

ROBOMASTER 2022
桂林理工大学 Stellaris 战队
赛季规划

Stellaris 战队 编制
2021年11月

目录

1. 团队文化	5
1.1 大赛文化解读	5
1.2 队伍核心文化	7
1.3 队伍共同目标	8
2. 项目分析	9
2.1 哨兵机器人	9
2.1.1 需求分析	9
2.1.2 设计思路	10
2.1.3 研发进度安排	10
2.2 英雄机器人	12
2.2.1 需求分析	12
2.2.2 设计思路	13
2.2.3 研发进度安排	13
2.3 工程机器人	15
2.3.1 需求分析	15
2.3.2 设计思路	16
2.3.3 研发进度安排	17
2.4 空中机器人	18
2.4.1 规则解读与需求分析	18
2.4.2 设计思路	18
2.4.3 研发进度安排	19
2.5 步兵机器人	20
2.5.1 需求分析	20
2.5.2 设计思路	21
2.5.3 研发进度安排	22
2.6 飞镖系统	23
2.6.1 需求分析	23
2.6.2 设计思路	24
2.6.3 研发进度安排	24
3. 团队架构	26
3.1 团框架	26
3.2 新成员与晋升	27
3.3 职务职责	28
3.4 研发任务框架	31

3.5 氛围建设.....	32
3.6 队伍传承.....	33
3.6.1 技术传承	33
3.6.2 资料传承	35
3.6.3 文化传承	35
4. 基础建设	36
4.1 可用资源.....	36
4.1.1 可用资金	36
4.1.2 可用物资	37
4.1.3 可用场地	39
4.2 协作工具的使用规划	41
4.2.1 往届资料	41
4.2.2 图纸管理	41
4.2.3 代码资料管理	41
4.2.4 电控组软件使用安排	42
4.2.5 机械组软件使用安排	43
4.2.6 视觉组软件使用安排	43
4.2.7 硬件组软件使用安排	44
4.2.8 运营组软件使用安排	44
4.3 研发管理工具使用规划.....	46
4.3.1 进度管理	46
4.4 资料文献整理	47
4.4.1 机械部分	47
4.4.2 电控部分	48
4.4.3 视觉部分	49
4.4.4 硬件部分	49
4.5 财务管理.....	51
4.5.1 资金来源	51
4.5.2 资金去向	51
4.5.3 财务预算	51
4.5.4 财务报销	52
4.5.5 财务审核	52
4.5.6 借还款管理.....	52
4.5.7 花销统计	52
5. 宣传及商业计划	53

5.1 宣传计划.....	53
5.1.1 宣传目的	53
5.1.2 宣传方案	53
5.1.3 宣传任务安排	55
5.2 招商计划.....	56
5.2.1 赞助商赞助范围	56
5.2.2 赞助商分类.....	57
5.2.3 赞助商权益.....	57
6. 团队章程及制度	59
6.1 总则	59
6.1.1 团队性质	59
6.1.2 团队原则	59
6.1.3 团队目标	59
6.2 审核决策制度	61
6.2.1 兵种研发流程	61
6.2.2 项目任务审核制度.....	62
6.3 团队管理制度	64
6.3.1 特别会议	64
6.3.2 战队例会	64
6.3.3 人员制度	65
6.4 物品管理制度	74
6.4.1 物品使用规范	74
6.4.2 物品租借规范	75
6.4.3 物品采购与报销规范	76
6.5 团队惩罚措施	76
6.6 其他注意事项	77

1. 团队文化

1.1 大赛文化解读

RoboMaster 全国大学生机器人大赛是由共青团中央、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，以其独特的机器人竞赛风格、严谨的规则制度、震撼人心的赛事呈现每年都吸引着无数青年工程师参加。由2013年创办至今，俨然成为了全国规模最大、影响范围最广的大学生机器人赛事，在高校中掀起了新的科研狂潮。

作为全国顶尖的大学生机器人竞赛，RoboMaster始终秉承“为青春赋予荣耀，让思考拥有力量，服务全球青年工程师成为追求极致、有实干精神的梦想家”的理念，脚踏实地，致力于为国家培养优秀的青年工程师、传播青年工程师文化。历经多年，为国家、社会培养了无数优秀的青年工程师，对国家科技创新发展做出了巨大的贡献。

在我们对大赛文化的理解中，这是一个备赛时间长达一年，需要投入大量的人力、物力，同时又需要来自各个专业的一群学生凝聚在一起共同参与完成的一个比赛。大赛考验我们的不仅仅是技术创新能力，还是青年工程师必备的“工匠精神”，是对待科研一丝不苟的态度，更是团队合作的意识与决心。机械组、电控组、视觉组、硬件组、运营组各组分工明确，具备着各自不同的专业素养、技术能力，再由队长、项管等管理人员进行统筹规划，整个团队的运行井然有序，成员们各司其职，为了同一个目标而努力。

在赛场上，胜负淘汰机制显得尤为残酷。稍有不慎，便会将整支队伍一年的努力付之东流。而正是这种机制，任何一个隐患都有可能决定一场比赛的走向，对参赛机器人、研发工程师们提出了严谨的要求。必须要历经一次次的测试，确保每一个螺丝钉、每一行代码、每一根电线都稳定无误，排除一切不稳定的因素，才有资格走向赛场，去追逐更高的山巅，为观众呈现一场精彩的机甲对抗、视觉盛宴，才有可能去追求捧起那闪耀全场的金色奖杯。

在赛场之外，RoboMaster还在全球范围内创建了一个属于科技爱好者的交流平台。官方设立的优秀开源奖鼓励着各大参赛队将自身优秀的技术开源出来与大家分享、交流，在整个RM圈中形成了良好的技术交流氛围，更有各



高校参赛队在比赛期间互换文创纪念品的传统。这也是RoboMaster与其他竞赛最不同的地方。优良的参赛氛围、队伍之间和谐交流，战队与战队之间在赛场上是对手，在赛场下则是朋友，共同推动着机器人事业的发展。正如2021赛场上的标语“初心高于胜负”，当参赛队员成功带着机器人踏入赛场的那一刻，没有人是败者。

1.2 队伍核心文化

桂林理工大学Stellaris战队坚持以人为本，崇尚民主，坚持友谊、公正的原则。主要通过一系列比赛和实际工程训练来培养和提高成员们的科学素养和创造能力，不断创新，不断提高；坚持以交流为根本，拓宽知识面，扩大视野，为在校大学生提供了一个展现自身科研精神和锻炼动手能力的平台。

战队以RoboMaster为一个提升平台，有着共同的目标，突破自我极限，在漫长的备赛过程中，不断尝试，希望自己的手中能拥有创新的萌芽，我们渴望站在全国赛的战场上，用自己的战车，书写出一篇篇华丽的故事。我们的宗旨是——进一步挖掘自己的潜能，做更好的自己。

战队建立的初衷就是为了让更多的成员收获知识和动手实践能力，也让一群有相同兴趣的人聚集在一起为即将到来的赛事做好充足的准备。同时也为各个领域培养了大批优秀人才，为未来机器人的发展提供更多的动力源泉。Stellaris战队未来的发展目标是成为校内青年工程师的摇篮，进一步打造自身特色，以RoboMaster为主，其余学科竞赛为辅，进一步转化与赛事相关的研究成果，达到各项赛事互补效果。

战队注重团队内部的管理模式，严格按照团队章程进行工作，实现高效率、高质量的任务完成度。对团队内成员工作调配实行弹性化管理，在增大人力资源合理利用的同时，进一步加强团队成员的多方面学习与交流。

在此基础上，一句“超越自我，突破极限”的口号得到了团队成员们的认同，成为了我们的口号。Stellaris战队令我们拧成一股绳，我们将报之以辉煌。



图 1-1 Stellaris 战队核心文化示意图

1.3 队伍共同目标

战队由 2015 年参赛，至今已经过六届比赛的磨炼，走进过低谷期，但也在上一届比赛中进入全国十六强，拿到了历史最佳战绩并以此获得组委会颁发的“冉冉新星奖”。而我们将新的赛季中如口号“超越自我，突破极限”所说，致力于冲击全国八强，并至少达到全国十六强的成绩。

新赛季，我们将根据过去的经验、并综合与其他队伍交流的结果，进一步完善、优化管理制度，争取在备赛过程中有一套科学严谨的管理制度，避免战队成员们在备赛期出现迷茫，为战队的良性发展保驾护航。

在人员制度方面，战队上个赛季的主力成员基本留任，新成员大部分有过现场比赛经验，人手足够充分。在此基础上，我们更要充分安排好每一名成员的工作任务，明确责任与义务。根据兵种建立大约每组 5 人的研发小组，设一名兵种负责人负责把控该兵种研发进度；建立大约 30 人的预备梯队队员培养与管理体系；建立 40 人的主力参赛成员队伍。各项目组的成员间做好沟通、交接工作，确保不再发生技术、人员断代的情况。

战队将在新赛季引入技术手册制度，由各个兵种的研发负责人编写，新成员在接手新兵种前必须仔细阅读。技术手册将详细描述各兵种的结构、控制、算法等技术细节与注意事项，并记录在研发过程中犯过的错误，避免蹈其覆辙。同时，技术手册将指引非研发人员在机器人出现故障时也能够对其进行维修。

项目进度方面，我们的目标是在本学期结束前将所有机器人制作出第一代样机，并在高校联盟之前将所有兵种完成测试与升级迭代，达到 RoboMaster 赛场的使用要求。

2. 项目分析

2.1 哨兵机器人

2.1.1 需求分析

哨兵作为 Robomaster 赛场上唯一一个不需要消耗金币便可以发射弹丸的兵种，在赛场上扮演着“防御塔”的角色，往往可以在关键时刻决定一场比赛的走向，更会是劣势局势下逆转完成翻盘的关键所在。根据新赛季规则与制作规范，哨兵机器人相对与去年在结构要求上没有太大变化。但是在上个赛季哨兵的表现中可以看出我们的哨兵尚且未达到使用需求，需要在新赛季中对其进行较大调整与改进。

1. 增大攻击范围

哨兵轨道在地图的位置决定了哨兵必须能够攻击到轨道附近高地的敌人，同时若前哨站附近出现敌人时，哨兵也能够对其发射弹丸进行输出。

2. 提高哨兵在轨道上的机动性

哨兵战亡前，基地的护甲关闭，敌方机器人难以对基地造成输出且基地有虚拟护盾。此时决定比赛胜负的便是哨兵剩余血量。提高哨兵的机动性，增加其在轨道上的移动速度可以有效的规避敌方机器人发射的弹丸，提高哨兵存活能力。

3. 提高哨兵发射系统的攻击效率

如今绝大部分队伍都实现了“小陀螺”的功能。哨兵要想对敌方机器人进行有效的打击必然需要更高的攻击能力。且哨兵作为全自动机器人，没有操作手可以进行手动瞄准，也对视觉识别能力提出了更高的要求。需要更快的云台响应速度、更精准的装甲板识别能力、更小的弹道散布。

2.1.2 设计思路



图 2-1 哨兵设计思路图

2.1.3 研发进度安排

时间	任务		
	机械	电控	视觉
2020. 10. 1- 2020. 11. 1	设计制作测试底盘，验证换向机构、快拆机构的可行性	根据机械组设计的方案编写代码，并在测试底盘制作完成后参与调试测试	哨兵视觉自瞄方案确定
2021. 11. 02- 2021. 12. 1	设计上、下云台	利用测试底盘进行代码的测试、同时编写上下云台	测试新相机、运算平台

		控制代码	
2021. 12. 2- 2022. 1. 1	根据底盘的测试结果， 设计新底盘，同时对设计结构进行有限元分析与运动学仿真	编写哨兵控制代码	哨兵视觉自瞄 算法编写
2022. 1. 2- 2022. 1. 16	采购物料、加工零件、 组装、测试	参与哨兵的组装，测试， 组装完成后烧录代码测试、调试	视觉算法编写，与电控组 做好联调准备
2022. 3. 1- 3. 10	根据上学期的测试结果， 设计新的结构	与视觉组进行联调、测试	与电控组联 调、测试、算 法升级
2022. 3. 10- 2022. 3. 20	新机构采购、加工、组 装	调试、将哨兵调整至最佳 状态	调试、测试
2022. 3. 20- 高校联盟赛	将哨兵参与操作手训 练、日常维护	根据操作手训练的结构， 调整哨兵运动	调试、维护代 码
高校联盟赛- 2022. 6. 1	根据联盟赛的发现设 计、改进结构	根据机械组改进方案、编 写新哨兵控制代码	算法升级、调 试、测试
2022. 6. 1-南 部区域赛	将参与操作手训练、日 常维护	与视觉组联调、测试	与电控组联 调、测试

表 2-1 哨兵机器人研发进度安排表

2.2 英雄机器人

2.2.1 需求分析

英雄作为 Robomaster 赛场上唯一可以搭载大弹丸发射机构的单位，能够对建筑造成巨额伤害，是赛场上打击建筑最高效的单位；若有一定的视觉自动瞄准能力，也能够对敌方机器人造成巨大威胁，是正面战场上不可或缺的重要战力。但是英雄机器人巨大的装甲板以及较差的移动能力导致其容易被击杀，故在具有有效打击能力的前提下也需在一定程度上提高生存能力。根据新赛季规则与制作规范，英雄机器人相较于去年在结构要求上没有太大变化。但由于上个赛季英雄机器人没有搭载视觉系统，所以在击毁前哨战后，对敌方机器人没有办法造成有效打击，虽然新规则让英雄更倾向于定点吊射但新增的前哨战移动装甲板仍然要求机器人需要具备有一定的视觉能力。故本赛季的英雄需要在稳定性和视觉方面有所突破和优化。

1. 稳定弹道，减小散布

弹道的稳定性是英雄机器人永远的课题，15 经济一颗的弹丸使得其必须得到有效的利用。新规则的狙击要求对 20 多米以外的装甲板造成打击并且初始射速限制在 16m/s 的范围内，子弹需要在空中飞行 1s 以上，若是弹道不稳定，则几乎不可能对基地进行狙击，故英雄弹道稳定性尤其重要，这也将是今年英雄最重要的突破方向。

2. 增强结构稳定性，降低后座力影响

42mm 弹丸 16m/s 的初射速会对机器人本体造成极大的后坐力，而以轮子和悬挂为固定显然是难以有效减弱其后坐力的，故现阶段正在研发一种变形机构，该机构会使机器人的悬挂被架起，使轮子离地，用更稳固的结构与地面相连从而大幅减少后坐力对狙击带来的影响。

3. 提高机动性

在新规则中可得知，今年场地将会被大幅的起伏路段覆盖，对本不灵活的英雄来说是一种极大的限制，尤其在转弯过程中，极易出现寸步难行的情况，并且狙击点与敌方飞坡处距离较短，地形不利于后撤。若机动性较差，非常容易被飞坡而来的带有肥婆增益的步兵击杀。所以机动性仍然是英雄的一项重要指标。这就要求新赛季的英雄机器人需要更小的体积以及更轻的质量。

