



Using a 33-BR motor driver chip and Field-Effect Control (FOC), the RoboMaster C620 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.

Exclusively designed for the RoboMaster M620S P19 Brushless DC Gear Motor and C620 Brushless DC Motor Speed Controller, this 48-tooth Gearset/Shaft Kit includes an inner shaft and a terminal board.



ROBOMASTER 2023

机甲大师超级对抗赛

赛季规划



东南大学 3SE 战队 编制

2022 年 12 月 发布

目录

1. 团队目标	6
2. 文化建设	7
2.1 对比赛文化及内容的认知及解读.....	7
2.2 队伍核心文化概述.....	8
2.3 展示团队文化建设的具体方案	9
2.3.1 团队文化建设目标	9
2.3.2 队内基础文化建设情况现状及分析.....	9
2.3.3 新赛季文化建设动作、时间安排及执行规划	13
3. 项目分析	17
3.1 规则解读	17
3.2 研发项目规划.....	18
3.2.1 步兵机器人	18
3.2.2 哨兵机器人	21
3.2.3 英雄机器人	24
3.2.4 工程机器人	28
3.2.5 飞镖系统.....	31
3.2.6 雷达	34
3.2.7 空中机器人	35
3.2.8 人机交互.....	39
3.2.9 硬件组	40
3.3 技术储备规划.....	42
3.3.1 兵种部分	42
3.3.2 通用技术.....	44
3.4 团队架构	45
3.5 团队招募计划.....	48

3.6 团队培训计划.....	49
4. 基础建设	57
4.1 可用资源分析.....	57
4.1.1 资金.....	57
4.1.2 官方物资.....	57
4.1.3 人力资源.....	57
4.1.4 自有工具.....	58
4.1.5 外部加工.....	58
4.2 协作工具使用规划.....	60
4.2.1 群晖 NAS.....	60
4.2.2 GitHub.....	63
4.2.3 其他协作工具.....	64
4.3 研发管理工具使用规划	65
4.4 资料文献整理.....	66
4.5 筹集资金计划及成本控制方案	67
4.5.1 预算.....	67
4.5.2 成本控制.....	67
4.5.3 报销制度.....	69
5. 运营计划	71
5.1 宣传计划	71
5.1.1 宣传工作现状及目标.....	71
5.1.2 宣传平台现状及目标.....	75
5.1.3 培训计划.....	76
5.1.4 任务计划.....	79
5.2 商业计划	81
5.2.1 招商需求.....	81
5.2.2 可用资源.....	81

5.2.3 目标赞助金额及可执行方案.....	81
5.2.4 招商说明.....	82
5.2.5 权益回报.....	83
6. 团队章程及制度	87
6.1 团队性质及概述	87
6.2 团队制度	88
6.2.1 审核决策制度.....	88
6.2.2 战队运行管理条例	91
6.2.3 招新及培训制度.....	94
6.2.4 考核制度.....	94
6.2.5 会议制度.....	94
6.2.6 项目管理与考勤制度.....	96
6.2.7 实验室整洁条例.....	97
6.2.8 经费及报销条例.....	99
6.2.9 物资使用条例.....	100

1. 团队目标

3SE 战队在 23 赛季的目标是全国 16 强。在 21 赛季，队伍打出了历史最好成绩和最佳状态却因疫情原因缺席全国赛，22 赛季也是因为疫情原因导致备赛和参赛过程倍受挫折，加之 21 赛季的成绩导致队伍部分队员心高气傲，团队内部决策出现失误，导致 22 赛季成绩很差。但是我们认为 22 赛季还是为团队未来发展积累了众多成熟技术和培养模式，很好的服务到了 23 赛季的备赛中。

今年希望能够在备赛的过程中，更好地把握进度安排，留出更多的时间来进行调试，进而取得更大的突破。23 赛季，我们的最低目标是直接打入国赛三十二强，拿到国赛晋级名额，更高要求是拿到国赛 16 强的成绩。

另外，我们希望在赛季继续完善队伍管理规范，使用 ones 等团队管理软件规范进度管理把进度的安排精确到周，在每周队会上对任务完情况进行评估与督促，对未按时完成进度的组别进行相应的惩罚。使用 gitee 完善队伍代码管理，在每套代码上传之前都有专人审核，最大程度避免代码混乱。另外，们计划优化战队的工作环境，能够让队员有一种归属感，愿意花费更多的时间在实验室、在战队中和大家一起备赛。我们期望梯队成员能更好的融入战队，达到一半的梯队成员在每周工时可达 20 小时以上，能够在下一赛季转为正式成员，共 40 个正式队员或者梯队队员能在 23 赛季继续为战队一起努力，至少 20 个为有参赛经验的骨干队员。

