 39：市场安排表

序号	合作形式	备注
1	战队冠名权	获得集美大学诚毅学院拉普拉斯战队独家冠名权(甚至战队的命名权)(赞助费≥5 万)
2	战队指定使用商品(基础)	赞助商产品可作为战队成员日常指定使用产品之一,并于各大媒体平台定期宣传
3	战队比赛服饰广告(基础)	在战队比赛服、横幅中加入赞助商logo、宣传语
4	比赛采访广告	集美大学诚毅学院作为国家重点建设的高校,在参加RoboMaster等比赛以及相关活动中持续受到关注,队员在接受采访时将提及并感谢赞助商的支持
5	校内新闻广告	在校内的各大报纸、宣传单进行广告
6	海报、宣传展板、官网广告(基础)	在校内海报张贴处、宣传展板、官网宣传处进行宣传
7	工作室场地宣传广告	在周边学校前往工作室的参观的过程中,张贴海报,放置宣传展板
8	校内比赛场地宣传广告(基础)	在比赛场地中张贴海报,放置宣传展板
9	战队官微官博广告(基础)	在官微、官博每条推送及定期维护中,发布赞助商的产品链接及最新动态
10	自制宣传视频广告	在战队自制宣传片中加入赞助商广告
11	待议项目	视团队与赞助商实际情况而定