2.2.2 设计思路



图 2-2 英雄机器人设计思路

2.2.3 研发进度安排

时间	任务		
	机械	电控	视觉
2020. 10. 1- 2020. 11. 1	设计新云台	在原有代码的基础上对部分功能进行优化	加入神经网络

2021. 11. 02- 2021. 12. 1	测试无炮管英雄弹道并升级迭代，出第一版英雄新云台图纸、设计抓地结构	解决英雄云台无法稳定回正问题，增加固定距离吊射模式，初步确定整体代码并不断优化	做精细化处理
2021. 12. 2- 2022. 1. 1	修正图纸、采购材料、加工材料、组装	优化代码，测试电机及主控板情况，	与电控进行初步联调
2022. 1. 2- 2022. 1. 16	整车进行测试	整车进行测试，记录并解决影响较大的问题	进行总体联调，找出存在问题
2022. 3. 1- 3. 10	根据上学期测试结果进行改良，改良处的加工及组装和测试	根据上学期测试结果发现并改正问题，研发新功能并改进原有不足	进行代码优化
2022. 3. 10- 2022. 3. 20	操作手训练，根据操作手反馈进行进一步优化、日常维护	操作手训练，根据训练过程中出现的问题进行修正，优化代码	根据操作手反馈进行代码优化、改进
2022. 3. 20- 高校联盟赛	根据联盟赛的表现优化结构、采购及加工优化结构的材料、采购加工安装抓地结构	根据联盟赛的表现进一步优化代码，修补漏洞，确保控制的稳定性	根据联盟赛表现调试代码，改相应参数，让其适应更多情况
高校联盟赛- 2022. 6. 1	操作手训练、测试抓地结构效果并改良、日常维护	操作手训练，根据操作过程中的控制问题对代码进行改良，	维护代码，确保精度
2022. 6. 1-南 部区域赛	根据上学期测试结果进行改良，改良处的加工及组装和测试	根据上学期测试结果发现并改正问题，研发新功能并改进原有不足	进行代码优化

表 2-2 英雄机器人研发进度安排

2.3 工程机器人

2.3.1 需求分析

工程机器人在赛场上有着救援与复活阵亡的我方单位，获取经济，交接大小弹丸的任务，在赛场中属于辅助角色。新赛季的工程相较于去年的最小尺寸限制没有变化，但是最大变形尺寸相较于上个赛季放宽了 200mm，整个赛季的救援机构的布置难度会有所降低。

1. 提高底盘的稳定性

在升降机构抬起到最高，以 50%极限速度移动的情况下，保证工程机器人向抓手伸出方向倾覆概率不超过 30%，向其他方向的倾覆概率为 0%。

由于上个赛季的工程机器人取矿抓手可以升高到接近极限高度，使得整个工程机器人的重心非常高。当速度变化过大时，由于惯性力的影响，会导致工程机器人易于倾覆，但是在抓手伸出方向上具有自救能力，所以需要提高底盘的稳定性，所以在抓手方向上要求较低。

2. 加入空中取矿功能，且在有干扰的情况下成功率达到 90%以上

由于上一个赛季的工程机器人采用抓手向下放置的结构，这样设计可以使得取矿抓手在平放时更接近极限高度，如果在接近极限高度的位置进行空中取矿，此时矿石的下落距离不高，下落速度较小，使得取矿机构有更多的反应时间，降低了空中取矿的难度。即使敌方工程机器人同样具备空中取矿能力，若高度不够，我们的工程机器人在接近极限位置的空中取矿也可以取到拦截效果；配合上个赛季已经验证过可以提高抓矿力度的同步带抓手，可以保证在争夺矿石时，矿石不易滑脱。

3. 加入储矿能力

至少保证能储存一块矿石，同时为了不影响空接第二块下落的矿石，整个储矿流程用时不能超过 3 秒。

若不具备储矿能力，即使可以使用空中取矿夺得第一块矿石，但至少会放弃一块矿石给敌方工程机器人。没有体现出空中取矿对经济争夺的影响力。

4. 将抓手朝向侧面，使工程机器人可以在资源岛面前实现平移。

上个赛季的工程机器人由于工程抓手朝前布置，在取小矿石时麦轮与起伏路段的凸起平行，导致在取银矿时难以通过左右横移来调节取银矿的位置。新赛季，需要使取矿抓手朝向侧面解决这个问题。

5. 将图传固定在屏幕面前，通过改变串流到屏幕上的摄像头图像，实现多视角转换，消除视野盲区。

由于今年的工程抓手不朝前，并且抓手要兼顾取地面上的矿和取空中矿。所以今年的工程机器人仅用两个以内的视角难以较好地感知战场，且由于用来串流的摄像机体积较小，使得设计布置摄像头难度不高。

6. 视觉辅助对矿

由于空中取矿的成功率与抓手能否很好地对齐矿石有很大关系，且第一次两块矿石的掉落间隔只有 5 秒，需要使用视觉来辅助操作手完成对矿流程，提高取矿效率。

2.3.2 设计思路

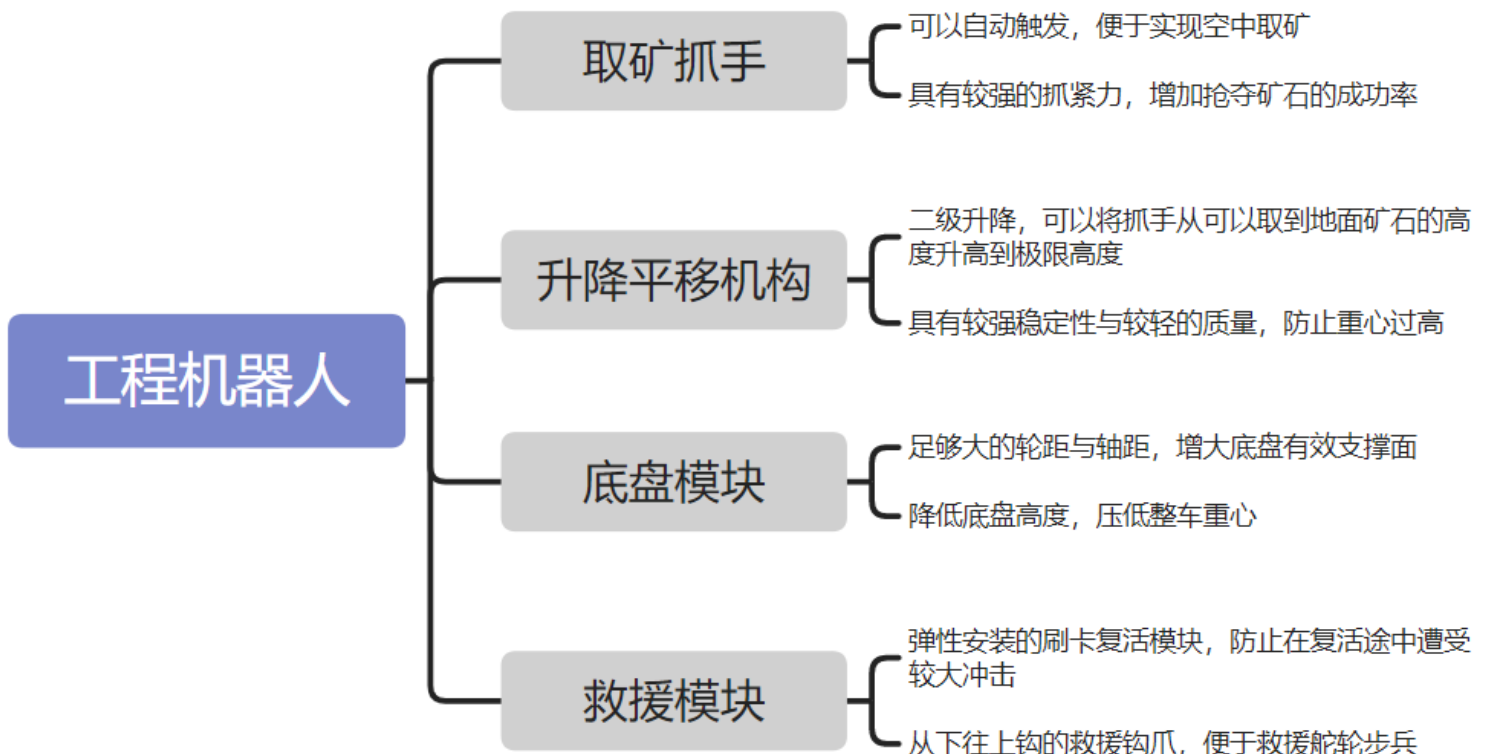


图 2-3 工程机器人设计思路

2.3.3 研发进度安排

时间	任务		
	机械	电控	视觉
2020.10.1- 2020.11.1	规则研讨，确定工程机器人的具体需求，在旧工程上设计空中取矿模块，验证空中取矿的可行性	根据机械组设计的方案测试并选定控制系统的选定方案；配合空中取矿硬件电路的搭建与调试	研讨工程视觉方案
2021.11.02- 2021.12.1	设计第一版工程整车	根据机械设计的工程机器人编写控制算法	制作视觉自瞄通用模块
2021.12.2- 2022.1.1	制作第一版整车	根据确定好的控制方案选择软件控制算法和传感器硬件	制作视觉自瞄通用模块
2022.1.2- 2022.1.16	配合电控布线与调试	布线与上车调试代码	制作不同状态的矿石的训练集，制作视觉辅助对矿模块
2022.3.1- 4.1	功能测试与调试，设计与制作改进的第二版	优化代码，并且进一步优化线路的布置	测试视觉辅助对矿方案
2022.4.2- 2022.5.1	功能测试	配合操作手对代码进行调试并加入新功能	测试优化视觉辅助对矿方案
2022.5.2- 2022.6.1	进行参赛加固与耐久度测试，替换疲劳的零件	配合操作手对代码进行调试并加入新功能。加固线材	配合操作手对辅助对矿方式进行优化
2022.6.1-南 部区域赛	日常维护	日常维护	日常维护

2.4 空中机器人

2.4.1 规则解读与需求分析

根据新赛季规则与制作规范，空中机器人的制作要求没有大的改动，且空中机器人仍是不能被敌方攻击的机器人。本赛季规则为 300 金币可换取一次 30 秒的空中支援，而空中机器人可预填弹 500 发，赛场战况瞬息万变，在经济状况允许或地面机器人出现故障或被击杀等各种情况下，空中机器人拥有高命中率及机器高稳定性等条件极为重要，可与其余机器人做好配合，在战术安排方面拥有更多的选择。

空中机器人本赛季限重仍为 15Kg, 结合上一赛季的设计方案，本队伍认为一台拥有稳定飞行、功能齐全且命中率高的空中机器人更为适合赛场，因此本赛季采用了更为强劲的动力系统，让空中机器人不只是承担着单一的侦察功能。在 2022 赛季中本队伍对空中机器人的要求为：飞行过程平稳，整机做好轻量化设计，在发射弹丸时没有较大颠簸，云台发射命中率提高至 60%以上。

2.4.2 设计思路

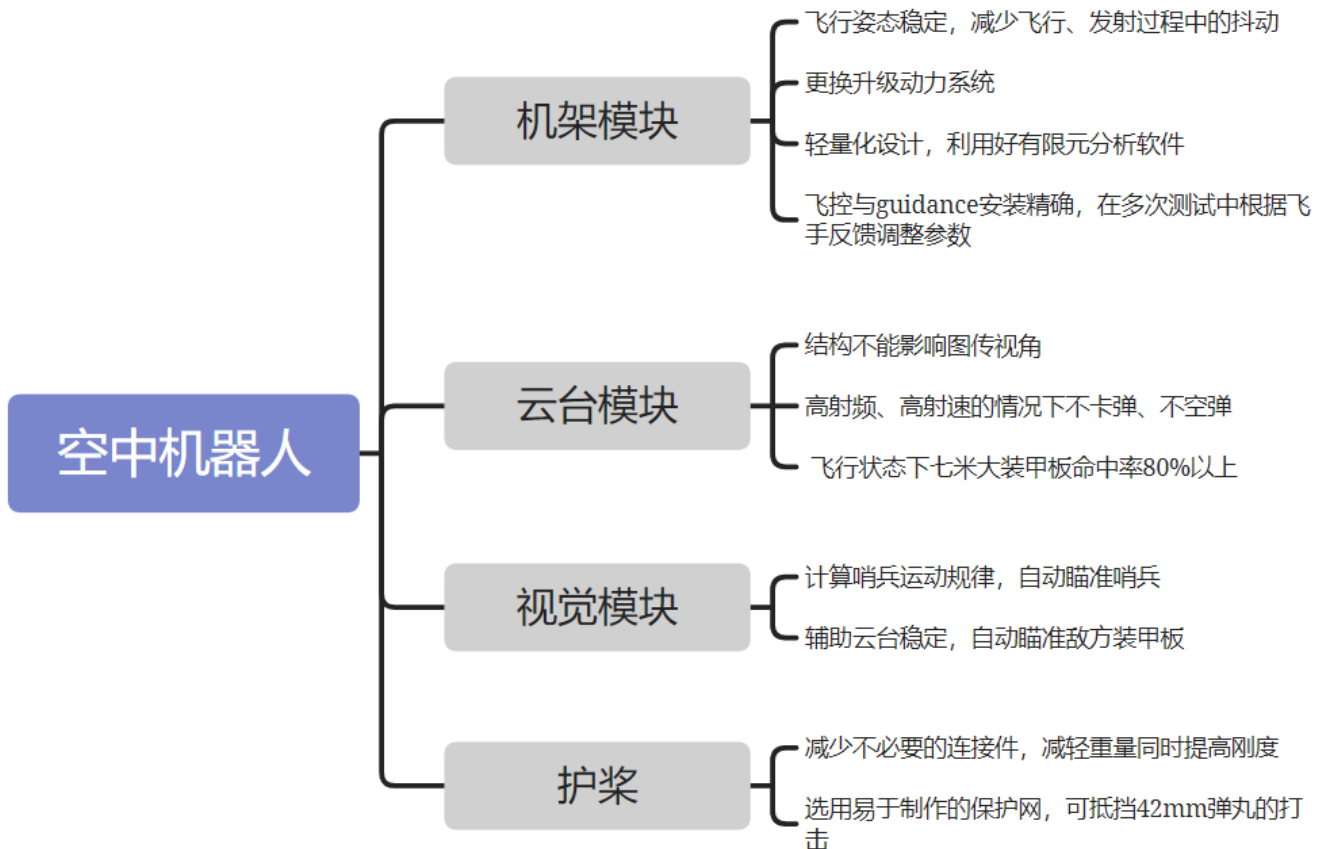


图 2-4 空中机器人设计思路

2.4.3 研发进度安排

时间	任务	
	机械	电控
2020. 10. 1- 2020. 11. 1	规则研讨，确定往届空中机器人设计不合理的地方，队内讨论确定设计方案	规则研讨，根据机械组制定的方案提前编写相关测试代码
2021. 11. 02- 2021. 12. 1	机架、云台设计	弹道测试、完善代码
2021. 12. 2- 2022. 1. 1	第一版图纸设计完成，在此基础上进行改进，购买所需物资	根据设计图纸购置相关元器件、物资
2022. 1. 2- 2022. 1. 16	整机加工、装配、测试，发现问题继续改进	代码实机测试，整机调试
2022. 3. 1- 4. 1	根据飞手反馈调节飞控参数	参与、协助飞控、guidance 的调试 参赛
2022. 4. 2- 2022. 5. 1	功能测试	根据云台手反馈编写相关 UI 界面
2022. 5. 2- 2022. 6. 1	进行参赛加固与耐久度测试，替换疲劳的零件	加固、优化线路布置
2022. 6. 1-南 部区域赛	日常维护	日常维护