2. 文化建设

2.1 对比赛文化及内容的认知及解读

RoboMaster 机甲大师赛是一个面向机器人爱好者的工程类比赛，对许多参赛队员而言，RM 给他们初步窥见创造的机会，是他们青年工程师旅程的开始。有着严谨的科技比赛规则和令人热血沸腾的比赛形式，每年都吸引着无数的青年工程师的参与，在比赛过程中，不断培养参赛者的工程师思维。

作为全球首个射击对抗类机器人比赛，RoboMaster 机甲大师赛不仅有着极高的竞技性，也有着极佳的观赏性。比赛将电竞的比赛形式与科技的底蕴相结合，参赛队伍需要自己研发机器人进行参赛，可以在比赛规则范围内对自己的机器人设计不同的功能，通过技术的创新来赢得比赛，因此将带给参赛队伍充分的参赛体验，为青春留下浓墨重彩的一笔。RM 比赛不仅考验着单个机器人的技术性，更考验着整个队伍的配合性和凝聚力。几十个人为了同一个目标一起努力，在实践中不断获得成长。在这个过程中，我们享受作为团队一起奋斗的热血，参赛的路上不只自己，背后还有可靠的战友。RoboMaster 机甲大师赛促进一个团结一心，具有强归属感团体的诞生。的这便是 RM 最大的魅力，也是我们选择参加 RM 的重要原因。

我们理解的“RM 文化”主要是一种工程师文化，即：崇尚科学与创新，擅于分享和实干，一切以解决问题为导向、追求极致的工作文化。RM 比赛与其他比赛最大的不同之处就是以实战来决定比赛的名次，而不仅仅是对作品进行相应的展示和报告，这就需要参赛人员用工程师的思维来参加比赛，真正去动手去解决问题。整个比赛就是“发现问题-了解背景-分析问题-集思广益-制定计划-解决问题”的一个过程，这也是很多工程师的一个工作流程。

RM 比赛另一个与众不同之处正是比赛建立了一个全球科技爱好者打造的机器人竞技与学术交流平台。官方鼓励开源的政策使 RM 圈形成了一个非常优秀的开源以及技术交流的氛围，参赛队员在进行自己比赛机器人的设计与制作的时候，也能看到许许多多更加优秀的设计，增长自己的知识与经验。优秀的战队也乐于开源，分享自己的想法，战队间互相沟通了解，提升机器人竞赛整体水平，推动机器人行业技术发展。官方很好地展示并进行了培养未来优秀工程师人才，激发青少年对科技创新的兴趣与热爱的宗旨，而不仅仅是举办一场赛事。

不止于此，我们热爱 RM，还因为它极富科技感、观赏性和参与感的比赛形式，我们热爱比赛现场的竞技氛围，更欣赏备赛过程中提倡的技术交流和创新探索精神。RM 中不仅有坚硬的机甲，它还承载着一群年轻人的机甲梦，更承载着传播科技兴国的文化内核的社会使命。

RoboMaster 赛事希望以学术价值为根基，培养具有工程思维的综合素质人才，并将科技之美、科技创新理念向公众传递。东南大学 3SE 战队也在尽自身的绵薄之力做出影响。

2.2 队伍核心文化概述

东南大学机器人俱乐部 3SE 战队是东南大学里最大的机器人研发学生团体。我们希望战队能够成为东南大学机器人工程师的摇篮，队员们能在这里掌握机器人研发的技术和技巧，培养工程师思维，并更加热爱机器人研发工作，在未来成为优秀的机器人工程师。队伍的主要任务是 RoboMaster 机甲大师赛，备赛参赛过程中，我们设计并研发机器人，在比赛中获得成长，体验乐趣。

对于队伍自身，我们希望在参赛过程中，战队成员能够不忘初心，记住我们开始参赛的原因是源于热爱，源于一起拼搏的精神。对待比赛，对待工作，我们希望能永远保存干劲，热爱长存，拥有少年人的积极热血。队员间情谊至上，共同打造擅长合作，团结一心，共同奋斗拼搏的团队。这也是我们希望自己及未来的队员能够坚持的原则和理念。每一战，无论结果，都应被视作成长，不忘初心。我们也将永远尊重对手、尊重细节、尊重努力。