表 2-4 空中机器人研发进度安排

2.5 步兵机器人

2.5.1 需求分析

本赛季将起伏路段的分布面积增大，这个改动大大的拔高了步兵机器人对底盘的要求。步兵机器人在赛场上战术定位为高机动型机器人，扮演“前锋”的同时还需要扮演好“后卫”的角色。在为英雄机器人创造摧毁敌方前哨战和基地的同时，还需要保护己方的前哨战和基地，这要求步兵机器人拥有较高的机动性能，能够在布置满障碍的赛场上稳定且快速的移动与精确的打击敌方机器人。根据新赛季规则与制作规范，步兵机器人相对与去年在尺寸要求上没有变化，从悬挂结构和云台结构的稳定性来说，相对于上个赛季有较大的需求改变。新赛季扩大了起伏路段的面积，这对步兵机器人悬挂结构的稳定性、云台机构的稳定性、视觉识别的精确度都提出了很大的要求。以下是步兵机器人组根据新赛季对于步兵机器人的战术需求做出的技术迭代方向。

1. 提高悬挂机构的性能

悬挂结构的优良性决定了步兵机器人能否在布满起伏路段的赛场上稳定行驶，同时也决定了步兵机器人在起伏路段开启“陀螺”模式时机器人云台是否稳定，所以提高步兵机器人悬挂结构的性能是否优良非常重要。

2. 提高视觉自动瞄准的精确度

本赛季对飞镖系统的加强非常大，当敌方飞镖成功击中我方前哨战或者地的时候我方操作手的操作界面将会白屏 10 秒，而这期间视觉的自动瞄准系统并不会受到影响。在白屏期间受到伤害时，操作手只能依靠视觉自动瞄准系统来进行自动瞄准然后“盲射”弹丸，进行反击，不让敌方单位轻易的将自己“击毁”。在和敌方作战单位在交战时视觉自动瞄准的精度往往决定着战局，所以提高视觉自动瞄准系统的精确度也非常重要。

3. 步兵机器人云台自稳模块

云台的稳定性决定了机器人弹道的稳定性，同时也影响着操作手的操作体验。拥有优秀的机器人云台自稳模块对于步兵机器人来说能够让它更好的适应新赛季大面积的起伏路段。在起伏路段与敌方单位交战时将会具备更大的优势。

4. 实现低功率飞坡

能够实现低功率飞坡，就能很好的制约敌方英雄在环形高地的吊射。也能通过飞坡获取飞坡增益配合己方作战单位包夹敌方单位，或者“刺杀”敌方哨兵和基地。

5. 激活能量机关

能量机关的增益是帮助己方队伍滚雪球般扩大优势以及实现逆境翻盘的重要战略节点。能量机关的激活往往影响着整个战局，所以能否激活能量机关对于每支队伍来说都非常的重要。

2.5.2 设计思路

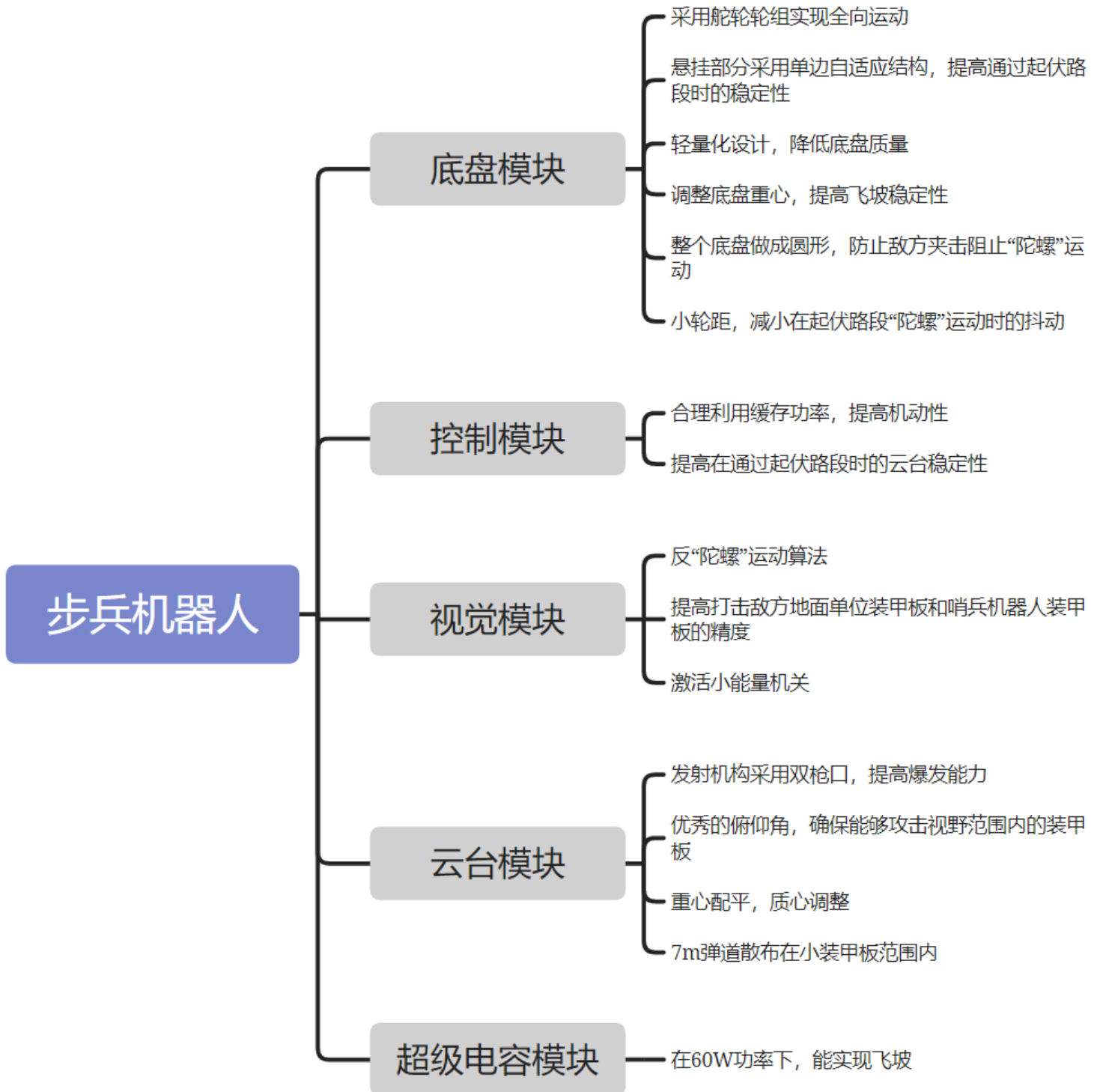


图 2-5 步兵机器人设计思路

2.5.3 研发进度安排

时间	任务			
	机械	电控	视觉	硬件
2020. 10. 1– 2020. 11. 1	设计并制作舵轮步兵测试底盘	根据机械组设计的方案编写代码，并在测试底盘制作完成后参与调试测试	哨兵视觉自瞄方案确定	设计 3508 电机电调和中心板
2021. 11. 02– 2021. 12. 1	设计双枪管步兵云台	利用测试底盘进行代码的测试、同时编写云台控制代码	测试新相机、运算平台	与电控方面联合调试、修改自制的 3508 电调和中心板
2021. 12. 2– 2022. 1. 1	完善舵轮步兵底盘结构，设计初代全向轮底盘	编写舵轮步兵和全向轮步兵控制代码	步兵视觉自瞄算法编写	制作超级电容电容组
2022. 1. 2– 2022. 1. 16	购买物资，加工铝合金零级，组装舵轮步兵，配合电控组完善舵轮步兵代码	参与步兵的组装，测试，组装完成后烧录代码测试、调试	视觉算法编写，与电控组做好联调准备	制作超级电容通信模块
2022. 3. 1– 3. 10	完善全向轮步兵底盘，配合电控组和视觉组联调，日常维护	与视觉组进行联调、测试	与电控组联调、测试、算法升级	结合电控组和机械组将超级电容模块装上步兵测试
2022. 3. 10– 2022. 3. 20	购买物资，加工铝合金零级，组装全向轮步兵，配合电控组完善全向轮步兵代码	调试、将舵轮步兵和全向轮步兵调整至最佳状态	调试、测试	调试超级电容模块和 3508 电调

2022. 3. 20- 高校联盟赛	配合操作手训练、日常维护	根据操作手训练的结构，调整哨兵运动	调试、维护代码	结合操作手操作完善超级电容模块
高校联盟赛- 2022. 6. 1	根据联盟赛中吸取到的经验设计、优化机械结构	根据机械组改进方案、编写新哨兵控制代码	算法升级、调试、测试	日常维护、调试
2022. 6. 1-南 部区域赛	配合操作手训练、日常维护	与视觉组联调、测试	与电控组联调、测试	日常维护、测试

2.6 飞镖系统

2.6.1 需求分析

在 RoboMaster 赛场上，飞镖作为一个新生兵种有着非常明确的目标：用作精准打击前哨站或者基地。看似简单的定点抛物原理，却会给整个团队带来诸多技术难点。赛场的每一个时刻都有可能决定比赛胜负，且在新赛季中，飞镖每命中一发，会令对手操作手界面致盲十秒，如果能在赛场中连续命中目标，将成为制胜的关键所在，既能先发制人，掌握先机，也能留做后手，反败为胜。击中前哨站或基地，更是有使其相应增益失效 30 秒的特点，对建筑物伤害极高，且发射飞镖并不消耗金币，相对于用弹丸攻击建筑物，飞镖若能击中目标，则地面部队将能剩下大量的弹丸去攻击对面机器人，大大增加己方获胜的几率。若技术成熟，飞镖的发射和打击必将成为比赛开局的最大亮点，也会成为赛场上决定胜负的兵种之一。上个赛季飞镖的表现中可以看出我们的飞镖尚且未达到使用需求，需要在新赛季中对其进行较大调整与改进。

1. 更换飞镖发射机构

飞镖的发射机构对飞镖的行程有决定性影响，为方便日常的测试要求和适应比赛场地的突发变化，发射机构应具备行程可控、且易调节的特点。

2. 改善飞镖外形

飞镖的外形决定其飞行轨迹以及大致落点，由于各方面原因，在飞镖在建立制导系统方面，不太现实。所以采用纯机械制导，这对飞镖的外形要求更高。

3. 改善飞镖发射架的稳定性

飞镖发射架对飞镖的制导有较大影响，其稳定性决定每发飞镖落点是否一致，特别是在赛场中，多次搬运的情况下，能保证其精准度不变。

2.6.2 设计思路

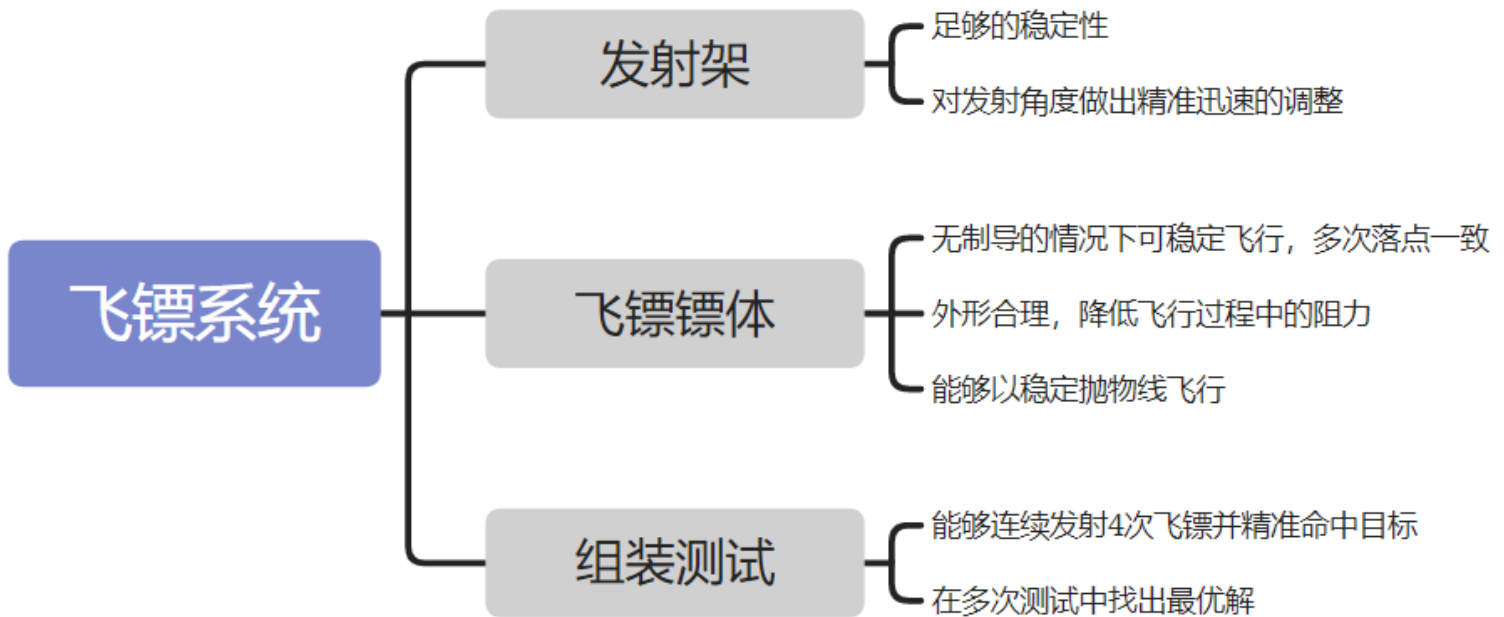


图 2-6 飞镖系统设计思路

2.6.3 研发进度安排

时间	任务	
	机械	电控
2020. 10. 1– 2020. 11. 1	设计制作测试飞镖发射架，验证 P、Y 方向调整机构	根据机械组设计的方案编写代码，并在测试飞镖发射架制作完成后参与调试测试
2021. 11. 02– 2021. 12. 1	设计飞镖发射机构以及装填机构	利用测试飞镖发射架进行代码的测试、同时编写发射机构和装填机构控制代码

2021.12.2- 2022.1.1	根据飞镖发射架的测试结果，设计新发射架，同时对设计结构进行有限元分析与运动学仿真	参与飞镖的组装，测试，组装完成后烧录代码测试、调试
2022.1.2- 2022.1.16	采购物料、加工零件、组装、测试	代码实机测试，整机调试
2022.3.1- 4.1	根据上学期的测试结果，设计新的结构	调试、将飞镖机器人调整至最佳状态
2022.4.2- 2022.5.1	进行大量模拟发射	根据飞镖机器人的结构，调整机器人
2022.5.2- 2022.6.1	根据模拟结果，进行细微调整，提高准确度、命中率	根据机械组改进方案、修改控制代码
2022.6.1-南 部区域赛	培训云台手，参与战术安排	与机械组联调、测试