我们希望整个队伍散发出的是一种积极向上的氛围，队伍中的每个人都能够有一种直面问题并解决问题的勇气。备赛的过程中可能会遇到很多问题我们希望每个队员都能够有独自面对问题和解决问题的能力。我们可能不是那么井井有条非常规整的队伍，但是我们应该是一只洋溢着青春活力以及热血青年的拼劲的团结的队伍。

东南大学 3SE 战队也有多年的参赛经历，积累了很多经验，也走过不少弯路，终于成长为今天这样一支充满信心与活力的队伍。队伍名为 3SE 战队，代表着来自 Southeast University 的参赛队员们，Study Everyday，努力成为 Super Engineer 的决心与斗志。我们始终满怀热忱地坚信：心中够热爱，行动够努力，管理够科学，便自有公义的冠冕为我们留存。

关于备赛，3SE 战队宗旨是追求卓越，止于至善。结合东南大学止于至善校训，我们不仅铭记，也将实施。已成为具有工程思维的综合素质人才为目标，践行科学与创新的同时，不忘严谨的科学态度。对待 RoboMaster 机甲大师赛，3SE 战队是认真的，能做到更好绝不满足于现状，我们将追求极致作为我们的工作文化。我们将永远向上，向着更好进发。

我们的口号是：**虎踞龙蟠，唯我东南！**

2.3 展示团队文化建设的具体方案

2.3.1 团队文化建设目标

1) 团队文化认同感建设

团队文化，有时称团队精神，一般指团队中长期形成的、基本价值观、作风、生活习惯和行为习惯的总称，是团队在经营管理过程中创造的具有团队特色的精神财富的总和，对团队成员有感召力和凝聚力，能把众多人的兴趣、目的、需要以及由此产生的行为统一起来，是团队长期文化建设的反应。

新赛季，我们的目标是继续建设一个鼓励性、包容性的战队文化，培养队员参加 Robomaster 机甲大师赛的荣誉感和使命感，让新老队员都能在团队中感受到欢迎和支持，培养战队成员对战队的归属感。同时在新赛季培训期间鼓励队内新成员间的积极的、良性的技术竞争，以保持团队在技术上的活力。

我们希望在赛季结束时能有效提高成员的工作激情，营造一个相互信任、相互理解、相互激励、相互关心的战队氛围，从而稳定工作情绪、激发工作热情，形成一个共同的工作价值观，进而产生合力，达成战队的技术目标。同时希望战队所有成员都能参与进文化建设活动中，将文化建设融入日常。

2) 团队文化建设活动次数

对于大型团队文化建设活动，计划每个学期至少一次；对于小型文化建设活动则采取“润物细无声”形式，将其融入日常推送、周边制作、节庆活动、学业帮扶之中，让战队成员全方位感受到战队文化的关怀。

3) 战队文化传承建设目标

目前，我们已经建设有一定的战队技术、文化传承机制，目的在于队伍的技术传承和团队精神传递。未来，我们会进一步加强和畅通战队离队队员、老队员、新队员之间在技术、学业、生活上的经验交流，完善“老带新”的体制机制，为战队未来发展带来更多资源，壮大战队实力。

2.3.2 队内基础文化建设情况现状及分析

1) Robocat

目前，战队收养并照顾团队队宠“萝卜”已有两年，现在萝卜已经三岁半了。平时由队员进行喂猫粮、换猫砂、洗澡。假期将寄养在宠物店，或放在家附近同学家中喂养。

“萝卜”对于战队文化氛围的建设有着以下几点积极影响：

① 活跃队伍氛围：在一些紧张的备赛时期很容易产生冲突、摩擦，此时的主要矛盾并不是队员们的目标不同意、甚至不是意见不合，可能只是沟通上的缺乏和认识上的一些偏差，此时只要紧绷的气氛被打破，矛盾就能很好地解决。比如看一眼猫猫。

② 促进改善工作环境：猫咪所需要的生活环境不算严苛但也应保证基本的干净卫生，在安排值日照顾猫咪的同时促进队员的对实验室环境卫生的重视。

③ 给队员共同话题：当猫咪在实验室时，会受到关注，受到关注的同时会引起队员们对猫咪可爱行为的讨论。在大家尤其是新队员进队时，能马上找到共同话题，利于队员们的熟络。

④ 缓减队员压力：抚摸猫咪不仅可以让猫咪感觉舒服，也可以让人感觉良好。用心感受柔软的皮毛，感受身上的温度以及他们深深的呼吸声可以减轻我们的压力。当我们与宠物相处时，还会释放出一种可以减轻压力及焦虑的荷尔蒙，能够帮助我们降低血压及皮质醇水平。