3. 团队架构

3.1 团框架

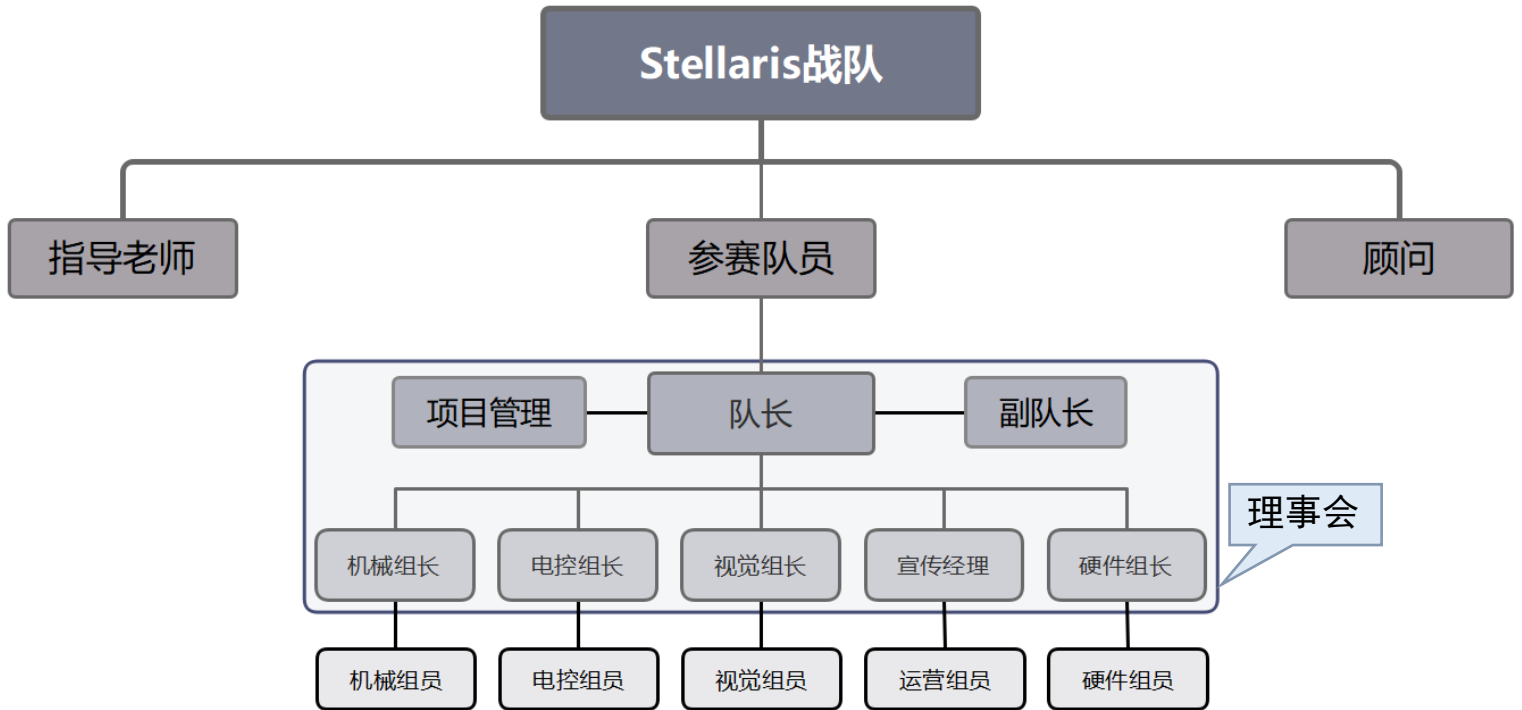


图 3-1 团队框架

如图 3-1 所示，战队主要框架由指导老师、顾问以及参赛队员组成。其中由队长、项目管理、副队长、宣传经理以及各组组长组成的理事会拥有战队大小事务的决策权，在指导老师以及顾问的指导下共同完成对战队的管理。

除此以外，战队还对各个兵种设立兵种负责人，主管该兵种的研发方向与进度，从负责该兵种的技术人员中推举而出。

3.2 新成员与晋升

如图 3-2 所示战队主要于秋季学期开学时面向全校新生进行一次招新，统一报名后根据新生意愿进行分组面试、培训、考核，通过者成为战队梯队队员。再经过一段时间的历练与考察，新赛季时择优录取为正式队员。再经过一年的备赛磨练后，若大三时选择留队，将参与新任理事会成员的推举，成为战队管理人员。根据整个赛季的表现，推举上个赛季对队伍贡献最大的五位老队员成为顾问。

此外，战队全年招新，若有一定技术基础的在校学生想加入战队，需要通过对应组别组长设置的考核，并经过理事会开会讨论是否同意新成员入队。

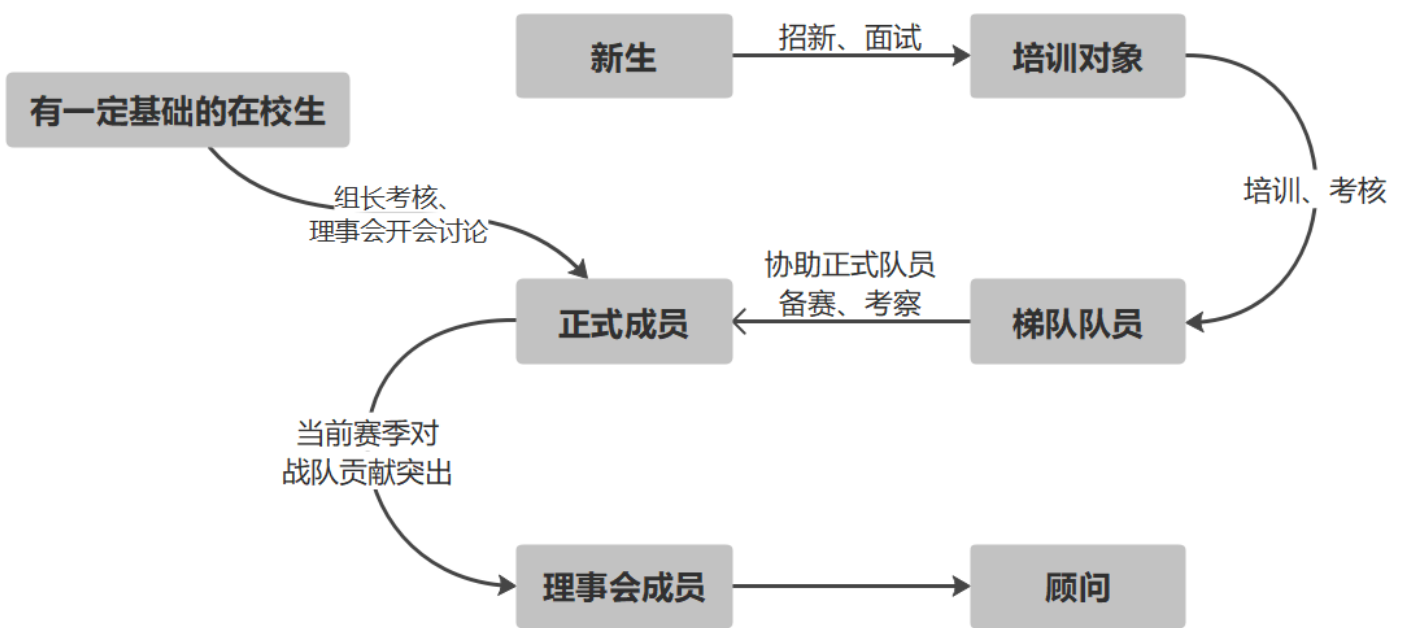


图 3-2 招新与成员晋升流程图

3.3 职务职责

职位	分类	角色	职责职能描述
		指导老师	1、对战队的发展与技术方面进行指导 2、联系、整合校内外资源 3、负责战队人身、财产安全
		顾问	给予参赛队员技术、管理、战术上的指导及经验传授
正式队员	管理层	队长	1、负责与组委会、学院、学校、赞助商等进行事务对接 2、负责整个赛季的规划、战术安排与调整 3、安排战队人员分工，统筹协调各组工作任务 4、制定、修改、战队章程制度 5、总领战队建设与未来规划
		副队长	1、监督战队成员的进度、态度 2、对规则、赛事公告等进行分析报告
		项目管理	1、把控各组工作项目的进度、方向 2、管理战队经费、物资、设备 3、为技术执行人员遇到的问题提供解决方案 4、对战队进行日常管理、考勤 5、监管资金去向、控制研发设计成本
	技术执行	兵种负责人	1、把控兵种的研发、测试进度，对机器人的性能负责 2、分配、协调兵种研发人员的工作任务 4、制作该兵种的技术手册、赛季规划、赛季总结等文档
		组长	1、管理各组相关物资、设备 2、把控组内成员研发进度

职位	分类	角色	职责职能描述	
			3、负责攻克、解决组内成员的技术难题 4、制定组内培养、训练计划	
		机械	组员	1、负责各兵种结构设计与维护 2、采购、加工兵种所需零件耗材并组装 3、负责对兵种进行各项功能测试
		电控	组员	1、负责各兵种代码的编写、测试 2、负责对机器人进行接线、布线 3、负责制作操作手 UI 界面 4、向机械组反馈结构的合理性
		视觉	组员	1、负责各类视觉算法的编写与测试 2、实现自瞄、激活能量机关等功能
		硬件	组员	1、开发制作 FOC 电调、超级电容、分电板等 2、负责机器人电路板的焊接、调试并维护
	运营执行	宣传经理		1、规划战队的宣传方向、提高战队在校内外的知名度与影响力 2、把控运营组成员的工作进度与质量 3、负责整个战队的文件、资料整理，监督战队文档的编写、技术传承
		运营组员		1、通过摄影、文字等方式对战队日常进行记录与宣传 2、协助技术执行成员编写文档 3、设计制作战队队服、队旗、队徽以及相关周边纪念品 4、负责战队公众号、微博、QQ、B 站等平台的运营管理

职位	分类	角色	职责职能描述
			5、负责报账、战队财务
梯队队员		机械	学习 autoCAD、Creo 等常用软件，辅助机械组的装配、测试任务
		电控	学习 Keil uVision 5、STM32CubeMX、Visual Studio、MATLAB 等，辅助正式队员编写、编译以及烧录机器人代码
		视觉	学习 c/c++, python, opencv, 了解 opencvino, 高数、线代、概率论, resnet、yolo。协助正式队员进行测试，了解测试调参流程并负责记录数据。
		运营	学习 PS、PR 等软件，了解官方以及战队的宣传方向，配合战队进行基本的运营工作
		硬件	学习 AD、keil、TINA 等常用软件，协助正式队员进行 PCB 设计、制作、调试。

表 3-1 职务职责

3.4 研发任务框架



图 3-3 研发任务框架

如图 3-3，战队的研发任务实行按兵种分配制，各个兵种都分配有机械、电控、视觉的技术组队员。各兵种研发人员第一位为该兵种负责人，对该兵种所有研发人员的研发进度、研发方向负责。同时要求各兵种研发人员之间加强沟通，电控组应当在机械组设计机构时了解其设计方向、给予建议的同时编写相关代码。机械组也应当提前与电控、视觉组成员沟通、在设计中预留一定的空间用于布线、安装摄像头与运算平台。

由于战队的视觉、硬件组成员较少，部分视觉组成员一人承担多个兵种的视觉研发任务，硬件组除了特别为空中机器人设计分电板以外，制作电调、电容、中心板等硬件供所有兵种使用。

3.5 氛围建设

1. 团建活动

在战队集体参加各大竞赛结束后举办一次大型团建活动，邀请指导老师与老队员共同参与。主要目的是庆祝战队在比赛中取得的成绩，感谢队员们在备赛阶段付出的努力，同时鼓励大家以更积极的去投入到下一阶段的工作之中。庆功宴可以选择在轰趴馆、农家乐等地点举行，加强战队内部人员沟通，建设积极向上的团队氛围。



图 4-1 战队团建活动

2. 联谊活动

战队在备赛后期，不定期与周边学校战队联合举办友谊赛，在实战中寻找问题。在友谊赛之后进行双方战队间的技术交流活动，取长补短。令队员们提前适应比赛气氛，感受其他战队的氛围。

3.6 队伍传承

一支战队如果没有了传承，那么他将不会延续过往的辉煌，战队内部也就不会存在所谓的凝聚力。而对于战队内的每一届队员来说，他们要做的不仅仅是将技术传承给下一代队员，更重要的是要让战队的文化充分体现在每一代队员身上。

3.6.1 技术传承

考虑到相邻届成员需共同作为主力参赛队员前往参赛，为了培养队内氛围与成员间的默契度，大一新生在战队统一招新后由大二对应组别的正式队员负责培训。

1) 机械组

新成员前期由正式队员培训《机械制图》、等机械组基础知识并考核。筛选剩下 30-40 人时，由战队提供电脑对新生培训 **autoCAD**、**Creo**、**SolidWorks** 等常用软件并考核。通过考核者初步确定为机械组梯队队员。

梯队队员跟随正式队员在备赛中学习机械组相关知识、技能并协助正式队员对兵种进行简单的结构设计、装配、维护。备赛期间，正式队员应对梯队队员的学习进度负责，定期安排学习实践任务并指导完成。大一学年结束后根据梯队队员的表现情况择优录取为正式队员。

各兵种机械负责人需在赛季结束后编写一份兵种技术报告并且附设计图纸。技术报告中详细说明

2) 电控组

第一阶段：C 语言

C 语言是电控方面程序编写的主要语言，因此在初期进行 C 语言的培训，我们采取的培训方式为线上分享学习资料和学习网站，以及线下培训。培训结束之后进行考核，考核的最终成绩按平时成绩 40%考试成绩 60%的权重进行计算。根据考核成绩筛选出 10 人左右进行下一轮的培训。培训合格者初步确定为电控组的梯队队员。

第二阶段：C51 单片机

入门 C 语言之后需要进行 C51 单片机的培训，51 单片机的编写环境为 Keil uVision2, 此外还需要培训 Proteus 8 Professional 仿真软件，C51 单片机较为简单且易上手，非常适合

初学者做一些简单开发。主要是为了让新成员理解寄存器、内存和 rom 等硬件知识以及一些硬件外设，为后面学习 stm32 单片机的学习打下基础。培训依旧采用的是线上+线下的模式，并且定期布置作业，最终的考核方式为布置一个大作业，根据新成员的完成度来决定去留。

第三阶段：STM32 单片机

第三阶段的培训为 STM32 单片机的培训，所采用的方式为提供线上教学视频，并给新成员提供 STM32 的开发板，供其进行单片机开发，STM32 单片机的开发环境为 Keil uVision5，这个阶段主要培训新成员了解 STM32 的各种基本通信协议、定时器、GPIO、ADC、DAC 等等一些 STM32 基本外设的配置工具及熟悉经典的 STM32 标准外设库，考核方式依然为定期布置大作业，最后根据成员完成的效果决定去留。通过该阶段考核者可确定为战队的梯队队员。

第四阶段：FreeRTOS 操作系统

第四阶段的培训为 FreeRTOS 操作系统，培训的目的是让新成员具备调试比赛战车和编写代码的能力。该阶段需要成员了解一些控制算法，比如经典 PID 理论，根据控制理论为机器人调节参数。第四阶段的考核为让新成员调试一辆战车，根据新成员最终的调试情况决定去留。通过最后阶段考核者可确定为战队正式队员。

3) 视觉组

新队员前期由正式队员培训 C 语言基本语法并进行考核。筛选时留下 10-20 个人，由正式队员对新生培训 C++ 和 opencv，并对新队员对 C++ 和 opencv 的学习情况进行考核。通过者初步确定为视觉组梯队队员

梯队队员跟随正式队员学习视觉组相关知识、技能后，能够自主实现一些简单的图像操作并且能帮助正式队员对兵种进行简单的代码调试、维护。备赛期间，正式队员对梯队队员学习进度认真负责，定期安排学习任务并指导完成。大一学年结束后根据队员的表现情况择优录取为正式队员。

4) 硬件组

新成员前期由正式成员培训 C 语言、PCB 设计等基础知识并考核。筛选出第一批预备成员，人后进行单片机和电路、数模电基础的培训、考核，通过考核者初步确定为梯队队员。

梯队成员继续学习信号与系统等理论知识、MATLAB 等仿真软件的应用，以及电源设计、电机控制等实践知识。备赛期间将不定时安排适量任务并在正式队员的指导下完成。

大一学年结束后根据梯队队员的表现情况择优录取为正式队员。

3.6.2 资料传承

战队的设计图纸、程序代码、测试数据、技术报告、宣传素材等资料需在赛季结束后统一储存至战队网盘中备份。新赛季队员们在做技术研发时应当在战队网盘中查阅相关资料，避免曾经出现过的问题再次拖累研发进度，消耗战队资源。

3.6.3 文化传承

理事会会根据工作进度状况，在每个重要时间节点前后组织召开一次全员大会，为战队成员以及各组之间提供技术交流和工作的平台，并会邀请老队员来向新队员传授经验、提供技术帮助，使新成员在战队中能够更明确自己的努力方向，让战队的优良传统得以传承。

另外，运营组应负责制作玩偶、钥匙扣、纸扇等战队周边，成为战队文化的一种象征。可以给每一位战队成员发放战队周边留作纪念，增加团队凝聚力；并在外出比赛期间以礼盒的形式赠予其他战队，提高战队影响力，加强队与队之间的交流。

为了响应 RoboMaster 机甲大师赛弘扬工程师文化的精神，同时也为了提高实验室的影响力，战队将在学院内设置一个展柜用于展览战队文化以及历届参赛史，同时各大高校战队赠送的周边纪念品也会随之共同展出，让全校师生更加了解 Stellaris 战队与 RoboMaster。

4. 基础建设

4.1 可用资源

4.1.1 可用资金

资金来源	参考数额/万元	备注
学校经费	10	实验室经费、科研经费
往届奖金	4.3	RMUC 全国赛一等奖、区域赛一等奖、冉冉新星奖
赞助商	3	深圳信盈达电子有限公司赞助
合计	17.3	

表 4-1 资金来源

■ 学校经费 ■ 往届奖金 ■ 赞助商

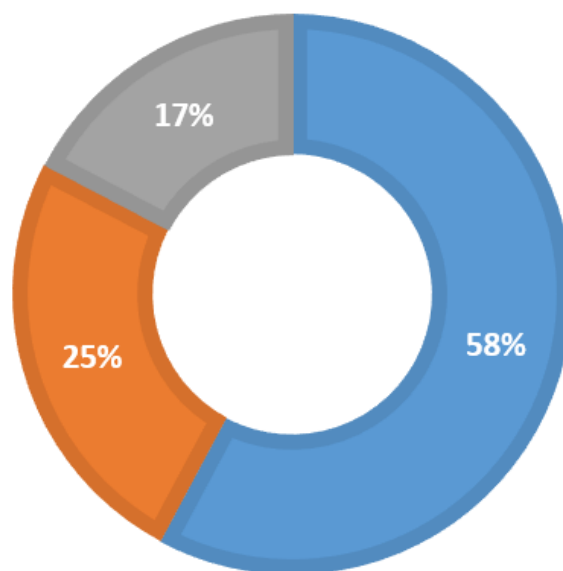


图 4-1 资金分布

如图 4-1、表 4-1 所示，战队在 2022 赛季中预算资金大约为 17.3 万元。其中，大部分资金由学校实验室经费、科研经费提供。由于战队在上个赛季中成绩良好，在获得了奖金的同时也提高了战队影响力，使赞助商愿意提供更多的支持。

资金使用计划详见《桂林理工大学 Stellaris 战队 2022 团队预算》

4.1.2 可用物资

类别	名称	数量	单位
RM 官方物资	RoboMasterM3508 电机	46	个
	RoboMasterGM3510 电机	18	个
	RoboMasterM6020 直流无刷电机	7	个
	RoboMaster snail 电机	16	个
	RoboMasterM2006 电机	13	个
	RoboMasterC620 电调	46	个
	RoboMasterC610 电调	13	个
	RoboMasterC615 电调	16	个
	RoboMasterDR16 接收机、DT7 遥控器	套	套
	RoboMaster 电调中心板	16	个
	RoboMaster 开发型 A 板	10	个
	RoboMaster 红点激光器	6	个
	RoboMaster 电池架	24	个
	RoboMasterTB47D 电池	44	个
	RoboMaster17mm 荧光弹丸充能装置	4	套
	麦克纳姆轮（左旋）	20	个
	麦克纳姆轮（右旋）	20	个
	A3 飞控	1	套
	E2000 专业版动力套餐	6	个
机械设备	极光尔沃 3D 打印机	2	台
	便携式手电钻	2	个
	手电钻	1	个
	角磨机	1	个
	锯板机	1	个
	切割机	1	台

类别	名称	数量	单位
机械设备	台钻	1	台
	热熔胶枪	2	个
	尖嘴钳	9	个
	剥线钳	1	个
	水口钳	18	个
	剪线钳	5	个
	虎钳	1	个
	台虎钳	1	个
	空压机	1	个
	高压打气机	1	个
电子物资	963B 焊台	2	个
	高迪 850B 热风枪	1	个
	舵机	14	个
	ARM 下载器	7	个
	线材包	1	套
	导电滑环	8	个
	继电器	4	个
	万用表	个	3
运算平台	妙算 1	2	个
	妙算 2	4	个
其他	佳能微单相机	1	台
	大疆精灵 4 无人机	1	台
	大疆悟 1 无人机	1	台
	大疆经纬 M600 无人机	1	台

表 4-2 Stellaris 战队可用物资

4.1.3 可用场地

1. 桂林理工大学八栋教学楼负一楼机器人创新实践基地：

为一间占地大约 120m²的教室，是战队的主要工作场所。战队的常用物资、文件等都存储在此。实验室每天安排队员值班打扫卫生，每月进行一次大扫除同时整理物资，每赛季进行一次物资清点统计。



图 4-2 Stellaris 战队实验室

2. 桂林理工大学 16 栋顶层

为一间占地大约 200m² 的半封闭式天台，是战队训练、测试的主要场地。但由于该场地是半封闭式天台，需格外注意安全问题，禁止任何队员靠近露天处，防止意外发生。日常训练、测试完成后相关人员需负责对场地进行清洁与保养。若在使用过程中损坏场地设施需第一时间向队长报备。



图 4-3 Stellaris 战队训练场

3. 机控学院大部分教室、实验室在闲置时可暂借于战队用于开会、培训新成员等

4.2 协作工具的使用规划

4.2.1 往届资料

往届资料在战队的发展与传承中起重大作用，可以有效避免错误重犯，增长队员技术水平从而大大加快战队的研发进程，提高战队工作效率。因此，传承好往届的资料对于战队的长远发展来说至关重要。

曾经战队资料保存的主要方式是通过 QQ 群文件共享以及负责人与下一届负责人之间的交接。新赛季中我们将利用好百度网盘、移动硬盘等工具对往届资料进行备份共享。项目管理负责将资料上传、整理、归类至百度网盘中供队员们下载学习，队长负责将资料备份至移动硬盘做好交接给下一届。

4.2.2 图纸管理

机械组设计图纸统一上传至机械组 QQ 群，由机械组长在赛季结束后将图纸整理归纳并发送给项管上传至百度网盘，作为下一届研发队员的设计参考资料。

1. 图纸收集、整理：

从 RM 论坛、往届资料及其他网络资源寻找各兵种可参考设计的图纸，并将资料整理成文档以便于查找和参考；

2. 图纸的归纳、总结：

把已收集到的图纸资料浏览、分析和总结，寻找出可靠的有迹可循的方案思路，按兵种分类整理；

3. 图纸的设计/优化：

根据已收集、整理好的资料，构思、优化自己的设计方案；

4. 图纸的升级、迭代：

经过样机仿真、软件分析、实物测试等方式发现图纸存在的问题，进行升级优化。

4.2.3 代码资料管理

1. 代码收集、整理：

对从 RM 论坛下载的开源代码、从 Github 上下载的开源代码、每一届比赛的电控和视觉代码、视觉测试代码、电机测试代码、摩擦轮拨弹轮测试代码及各个模块的测试代码等等进行整理分类，以便于队员们日常的查找与参考使用。

2. 代码的存放和版本管理：

代码主要存放在开源社区 Github 进行代码托管，把分类好的代码分类上传 Github，并且将

调试比赛专用的代码使用 Github 进行代码版本管理和协作开发。

3. 代码的使用：

对于上传在 Github 上的代码，可以下载进行学习及调试，进行代码的上传和迭代版本需经过测试，且经过电控、视觉组长同意后才能上传和进行版本迭代，以免对已有的代码造成损害。

4.2.4 电控组软件使用安排

1. 编程学习的基础工具：Microsoft Visual C++

- 1) 作为对新队员的对 C 语言的主要培训工具和编程工具；
- 2) 新队员用于熟悉和验证 C 语言各种基本语法、基本算法、结构体、指针；
- 3) 等待的 C 语言基础的协作工具；
- 4) 作为对新队员考核 C 语言上机操作的主要工具。

2. 代码编辑及调试软件：keil uvision5

- 1) 作为对新队员的 51 单片机的主要培训工具和编程工具；
- 2) 新成员用于单片机入门的编程工具；
- 3) 用于战队对新队员基于 51 单片机做一些简单开发的考核协作工具；
- 4) 作为对新队员的 STM32 的主要培训工具和编程工具；
- 5) 新队员用于实现 STM32 的各种基本通信协议、定时器、GPIO、ADC、DAC 等一些 STM32 基本外设的配置工具及熟悉经典的 STM32 标准外设库；
- 6) 用于战队对新队员基于 STM32 做一些简单开发的考核协作工具；
- 7) 用于对比赛战车的代码编写和调试的主要工具。

3. 底层配置代码自动生成软件：STM32CubeMX

- 1) STM32CubeMX 主要作为后期编写驱动代码时的 STM32 底层配置协作工具；
- 2) 对于熟练使用 STM32 标准外设库的老队员无规定使用要求；
- 3) 对于新队员的前期学习，不允许使用 STM32CubeMX 这个工具，还是规定使用经典的标准外设库来开发，在使用经典标准外设库来进行开发的同时也要求新队员抽时间了解 HAL 库；
- 4) 用于新队员熟练的使用 STM32 标准外设库后使用 HAL 库开发 STM32 配置代码的协作工具。

4. 代码阅读软件：sourcetrail

- 1) 主要用于新成员熟悉和理清楚战队代码结构及思路的协作工具；

2) 用于参考 sourcetrail 给出的代码上下联系结构来决定新增的模块或算法代码的编写位置的协作软件。

5. 数据变量波形显示软件：J-Scope

- 1) 主要用于电机 PID 调节的参数可视化工具；
- 2) 用于对新成员培训 PID 算法的协作工具；
- 3) 对于新成员在不理解 PID 原理的情况下的辅助调参的协作工具。

4.2.5 机械组软件使用安排

1. 三维绘图软件：Creo/SolidWorks

- 1) 主要用于机器人结构与修改；
- 2) 导出加工零件的三视图。

2. 数控加工编程与仿真软件：CAXA/UG

- 1) 主要用于数控加工编程与仿真；
- 2) 导出数控加工代码。

3. 有限元分析软件：ANSYS

- 1) 用于静载应力分析，便于优化材料、结构及轻量化设计；
- 2) 校核机器人零件强度，减小零件失效的风险。

4. 运动学分析软件：ADAMS

- 1) 主要用于对结构的仿真，计算运动结构的可靠性，减少迭代次数降低成本；
- 2) 验证对新结构的猜想，与旧结构进行对比。

4.2.6 视觉组软件使用安排

1. 基础语言的软件：Visual Studio 2017 、Clion:

- 1) 作为对新队员的 C 语言和 C++ 的主要培训工具和编程工具；
- 2) 新队员用于熟悉和验证 C 和 C++ 语言各种基础语法、基本算法；
- 3) 作为新队员考核 C 语言和 C++ 上机操作的主要工具；
- 4) 作为新队员熟悉 Windows 和 Ubuntu 两个操作系统的基础软件。

2. C++ 编辑 opencv 和 python 编辑 opencv 的软件：Visual Studio 2017 、 Pycharm:

- 1) 作为对新队员练习自主配置 opencv 环境的软件；

- 2) 用于新队员学习和培训 opencv 的编程工具;
- 3) 用于战队对新队员 opencv 学习情况考察的编程工具;
- 4) 新队员基于 opencv 库实现基本的图像操作、形态学操作、目标检测、空间位置解算等功能的编程工具;
- 5) 用于对比赛战车代码编写、调试以及各组联调的编程工具。

3. 图像处理的数学工具: Matlab:

- 1) 新队员用于学习和熟悉相关的数学指令;
- 2) 新队员用于对图像分析、数据处理的数学工具;
- 3) 新队员学习相机标定和空间位置解算的数学工具。

4.2.7 硬件组软件使用安排

1. PCB 设计软件: Altium Designer

- 1) 电路设计;
- 2) PCB 设计与生产文件导出。

2. keil uvision5:

- 1) STM32 单片机的基本编程开发;
- 2) DSP 库在数字电源上的应用。

3. MATLAB:

- 1) 电路的仿真验证;
- 2) 控制算法的仿真验证。

4. Ps pice:

电源设计与仿真。

4.2.8 运营组软件使用安排

1. 文字编辑工具: Word

- 1) 作为对新成员对各类文档处理能力的培训工具;
- 2) 新成员用于制作文档, 编辑文字、图形、图像的工具;
- 3) 用于制作战队各类值班表的主要工具;
- 4) 作为对新队员考核制作简易策划的主要工具。

2. 电子表格处理软件：Excel

- 1) 作为对新成员对表格处理能力的培训工具；
- 2) 新成员用于熟悉表格功能、数据处理、插入表、函数功能等各类功能；
- 3) 用于收集汇总各类信息的主要工具。