⑤ 作为队内的吉祥物传承下去：吉祥物是一个展示的舞台，是一个团队面貌的展示，能形象的表达出语言无法很好表达或理解的含义。通过吉祥物使人们印象深刻，寄予美好的寓意。不仅仅帮助进行沟通和反馈，还可以满足情感诉求，同时能转化出实际利润。

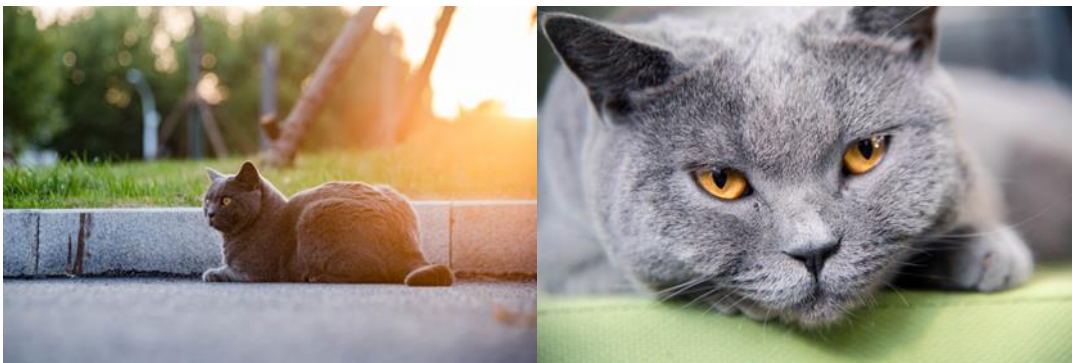


图 2-1 3SE 战队队宠“萝卜”美照

2) 团体活动——全体大会

全体大会是机器人俱乐部一年一度的全队性会议，是战队文化建设的重要一环，目的在于增进新入队队员对俱乐部整体情况的了解、促进队内人员交流，增强队伍认同感。

全体大会的基础环节有签到、指导老师发言、队长寄语、聘书发放、部门介绍、全队合

影等，并根据每年的情况进行趣味性环节的增加，例如增加大会现场抽奖环节、新老队员鼓舞环节。

此外，战队特意为俱乐部每位成员都精心准备了一份邀请函，作为新队员进入战队收到的第一份战队周边，包含了战队对新队员的期望。



图 2-2 全体大会

3) 团队活动——团建

小型团建：每周一次例会，开展例会期间进行娱乐减压放松活动；每月至少一次桌游等小型放松活动。

大型团建：上半年举办聚餐活动，包括大型聚餐、小型素拓、桌游大赛、游戏竞技等，让各部门队员之间借助活动增加认识，促进各部门之间的交流。

4) 战队手册

为了让新加入俱乐部的队员迅速了解战队构成，了解自己所在组的职责，更快的适应、投入到俱乐部的大环境中，今年还制作了战队手册。手册系统介绍了俱乐部的结构组成、规章制度以及各组的职能，同时也包含了各组对组员的考核标准和成为组员后的要求，严谨而不失灵活性。它不仅可以作为现在俱乐部的纲领和行动指南，同时也可以为之后的俱乐部建设提供蓝本，每个赛季都可针对上一赛季取其精华，去其糟粕，同时根据实际情况加以完善，从而形成良性循环。

5) 周边制作

基础周边包括口罩、贴纸、明信片、全体大会邀请函、徽章。今年在往年的基础上，融入盲盒、“隐藏款”的概念，激发战队成员对文化周边的兴趣。

6) 内容创作

在往年的基础上，增添微信公众号专栏《给 3SE 的一封信》，吸收新老队员对战队的展望、回顾、寄语，同时帮助新队员更好了解战队文化内核，感受战队文化精髓，加强队伍凝聚力。此外，还打算开拓漫画日记、猫历的制作，让战队成员对战队日常有更多了解。