3. 演示文稿制作软件：PowerPoint

- 1) 作为对新成员设计制作演示文稿能力的培训；
- 2) 新成员用于熟悉幻灯片的制作与编辑、演示文稿的制作与播放、打印功能。

4. 图像处理软件：Adobe Photoshop

- 1) 主要用于对新成员能够有效进行图片编辑工具的培训工具；
- 2) 前期新成员用于熟悉抠图、调色、校正、合成图片几个功能；
- 3) 用于新老成员制作宣传单、海报的主要工具；
- 4) 用于各类日常拍摄的战队照片的后期修饰；
- 5) 用于考核新成员制作海报、宣传单的能能力的主要工具。

5. 音频编辑软件：premiere

- 1) 作为培训新成员处理视频能力的主要工具；
- 2) 用于视频段落的组合、剪辑和拼接的软件；
- 3) 新成员用于熟悉采集、剪辑、调色、美化音频、字幕添加、输出等功能的工具；
- 4) 用于视频剪辑、制作各类招新宣传视频和比赛视频的主要工具。

4.3 研发管理工具使用规划

4.3.1 进度管理

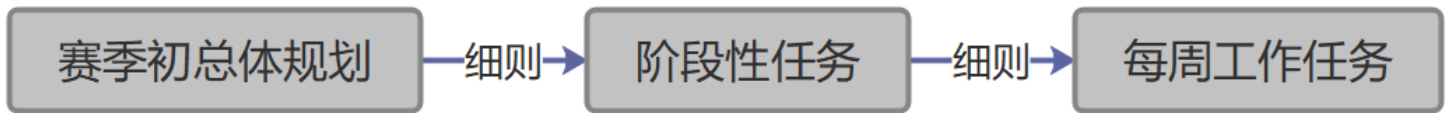


图 4-4 赛季进度安排示意图

如图 4-1 所示，Stellaris 战队的进度安排分为“赛季初总体规划”“阶段性任务”“每周工作任务”三大层次。最详细的每周工作任务可根据近期战队人员、事务、资源的变动灵活调整；阶段性任务可根据赛事安排进行小幅度调整，总体规划无特殊重大变动则不作调整。由队长、项管负责各项进度的总体把控。

若项目进度出现异常则由对应技术组长、项目管理、队长开会讨论解决方案。拖延周工作进度者必须在当前阶段内将进度补回。拖延阶段性进度者根据情况严重性处以警告或劝退的处分。

1. 腾讯文档

针对战队全体成员，使用腾讯在线文档的方式考察记录项目进展。由运营组协助项目管理制作在线表格，表格需对各个项目进行详细的规划与部署。战队成员每周末将本周工作情况、项目进展、遇到的问题与对应解决方案、下周计划等填写到在线表格中并由项目管理负责监督进度。

2. QQ 群聊

鉴于战队大部分成员常使用 QQ 作为日常通讯工具，考虑到 QQ 群聊的及时性等优势，战队根据技术分组、兵种分组等由对应负责人建立 QQ 群用于发布通知、共享文件、日常交流、项目进度追踪等。

4.4 资料文献整理

4.4.1 机械部分

适用兵种	类型	项目名称	链接
通用	网络资源	轻量化零件设计	https://www.bilibili.com/video/BV11E411K7yn?from=search&seid=8007406639218606931
		有限元分析	https://www.bilibili.com/video/BV1u4411B7Fo?from=search&seid=870289685805588011
		避震器弹簧计算	https://wenku.baidu.com/view/lcc39de319e8b8f67c1cb948.html
		发射机构	1. https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=9228 2. https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=1364
		底盘机构	1. https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=7745 2. https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=6032&fromuid=14
	英雄机器人	桂林电子科技大学英雄开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12300
华南理工大学英雄开源		https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12241	
步兵机器人	开源资料	华南理工大学舵轮步兵开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12219
		上海交通大学步兵开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=11054
哨兵机器人	桂林电子科技大学哨兵开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12303	
	哈尔滨工业大学哨兵开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12257	
空中机器人		北京理工大学珠海学院无人机开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12328

适用兵种	类型	项目名称	链接
空中机器人	官方资料	N3 飞控的安装及参数调节	https://www.djivideos.com/video_play/89fbde80-7f67-40a4-9cc1-517873c242bc?autoplay=1 https://www.djivideos.com/video_play/92430d4d-576c-4577-9981-098f0123435b?autoplay=1
		GUIDANCE 的安装及参数调节	https://www.djivideos.com/video_play/eede95e2-decd-4f7d-aa08-4aba52943769 https://www.djivideos.com/video_play/DCF95299-3821-45c3-9504-60b35b99878d
飞镖系统	开源资料	华南理工大学飞镖系统开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12206
		四川大学飞镖系统开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12224
工程机器人	开源资料	深圳大学工程开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12321
		东北大学工程开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12291

4.4.2 电控部分

适用兵种	类型	项目名称	链接
英雄机器人	开源资料	深圳大学英雄电控开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12319
步兵机器人		华南理工大学舵轮步兵电控开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12207
哨兵机器人		深圳大学哨兵电控开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12293
空中机器人		北京理工大学珠海学院无人机开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12328
雷达站		激光雷达定位解析	基于激光雷达与视觉融合的环境感知与自主定位系统[D]. 欧阳毅.哈尔滨工业大学 2019

适用兵种	类型	项目名称	链接
	网络文献	激光雷达定位代码	https://github.com/sunmiaozju/shenlan-laser-slam-2d

4.4.3 视觉部分

适用兵种	类型	项目名称	链接
通用	网络文献	视觉+惯性传感器的空间定位方法	https://pan.baidu.com/s/1o8OImPO
通用		工业相机选型及介绍	https://pan.baidu.com/s/15lo_H68E08tEp72ko5cR5g
		摄像机自标定算法	https://pan.baidu.com/s/1jHPWe2a
		双目视觉里程计	https://pan.baidu.com/s/1eSyAfa6
		双目矫正及视差图的计算	https://pan.baidu.com/s/1LLimapKadS95gQD9FDWcCA
		结构光与双目视觉	https://pan.baidu.com/s/1dFD5qj3

4.4.4 硬件部分

适用兵种	类型	项目名称	链接
飞镖系统	开源资料	西南大学飞镖 PCB 开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12104
步兵机器人		华南理工大学广州学院步兵硬件开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12307



适用兵种	类型	项目名称	链接
通用		大连理工大学超级电容开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12191

4.5 财务管理

战队财务由指导老师领导，运营组同学负责，财务管理涉及到以下几点：资金来源及去向、预算管理（预算鼓励、分析）、财务报销（报销登记、报销统计、报销审批）、借还款管理（借款管理、还款管理、借还统计）等。

4.5.1 资金来源

- 1) 学院学科竞赛资金
- 2) 指导老师科研经费
- 3) 队伍招商获取企业资金支持

4.5.2 资金去向

- 1) 为战队购买比赛所需材料
- 2) 为战队购买日常所需物品
- 3) 作为战队运营资金
- 4) 战队设备维护

4.5.3 财务预算

战队的物资主要来源于学校、学院的支持资金，指导老师的科研经费以及赞助商提供的物资。

1) 在符合要求范围内，充分利用上赛季剩余物资，上赛季遗留的机器人物资以及剩余的低值易耗品仍可以在本赛季继续使用，会在一定程度上降低本赛季成本。

2) 在整个战队的运营过程中，资金损耗较大的就是样机迭代的过程，所以整个研发方向的确定要经过层层审核，各兵种负责人确定好研发方案，以防止迭代过多造成的资金浪费。

3) 在购买物资之前要进行比价，预估性价比。决定前请示相对应技术组组长或队长再进行购买，金额过高的非官方物资需经队长和指导老师审核后才能决定，否则不予报销。

4.5.4 财务报销

1) 运营组每周进行报账一次，战队成员有需要报账的需要上交发票和表格（采购总清单及金额），且发票背面注明购买人及队长签名、是否公务卡，以保证每笔资金都能对得上购买人和购买物品，避免资金管理混乱。

2) 报账需借助学校财务系统网站，单张发票金额在 500 元以下的可由运营组成员进行报账，500 元及以上的需要上交给指导老师进行报账。

3) 公务卡报销除了基本报销流程外还需要在发票背面注明老师的姓名和卡号尾数还需提供转账截图，发票背面书写说明：因本科生无公务卡，故用老师公务卡网上支付（购买人写）。

4.5.5 财务审核

审核费用是否按照报销标准报销，采购价格是否合理，相关人员是否签字，核对项目、单价、金额是否正确发票是否规范，用途是否清晰。（此项由学院进行审核）

4.5.6 借还款管理

借还款管理主要由指导老师负责。

4.5.7 花销统计

- 1) 每月进行一次财务结算；
- 2) 每个赛季结束进行一次赛季财务结算；
- 3) 每赛季结束进行一次物资清点。

5. 宣传及商业计划

5.1 宣传计划

5.1.1 宣传目的

1) 队外宣传：提升战队的影响力，吸引更多优秀人才加入战队。提高学校的知名度，使战队得到大众的认可，以此获得科技相关企业以及科技爱好者的注意力，吸引更多的赞助商，使战队得到更多的资金或者技术支持。同时宣扬青年工程师文化，可以让社会各阶级人士更加了解并热爱上机器人赛事。

2) 队内宣传：提高战队凝聚力，加强队员团队意识，促进内部良好沟通，调节队内氛围。运营组在做好对外宣称工作的同时也要注意对内情感的维护。

5.1.2 宣传方案

5.1.2.1 微博

1. 日常互动：

①记录战队日常及比赛情况，带上相关的热门话题或参与相关话题挑战发微博，在合适的时间，晒出战队精彩瞬间或者有趣的日常。（合适的时间有价值的内容输出）

②发挥微博强大的社交性，与多所高校战队进行联动，互相评论点赞或者转发微博。

③跟进网络热点事件，或者传统等各种节日氛围，再结合自身实际情况，参与话题讨论（如官方的活动），蹭官方 IP，明星 IP 等的热度（点赞，转发，评论）。

目的：

①向大众宣传学校及战队，提高公众认识度，扩大相关赛事以及学校战队的影 响，吸引更多人的关注。

②提高战队微博活跃度，积累粉丝数量。

③提高曝光率。

2. 商业宣传：

1) 通过微博软文宣传赞助商的产品和功能。（文案为主）

2) 通过微博秒拍短视频的方式，以分享战队日常校园生活的 vlog 等为内容设定，将赞助商的产品植入到短视频中。（可根据实际情况酌情考虑添加产品购买连接或者品牌小程序

等) (以简短的视频内容为载体。将表达的主题通过视频更形象地展现出来,通过自拍,自剪的纯原创视频,或者基于现有视频资源进行整合输出短视频。)

目的:

- 1) 提高赞助商的知名度和公众认可度,满足企业赞助的基本需求。
- 2) 提高品牌产品曝光率,增加微博浏览量,以内容等吸引公众关注。

3. 外部交流:

- 1) 关注官方和其他学校战队,增加平时的联系。
- 2) 参与官方及其他学校战队的话题讨论或者互动等。

目的:

维系好我们与其他高校之间的关系纽带,增进我们与其他高校之间良好的友谊,扩大宣传效果。

5.1.2.2 QQ

1. 日常互动:

- 1) 拍摄战队日常及比赛情况照片或者队员互动短视频,发布 QQ 空间。
- 2) 节日节气等时期适当结合热点时事,跟进战队空间内容。

目的:

向大众宣传学校及战队,让更多人知道战队,了解战队,提高战队在同学心中的认可度。

2. 商业宣传:

以日常校园生活为内容,将赞助商的产品和功能融合到空间说说动态的内容中来(日常小故事)

目的:

让更多人注意到赞助商及其旗下的产品。提高赞助商的知名度和公众认可度,满足企业赞助的基本需求。

3. 内部社交:

多于学校内的社团组织联谊,通过趣味游戏或者体育活动增进彼此之间的友谊。主要是与校内组织社团保持良好的关系,积极与他们进行交流。通过互相借取资源和互相宣传的方

式，降低平时在学校举办活动的困难度和提高战队在我校社团和组织的认可度。

5.1.2.3 B 站

战队的 B 站账号刚刚建立，一切都还在摸索阶段，作为战队新选用的宣传运营平台，B 站暂时不列入宣传工作的重要部分。创建战队 B 站账号的目的是逐步打造视频平台，迎合当下视频热潮。主题以简单易做的日常记录、活动 vlog 为主。主要是以拍摄一些战队平时的备赛日常、培训新成员情况、转载官方物料进行宣传。

5.1.3 宣传任务安排

时间段	任务安排
2021 年 9 月 1 日- 2021 年 9 月 11 日	做好招新宣传前期准备工作，设计海报、宣传单，剪辑招新视频、比赛视频，完成宣讲 PPT，提前在 QQ、微博发出招新的宣传推文。
2021 年 9 月 10 日- 2021 年 9 月 30 日	招新阶段：第一阶段，与学院、学生会同步合作开展迎新展示工作，吸引本学院内对战队感兴趣的同学；第二阶段，参与学校社联的百团大战，线下开展摆摊活动，吸引其他学院的小伙伴（主要是吸引运营组、视觉组的小伙伴）；第三阶段，开展宣讲会，让新同学更加了解团队及赛事。
2021 年 10 月 8 日- 2021 年 10 月 30 日	培训和考核阶段：培训期间通过微博、空间说说等向外界传递培训情况，传递战队注重创新发展，注重基础细节。也可拍摄培训 vlog，记录培训日常发布在 b
2021 年 11 月 1 日- 2021 年 11 月 30 日	开始第一版的队服设计以及新的战队 logo 设计，期间针对开展的规则测评，运营组也要进行实时宣传和推广，紧跟官方的步伐。
2021 年 12 月 1 日- 2022 年 1 月 15 日	日常更新，新队员摸索阶段，可对战队日常的工作进行分享；期间可开展团建活动，增强团队凝聚力，同时将团建有趣内容制作成为图文推送后者视频推送，对内宣传调节战队氛围，对外宣传战队氛围，打造战

时间段	任务安排
2022年1月16日- 2022年2月17日 (假期)	假期进行第一版战队周边设计，除此之外运营组成员可自由安排时间进行技能学习。
2022年2月21日- 2022年3月30日	各组开始进入备赛阶段，把几个运营平台分配给具体的负责人，定期更新备赛日常；同时关注官方活动，做出相应的方案和宣传。
2022年4月-2022年 5月	开展操作手训练，记录训练日常分享到微博、QQ和B站以及随时跟进队员备赛情况，更新日常。
2022年5月-2022年 6月	高校联盟赛阶段：开展赛前、赛中、赛后的宣传。赛前发出预热推文同时写好比赛时的赛况推文模板，方便在赛场上直接取用；比赛时进行摄影录像，实时记录发出赛况推文；赛后对整个比赛进行总结，剪辑赛事回顾发布在B站，同时可联系学院融媒体中心帮忙推广。
2022年6月-2022年 7月	对抗赛阶段：赛前在微博、QQ发布推文，让更多人关注；赛中安排人员在赛场上拍照录像，为后续的宣传做准备。密切关注官方推送，同步更新实时赛况，扩大宣传；赛后做好收尾工作，联系校内的一些组织对战队的战绩进行推广宣传，扩大比赛和战队在校内外的影响力。

5.2 招商计划

5.2.1 赞助商赞助范围

1. 资金赞助

直接赞助资金，是对于战队来说最灵活的一种方式。资金可直接用于学生参加比赛过程中元器件购买、设备购买、加工费等。

2. 物资赞助

1) 嵌入式开发板、运算平台、摄像头、电滑环、电机、气缸、玻璃纤维板材、碳纤维板材等关键零部件。

2) 雕刻机、激光切割机、线切割机、铣床、车床等机加工设备。

3) 示波器、信号发生器、开关电源、红外测温仪、电能监测仪等测试仪器仪表。

4) 投影仪、监控摄像机、直播设备、显示屏、电脑等交流培训辅助设备。

3. 服务赞助

1) 嵌入式、机械设计与加工、人工智能相关软件技术、仿真分析、测试软件等相关技术培训。

2) 相关软件授权使用。

5.2.2 赞助商分类

1) 参赛队冠名赞助商 1 席;

2) 给予战队最多支持, 有权对指定参赛队进行冠名。战队机器人、战队服装规定位置可喷绘和粘贴其品牌 logo 或产品名称。也可提供其他权益。具体细节参考《参赛队招商指南》。

3) 参赛队赞助商若干给予战队一定的经费及资源支持。

4) 参赛队合作伙伴若干给予战队一定的资源支持, 权益少于赞助商。

5.2.3 赞助商权益

1. 冠名赞助商权益

1) 战队冠名权获得桂林理工大学参赛队伍冠名权限;

2) 比赛媒体采访广告比赛期间参赛队员接受不定期的采访时提及赞助商;

3) 队服广告在队员队服上印制赞助商 logo 和名称;

4) 战车车体广告印上赞助商 logo 和名称;

5) 视频广告在队伍宣传视频里鸣谢赞助商;

6) 在战队各项比赛中备场区域放置的战队宣传物料, 可进行赞商品牌体现 (海报*1, 易拉宝*1) 。

2. 参赛赞助商, 参赛队合作伙伴权益

- 1) 比赛媒体采访广告比赛期间参赛队员接受不定期的采访时提及赞助商;
- 2) 队服广告在队员队服上印制赞助商 logo 和名称;
- 3) 战车车体广告印上赞助商 logo 和名称;
- 4) 视频广告在队伍宣传视频里鸣谢赞助商及合作伙伴;
- 5) 在赛队各项比赛中备场区域放置的战队宣传物料, 可进行赞助商品牌体现 (海报*1, 易拉宝*1)。

6. 团队章程及制度

6.1 总则

6.1.1 团队性质

桂林理工大学 Stellaris 战队于 2015 年 9 月初在桂林理工大学机械与控制工程学院创立，是校内唯一的大型机器人研发组织。历届团队成员均来自桂林理工大学的不同年级不同专业的学生，由机控学院老师指导。

Stellaris 战队是一个专为竞赛而生的团队，通过参加各式各样的学科竞赛而达到历练自身，提高科研技术的目的。战队成立的初衷是为了训练学生们工程能力，使学生们拥有青年工程师的基本素养，在一系列的竞赛中进步、收获成长。战队以参加 RoboMaster 机甲大师为主、辅以机械创新设计大赛、电子设计大赛、工程训练大赛等其他系列竞赛，在竞赛中形成一个完善的青年工程师培养体系。

6.1.2 团队原则

1. 团队倡导发扬团队协作精神，通过相互沟通、相互帮助达到协调一致，特别是在面对困难及问题是，讲究及时解决问题，遇到问题不推诿，问题解决后深刻反思。
2. 遵循科学决策原则，决策建立在数据资料支持和直觉判断的基础上，信息的充分占有和信息的去伪存真是决策的第一要务。
3. 每一个团队成员都应该注重备赛过程，不断总结，从而改善思维方式，提高个人处理问题能力。
4. 管理模式是不断调试出来的，各种总结固化的过程就是我们团队管理改进和提升的过程。
5. 基于理想宣告一个团队；以目标、行动、结果来验证团队。
6. 各组别定期沟通交流各组任务进度。

6.1.3 团队目标

1. 根本目标：丰富队员专业知识，秉持学以致用，以参加学科竞赛为主要手段，提高学生专业水平。

2. 现阶段目标：以进入 RoboMaster 机甲大师赛前 8 强为主要目标，并同时参加其他学科竞赛扩大成果，积极申请专利等。

3. 未来目标：战队全体成员水平提高，成为桂林理工大学培养青年工程师的摇篮。

机械组：

- 1、能够灵活运用《机械制图》、《机械设计》、《机械原理》等课程的知识
- 2、能够熟练掌握 SolidWorks、Creo 等制图软件及 ANSYS 等有限元分析软件；
- 3、能够进行独立设计的任务，并能根据自己设计的图纸制作实物；
- 4、熟练掌握数控车床、数控铣床及线切割机等加工设备，并能熟练使用机械行业常用工具；

电控组：

- 1、配以基础的系统板，将代码结合相关硬件实践运行；
- 2、熟悉掌握 STM32 单片机的基本开发和相关通信及电路；
- 3、可进行闭环控制系统的搭建，能够编写经典 PID 算法控制并调参。

运营组：

- 1、熟练掌握并能够灵活运用 PS、PR 等设计软件；
- 2、了解并熟悉线上运营各大公众平台的操作方式，有一定的线下举办活动的协调经验；
- 3、具有独立思考能力、协调沟通能力和执行力；
- 4、了解 3D 打印机、航拍无人机、微单相机等设备的使用。

视觉组：

- 1、能够灵活的使用 opencv, git 等软件；
- 2、能够达成对图像的识别，单目测距等功能；
- 3、能够独立构思自己的视觉方案。

硬件组：

1. 熟练设计软件工具来设计原理图、PCB 板；
2. 掌握常用的通信协议及通信接口设计；
3. 熟练运用单片机、FPGA 等进行软硬件开发调试；
4. 熟练运用仿真工具，示波器，信号发生器、逻辑分析仪等调测硬件；
5. 掌握常用的标准电路的设计，如功放电路，滤波电路的设计等。

6.2 审核决策制度

6.2.1 兵种研发流程

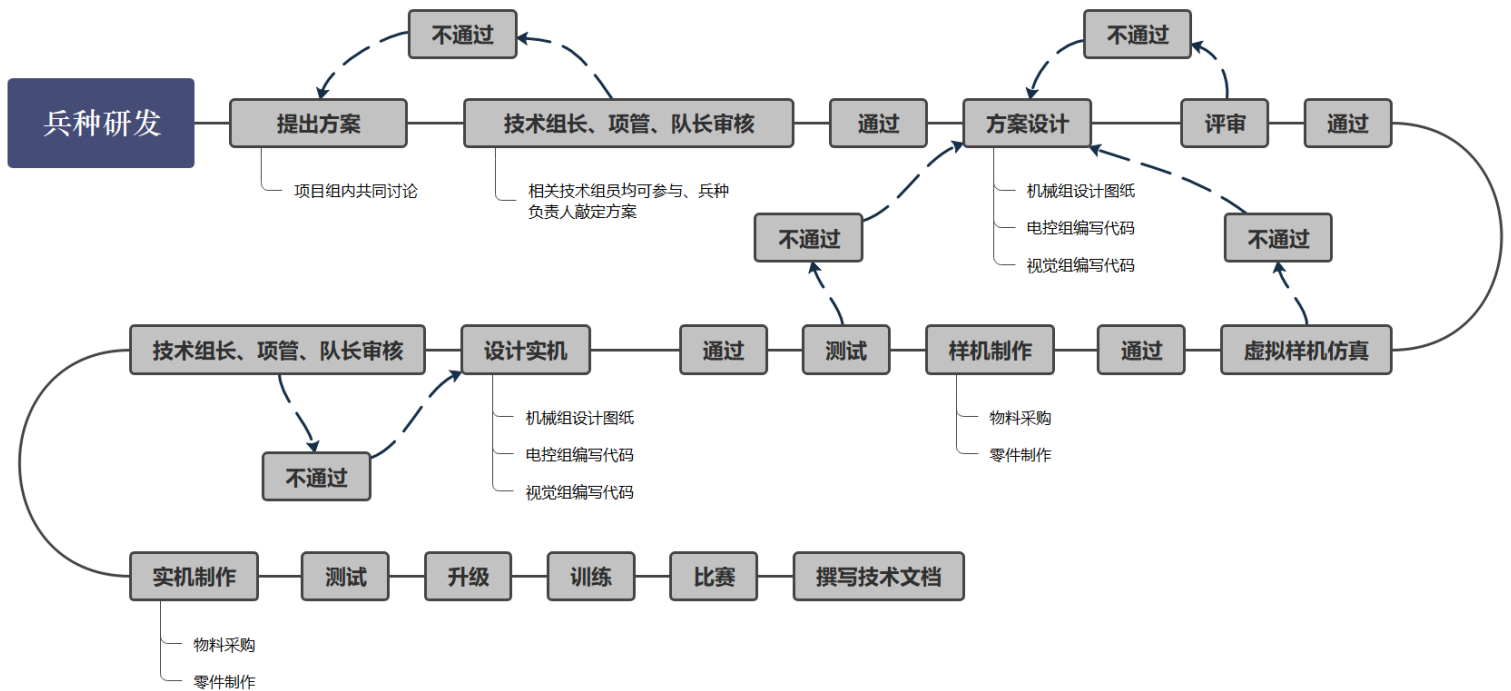


图 6-1 兵种研发流程图

如图 6-1 所示，在整个兵种研发设计的流程中，队长、项管、技术组长多次穿插其中参与设计方案的审核。严格的技术评审环节有助于减少兵种迭代次数，提高研发效率，降低制作成本。同时，我们还要求队员们对自身设计的兵种进行一定程度上的虚拟样机仿真测试，进一步降低研发成本、节约迭代时间。

6.2.2 项目任务审核制度

1. 项目进展汇报每周一次（至少）

汇报内容：

- 1) 任务完成进度
- 2) 任务进行过程中碰到的共性问题及解决办法
- 3) 总结做任务过程中的感想
- 4) 接下来一周的设计与测试规划；
- 5) 理事会作队内整体进度进行评价

2. 项目任务：

1) 由电控组长、机械兵种负责人或理事会成员给电控成员一定的期限去完成代码的编写、机器的调试、各项的测试任务、兵种的接线及硬件的开发。

2) 由理事会开会决定机械兵种负责人，机械兵种负责人对该兵种机械设计任务负责，再细分到技术成员。各项配合电控视觉的测试任务，由机械兵种负责人领取，再细分任务到技术成员。

3. 考勤

1) 统一工作时间为周日至周四：21：40-22:40, 周五至周六：20：00-22：40，有特殊情况不能按时到实验室开展工作的需提前向对应技术组长请假，各组长向队长汇报

2) 除特殊情况外，正式队员无上课任务须到实验室进行研发工作

3) 正式队员一个星期的研发投入时间至少为 24 个小时

4) 违反上述条例者，按团队惩罚制度实施

4. 项目完成情况的评判标准

机械组：

1) 设计任务完成度：进度任务已全部完成只缺少部分细节视为完成；模型或实物大体框架已完成，整体内容完成不超过三分之二视为未完成；任务完成不超过三分之一视为未开始；

（具体由理事会讨论决定其完成度）

2) 测试任务完成度：配合电控视觉的测试任务，按时完成机械机构、场地搭建符合电控

视觉的测试要求即为完成，反之为未完成；机械结构方面的测试，需要在规定时间内测出一组相对于旧结构较好的数据或发现其不能达到预期目标的原因及改进方向即为完成，反之未完成。

电控组：

1) 代码的编写：由电控组组长发布的任务，在规定的时间内代码的编写，且经过测试代码正常运行，各项功能正常即完成任务；其余为未完成；

2) 机器的调试：在理事会规定的时间内机器人的调试的效果达到比赛时机器应有的状态，各项功能正常，各个兵种能长期稳定运行即完成任务；其余为未完成；

3) 各项测试任务：电控组长、机械兵种的负责人或理事会成员给定的测试任务，在测试任务的测试周期内配合测试人完成各项的测试工作，且测试结果达到预想状态为完成；若是机械结构问题使测试结果的数据不满意，则任务为完成；其余为未完成；

4) 兵种的接线：电控组长、机械兵种的负责人或理事会成员给定的接线任务，在规定的时间内把机器的线路接好且完成布线工作（布线要达到比赛要求），经测试接好的线路可正常使用则为完成；其余为未完成；

硬件组：

硬件的开发：电控组长、机械兵种的负责人或理事会成员给定的硬件开发任务，在规定的时间内把硬件的 PCB 板做出来即为完成任务，且确保该硬件在之后的经过调试达到相应的功能；其余为未完成；

5. 任务审核

一周或两周开展一次项目进度汇报会议，项目负责人汇报及展示所完成内容，并由理事会成员共同评判所完成进度及验收其所获成果。

6.3 团队管理制度

6.3.1 特别会议

- 1.团队每次会议，由会议发起人担当总主持人
- 2.发起人负责协调时间：会议前准备时间；具体会议开始时间；会议大致结束时间；并确定会议内容
- 3.确定会议地点，会议前保证会议场地整洁
- 4.会议发起人自行或安排群管理员通知全体人员会议事宜，通知包括时间地点人物，非紧急情况不得缺席会议
- 5.会议发起人确定会议形式，明确和把控会议进度，主持人和发言人准备好发言内容，措辞适宜，随机应变，发起人指定人员做好会议记录，会议结束后以电子档上传
- 6.会议正式开始前应按要求入座，依次为主持人、老师、主要负责人、队员、设备使用人员
- 7.与会人员在未注明情况下，不得以任何理由缺席或迟到；会议期间不得大声说话影响会议；会议期间，除使用电脑、相机等设备人员，与会人员严禁走动；除会议设备，严禁其他电子设备发声干扰会议。（违反者视为严重违规）

6.3.2 战队例会

- 1.会议时间：理事会成员决定某一特定时间为例会时间（建议每两周一次）；
- 2.会议内容：总结过去两周的项目进展、原因。反思在过去两周中团队成员以及团队工作、团队建设的问题与成果；
- 3.会议形式：参会人员按顺序依次发言，会议形式氛围认真严谨，以解决问题为主要会议的讨论中心；
- 4.会议目标：加强团队成员之间的沟通与精密协同，解决大家遇到的问题；
- 5.会议要求:每个团队成员都积极参与，按时参加；每次会议要求做好会议记录；会议期间禁止使用手机（会议记录员除外）；参会人员发言期间切勿交头接耳。

6.3.3 人员制度

战队更好的发展、传承需要吸纳新鲜血液，提高战队影响力。根据“3.2 新成员与晋升”，新成员加入战队成为正式队员需经过一系列的面试、培训、考核以及观察阶段。特此规定一系列人员制度作为往后战队招新培训的方向指导。