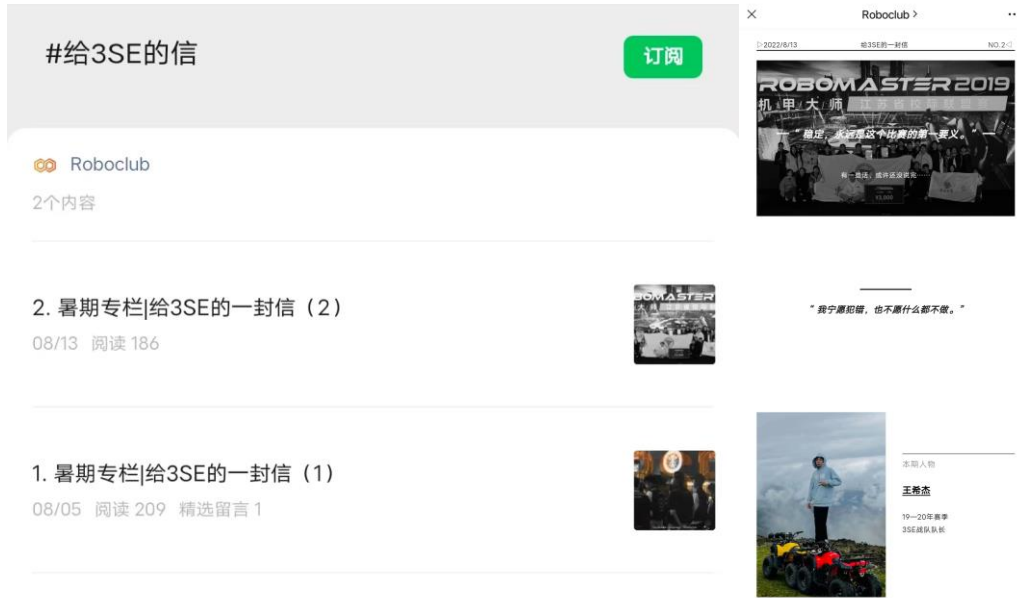


图 2-3 3SE 战队微信公众号

7) 学业帮扶

由于学校学习任务繁重，为解决队员的后顾之忧，队内目前小范围组织学业帮扶活动，包括作业答疑、学科经验分享、SRTP 组队、人文讲座打卡分享等，形式以 QQ 群分享为主。通过一站式、“保姆式”的学业帮扶活动，帮助在学业上进度落后的队员，解决队员核心痛点，使大家能更好专注在实现战队目标上。同时促进队员之间在技术外的沟通和互动，使团队联系更加紧密。

8) 战队传承

老队员的去向分为以下三种：

留队：继续在战队为 2023 赛季能够取得好成绩奋力向前，绝大部分人担任重要职务，如管理层和相关负责人，引领战队方向，像太阳正在逐渐变得炽热。

顾问：虽然不在“前线”，但依旧在战队新赛季前期提供指导和帮助，帮助战队迅速步入正轨，进入状态，并在备赛过程中为战队保驾护航，发挥余热。

离队：老队员毕业或者某些原因基本不在参与俱乐部的战队的事务，在其他领域燃烧自我，远程指导等。

目前，战队内建设和维护有往届俱乐部核心成员 QQ 群，方便联络沟通。建设有俱乐部统一存放文件的网盘“群晖”，方便现任队员学习以往技术成果以及培养下一代队员。未来，将会通过腾讯会议等举办经验分享会，技术交流会，老队员技术指导等，进一步加强新老队员的联系。

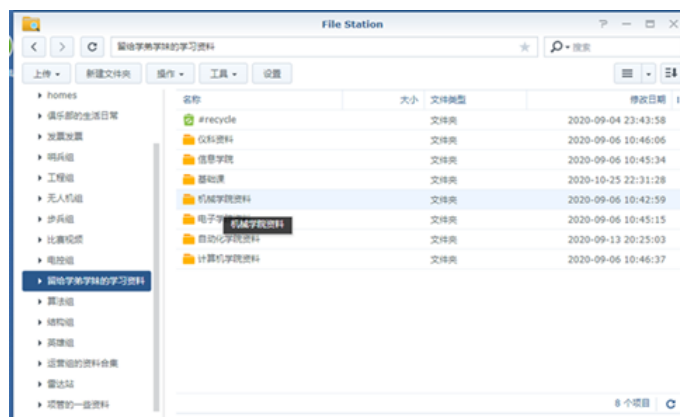


图 2-4 群晖截图



图 2-5 3SE 战队校友群

由于升学压力、校区调整等众多原因，很多队员不得已而选择离队，上个赛季担任重要职务的很多人也退居幕后担当顾问，但是他们正如图中所示，是俱乐部发展到现在的基石，而我们站在巨人的肩膀上看的更远。