1. 招新方向：

因技术特点、方向的不同，各组的招新方向不完全一致，但招募对象需有着“热爱比赛、甘愿付出、勤奋好学”的特点才能符合战队的基本需求。

2. 招新流程：

第一阶段：

宣传-线上线下报名-召开全体见面会介绍队伍情况

第二阶段：

根据报名成员的意向进行分组-各组组长对新成员进行时长一个月的 软件培训及实物操作培训-对新成员进行面试同时做出总结学习-综合培训过程的积极性和面试两个因素进行筛选结束实习期成为预备队员接受同正式成的积分制管理

第三阶段：

由组长和正式队员安排工作和定期培训

1) 主要招募专业方向有：机械方向、硬件方向、算法与视觉方向、电控嵌入式方向及运营管理方向

2) 战队全年招新，有一定基础能力者若想加入战队可向对应组长报名，在通过考核后经理事会讨论决定是否招募

3. 培训体系

机械组：

层次	阶段	内容
学习阶段	第一阶段	自学《机械制图》等课程基本知识
	第二阶段	1、发布关于 CAD 自学资源； 2、由正式队员对新成员进行CAD培训，至少达到能够出工程图的程度； 3、发布至少20题的作业为新成员掌握CAD打下基础；
	第三阶段	1、发布关于Creo与SolidWorks的自学视频； 2、由正式成员对新成员进行Creo进行统一培训训练，至少达到自己建模并出装配工程图的程度； 3、发布至少20个零件建模任务，五个装配体建模任务；
进阶阶段	第四阶段	正式队员为新成员提供参考，使其独立完成一辆步兵的底盘设计；（可以仿制，但不可以一模一样而没有自己的想法）
	第五阶段	正式队员提供一个全新设计任务，不提供参考但可以为新成员解惑，主要由新成员自由发挥；
实训阶段	第六阶段	由正式队员带队熟悉所能参加的各项竞赛；

电控组：

学习阶段	第一阶段	推荐C语言学习课本，自学C语言的基础知识，如基本语法和数组等等。
	第二阶段	推荐C语言进阶视频，由正式成员对新成员培训C语言结构体、C语言指针、指针和数组的混合用法、指针和结构体的混合用法、指针和函数的混合用法。
	第三阶段	熟悉C语言的经典算法。
	第四阶段	培训AD软件，使用AD软件基本画图的方法，培训PCB板的制作。
进阶阶段	第五阶段	51单片机入门，学会单片机最小系统的制作，培训51单片机C语言程序设计。
	第六阶段	STM32单片机的入门，熟练编写STM32单片机的常用的配置，如GPIO、USART、CAN、SPI、ADC、DAC、IIC、定时器等，熟悉中断。
	第七阶段	学习FreeRTOS嵌入式操作系统，理解FreeRTOS的任务调度原理，学习FreeRTOS操作系统的任务创建，信号量等操作，熟练在该系统上编写应用层代码。
实践阶段	第八阶段	PID算法的学习。

视觉组：

学习阶段	第一阶段	推荐C语言学习课本，自学C语言的基础知识，如基本语法和数组等等。
	第二阶段	推荐C语言进阶视频，由正式成员对新成员培训C语言结构体、C语言指针、指针和数组的混合用法、指针和结构体的混合用法、指针和函数的混合用法。
	第三阶段	了解C语言的标准库。
进阶阶段	第四阶段	C++编程入门，类的定义、派生、继承，学习根据模型完成自己的方法类
	第五阶段	学习OPENCV4，能够熟练使用一些常用的视觉处理方法，并具备一定同类程序阅读能力
	第六阶段	学习在ubuntu上开发发布程序，通过C++方法调用底层接口
	第七阶段	学习并了解STL，熟练掌握各种数据类型的使用，并了解他们的搭建过程。
	第八阶段	视觉算法的学习。
实践阶段	第九阶段	1、结合实际情况针对现有模块进行改进 2、根据实际需求设计并开发相应的视觉识别方案

硬件组：

学习阶段	第一阶段	学习理论基础，推荐电路分析基础，模拟电子电路，数字电子电路，信号与系统，电力电子技术等等基础电路设计的书籍和复变函数等的基本数学知识，能看懂并分析基本电路，知道电阻、电容、电感等基本器件的特性。
	第二阶段	培训 Altium Designer 电路绘图软件，掌握基本的电路绘图技巧，最起码掌握双层板的绘制。培训 PCB 板的焊接制作，和会制作 BOM 表进行 PCB 打板。
	第三阶段	培训仪表仪器的使用，如万用表、示波器、数字电桥、信号发生器、频率计、矢量网络分析仪、频谱仪等。
进阶阶段	第四阶段	会分析一些简单电路，并能对现有的电路进行维修和硬件调试。
	第五阶段	培训电路仿真软件 Multisim，培训软件立创 EDA 的使用。绘制电路图和在仿真软件上进行调试和仿真。
	第六阶段	学习 51 单片机和 STM32 单片机，掌握基本的硬件代码编写。重点掌握串口通信、CAN 通信等其他通信协议的原理和编程。
	第七阶段	认识集成电路，实现芯片之间的接口互联和通信，进行基本电路单元的计算。
	第八阶段	培训 Matlab，使用 Matlab 进行整个电路系统的计算，定参和复杂电路的建模。
实践阶段	第九阶段	入门FPGA

4. 考核体系

机械组：

<p style="text-align: center;">第一阶段</p>	<p>布置一份《机械制图》相关知识的考卷，收集后由正式队员批改，择优通过</p>
<p style="text-align: center;">第二阶段</p>	<p>CAD 收集作业，但不设考核，仅用作日常表现参考</p>
<p style="text-align: center;">第三阶段</p>	<p>Creo 培训结束后，选择有零件图与装配图的一套图纸，规定时间内完成其装配体的装配出图，择优通过</p>
<p style="text-align: center;">第四阶段</p>	<p>正式队员对新成员绘制的图纸进行评价，包括其零件数量、机构合理性等但不限于此，择优通过</p>
<p style="text-align: center;">第五阶段</p>	<p>正式队员按照其设计是否可实现功能、机构的复杂性及合理性、制作困难程度等进行评价，择优录为梯队队员</p>
<p style="text-align: center;">第六阶段</p>	<p>正式队员对其参与竞赛的主动性、对新知识的求知欲等方面进行观察，表现较好者进一步发展为正式队员</p>

电控组：

第一阶段	检验自学成果，C 语言基本语法考核，择优通过。
第二阶段	全部知识点考核，包括数组、结构体、指针的基本用法及混合用法和一些基本算法，择优通过。
第三阶段	考核 PCB 板的制作，发布一份较为简单的原理图，使用AD绘图软件绘制，并作出PCB板，择优通过。
第四阶段	检验 51 单片机的学习成果，设计单片机最小硬件系统，并且进行软件程序设计，择优通过。
第五阶段	检验STM32单片机的学习成果，利用STM32单片机的最小系统板和一些传感器，自行设计外围硬件电路，自行编写驱动程序，实现功能，择优通过。
第六阶段	检验 FreeRTOS操作系统的学习成果，利用第五阶段做出来的作品，在 FreeRTOS系统的基础上，把第五阶段实现的功能在操作系统上实现，择优通过。
第七阶段	利用战队代码调试比赛专用机器人。

视觉组：

第一阶段	检验自学成果，C 语言基本语法考核，择优通过。
第二阶段	全部知识点考核，包括数组、结构体、指针的基本用法及混合用法和一些基本算法，择优通过。
第三阶段	考核 C++类的定义、派生、继承已经部分C++新增的语法知识
第四阶段	检验 OPEMVC4 的学习成果，结合简单的视觉原理开发自己的识别类，择优通过。
第五阶段	利用已有代码调试比赛专用机器人。
第六阶段	学习先进算法对现有模块进行分析并尝试改进

硬件组：

第一阶段	考核一些简单电路的计算和分析，检验是否掌握了基本的理论知识。
第二阶段	考核 PCB 板的制作，发布一份较为简单的原理图，使用 AD 绘图软件绘制，并作出 PCB 板。
第三阶段	使用分立元件设计简单电路
第四阶段	以运放为基础的电路设计并调试成功
第五阶段	考核单片机，重点考核几种通信协议

第六阶段	使用集成电路设计一些基本电路，实现上位机与该电路系统之间的成功通信和控制调试。
------	---

5. 梯队队员转正正式队员：由符合条件的梯队队员产生；理事会根据该成员在梯队队员时间的具体表现及对于处理战队事务的态度开会讨论决定是否能够转正

6. 理事会成员的产生又上一届理事会讨论决定

7. 梯队队员：要有意识地建立各个组的后备人才梯队，培养后备力量；在各个阶段能够独立完成相应的考核任务，作弊者拒之门外永不录用

8. 正式成员：直接负责战队项目任务者

9. 劝退与除名机制：理事会有权对团队成员进行劝退与除名

劝退：保留团队成员身份，但由理事会决定是否保留一定程度的团队成果奖励。若有劝退者想要回归团队需理事会同意，并进行考核。

除名：失去团队成员身份，不保留任何团队成功奖励，并永不录用

机制执行条件：

理事会进行开会讨论，是否对劝退（除名）者执行劝退（除名）。并进行投票，若三分之二以上理事会成员同意，则可执行该机制

劝退与除名条件：

- 1) 多次未能完成项目任务者；
- 2) 严重影响项目进展者；
- 3) 能力不足无法跟进项目者；
- 4) 多次无故无理由违反理事会决策者；
- 5) 多次无故缺席会议或重要活动者；
- 6) 严重损害战队对外形象者

6.4 物品管理制度

6.4.1 物品使用规范

1. 团队成员使用许可规范

1) 梯队队员

使用普通战队物品至少需要经过一名正式队员许可；使用大功率或危险性工具以及贵重物品、部分易消耗品需要经过至少一名理事会成员许可

2) 正式成员

使用普通战队物品无需获得许可；使用大功率或危险性工具以及贵重物品、部分易消耗品需要经过至少一名理事会成员许可

3) 理事会成员

以其他理事会成员无异议为前提，可直接使用战队任意物资

4) 团队成员以外人员

需要符合“物品租借规范”才能使用战队物资

2. 物品属性定义

普通物品：危险性小、低价易购、数量大；

大功率物品：凡使用市电直接供电以及额定电压超过 220v 的物品；

危险性工具：使用不当易造成人体伤害的物品。（如：角磨机，斜切锯等）；

贵重物品：凡单价超过 200 元或产品 200 每套的物品。（单价超过 1000 元的物资均属于入库国资，不得以任何形式丢失，即使损坏仍需保留物品残骸）；

部分易耗品：打印纸、3d 打印材料、铝芯等

3. 物资基本使用规范

任何团队成员使用物资时不得违反以下规范：

1) 不得损坏或丢失战队物品

2) 不得倒卖战队物品

3) 使用完物品后需归还原处或放到指定位置

- 4) 一切物品的使用都要以不妨碍不干涉项目的正常进展为前提
- 5) 个人未经允许不得长期占用战队物资
- 6) 当电池长期不使用时，须保留储存电压储存并定期进行充放电
- 7) 当智能电池充满电时及时取下

4. 实验室使用规范

- 1) 离开实验室时，注意没有人在实验室必须关上并锁门
- 2) 长时间离开实验室，必须拔下非必要用电器电源（笔记本电源、电池充电器电源等）
- 3) 注意保持地面整洁，物资整齐摆放
- 4) 实验室内禁止吸烟，禁止明火
- 5) 离开实验室无人时，必须关闭空调

6.4.2 物品租借规范

战队以外的人员借用需借用战队物资时，须遵守以下物资租借规范：

1. 租借许可

- 1) 任意组织及社团或个人向战队借用物品，需要经过队长、项目管理同意方可借出。（危险性工具及大功率物品原则上不借出战队实验室使用）
- 2) 组织及社团借用需要提供借条，并在借用当天填写借用登记本
- 3) 个人租借者借用当天需要填写借用登记表

2. 借用登记本登记内容

- 1) 借用组织及社团的名称及当天提走物品者姓名
- 2) 个人借用时需填写借用人姓名
- 3) 借用者或社团组织当天提走物品者的联系方式
- 4) 借用时间与归还时间
- 5) 实际归还时间
- 6) 若无借条需填写借用哪些物品

3. 仅战队内使用所借用物品

若有团队外成员借用战队物品，且仅在战队内使用。需要经过至少一名理事会成员同意即可使用

6.4.3 物品采购与报销规范

1、物品采购规范

- 1) 所采购物品需经过理事会同意才能进入采购流程
- 2) 战队采购任何物品前均需填写《机械与控制工程学院低值易耗品申购单表》该表经过指导老师签字、副院长或院长签字方可生效。
- 3) 只能采用已生效的《机械与控制工程学院低值易耗品申购单表》内所填写物品，且物品实际采购金额不可超过表内该物品所填写金额。
- 4) 采购时需要选择可开示增值税普通发票或增值税专用发票的商家，且尽量选择开示发票税点较低的商家

2. 发票报销规范

- 1) 战队仅可报销购买已生效《机械与控制工程学院低值易耗品申购单表》内物品所产生的发票。
- 2) 个人支付购买所产生的发票，其单张发票金额不可超过 500 元，否则无法进行报销。
- 3) 公务卡支付购买所产生的发票，其单张发票金额不限。

3. 物品报销流程及规范

出示发票（若为电子发票需自行按实际大小打印）——发票背面购买人签字与队长签字（铅笔）——填写《机器人创新实践基地财务表格》——将电子表格与签字后发票交与财务——财务员与财务系统报账后等待系统审核完毕——审核完毕后报账资金进入购买者银行账户（若为学生个人购买则默认为学校发给学生的农行卡账户，若为公务卡支付则为购公务卡账户）

6.5 团队惩罚措施

1. 每日卫生缺勤者，罚打扫实验室卫生两日；
2. 会议迟到者，会议最后当众作迟到的反思；
3. 会议无故缺勤者，第一次警告，第二次作书面检讨 800 字，第三次由理事会讨论其除名问题；
4. 长时间离开实验室且实验室无人时，未关闭空调打扫实验室两日；
5. 离开实验室时实验室无人，未关闭电子门罚清理门口垃圾桶不能超过半桶，持续一周；

6. 未能按时完成布置任务，且早期遇到问题不反馈，理事会根据其严重程度给予罚打扫实验室、或开除出队等惩罚；
7. 每日值班迟到半小时者，为实验室倒垃圾一天，每日值班缺勤者，清洁实验室 3 日；
8. 一周考勤值班时间未达到 24 个小时，须向理事会作当面检讨；

6.6 其他注意事项

1. 物品租借使用，物品丢失、物品滥用。个人不得长期占用战队公共物资，一切物资以项目进行为优先。（物品管理机制）
2. 不得应个人原因以任何理由推卸责任或延迟进度，如有特殊一定保证在任务规定的进行周期内，做出相应措施，或反馈理事会进行调整，确保项目进展顺利完成。（时效性）
3. 关于项目的决策，个人不应以任何理由违反理事会的决定。如：兵种的方案选择，物资购买，项目的总体方向，包括到具体兵种的结构设计与控制方案等都应通过理事会的讨论决定，并任何人不得违反（项目审核制度）
4. 团队成员间，不得以任何理由发生任何肢体暴力行为，违反者即视为自愿放弃团队成员身份，永不录用。
5. 团队完成换届后，由前一届理事会成员担任顾问。