2.3.3 新赛季文化建设动作、时间安排及执行规划

1) 招新时期——技术经验传授

主要内容：利用 b 站平台，上传战队各技术组培训视频，让队友对我们严谨求真的战队文化有所感受，同时精进技术水平。

时间：2022.8——2022.9

执行部门：技术各组负责视频录制；宣传组负责封面绘制和视频上传。

2) 招新时期——校内宣传

主要内容：通过微信公众号、b 站平台的视频、图文和直播更新协同线下“百团大战”实体海报物资扩大战队校内影响力，吸纳新队员，让更多校友了解到战队的存在。

时间：2022.9——2022.10

执行部门：宣传组负责相关物料设计、视频拍摄、直播设置。

3) 招新时期——新队员文化认同感建设

主要内容：举办 23 赛季第一次全体大会，让新入队队员第一次感受团队文化建设，明确战队新赛季团队目标，在队员心中初步建立战队形象。

时间：2022.11

执行部门：宣传组负责相关物料设计；组织组负责大会策划和现场执行。

4) 招新时期——日常队伍文化建设

主要内容：猫历更新、招新数据展示、战队文化小知识问答等。

时间：2022.11——2022.12

执行部门：宣传组负责相关文案撰写、物料设计。

5) 备赛期——战队一期周边产出

主要内容：围绕战队文化、战队队宠设计一批实用战队周边，包括伞、徽章、明信片。

时间：2022.12

执行部门：宣传组负责相关文创周边设计。

6) 备赛期——大型战队文化建设活动

主要内容：战队队内聚餐、素拓、桌游比赛，目的在于让新队员快速与其他各组队员熟悉，以自愿为主。

时间：2022.12

执行部门：组织组负责活动策划和筹备。

7) 备赛期——节庆活动

主要内容：根据上半年节日节点安排队内小型互动活动，如中秋节、光棍节、元旦、春节，同步微信公众号和b站平台推送。

时间：2022.10；2022.11；2023.1

执行部门：宣传组负责文案撰写、物资设计和准备；涉及到线下的活动由组织组负责活动策划和组织。

8) 备赛期——学业帮扶

主要内容：在期中、期末节点建立学业帮扶互助活动，帮助学业上有困难的新老队员度过考试，同时加强队员之间的联系。条件允许的情况下会拓展至腾讯会议分享、资料整理汇总、线下指导等形式。

时间：2022.12——2023.1

执行部门：由组织部负责策划和组织。

9) 备赛期——日常队伍文化建设

主要内容：猫历更新、战队日常漫画等。

时间：2023.1——2023.3

执行部门：宣传组负责相关文案撰写、物料设计。

10) 参赛期——战队二期周边产出

主要内容：围绕战队文化、校园文化设计一批展现战队特点的周边，包括战队邮票、扇子、啪啪圈、贴纸、明信片

时间：2023.4

执行部门：宣传组负责相关文创周边设计

11) 参赛期——老队员经验传授

主要内容：由老队员进行赛前鼓励，比赛现场经验传授，达到鼓舞士气以及减轻新队员

赛前压力的目的。由各组内小型活动结合全队出征践行会组成。

时间：2023.3——2023.4

执行部门：小型活动由各技术组自行组织，可以通过组织组提供基础活动组织方式；大型全队出征践行会由组织组负责活动细节策划和现场组织，宣传组负责必要物资设计和准备。

12) 参赛期——赛季文化建设

主要内容：通过微信公众号和 b 站平台进行赛前科普和赛季安排推送，方便队员及时了解新赛季进程和安排，在队内营造备赛氛围，推高队内的积极准备气氛。

时间：2023.3——2023.4

执行部门：宣传组负责相关文案撰写、物料设计。

13) 参赛期——日常队伍文化建设

主要内容：猫历更新、战队日常漫画等。

时间：2023.3——2023.8

执行部门：宣传组负责相关文案撰写、物料设计。

14) 参赛期——比赛团队记录

主要内容：记录比赛期间战队的闪光时刻，用于后续战队文化建设

时间：2023.3——2023.8

3. 项目分析

3.1 规则解读

RMUC2023 赛季的规则着重放大了哨兵和工程两个兵种的比赛影响力和战术地位，其研发难度也对应提高。其中哨兵机器人是本赛季变化最大的兵种之一，脱离了原有的哨兵轨道，继承了自动步兵的属性，并且在底盘功率、枪管热量及血量上限等指标上均优于普通步兵，而且允许发弹量从 500 提升至 750，并且在前哨站没有被摧毁的情况下，哨兵处于无敌状态，这使得哨兵拥有了更高的开发上限，同时一个优秀的哨兵也会在战场上发挥更大的作用，比如其可以在前期辅助己方步兵英雄机器人占领控制区；或者登上打符点完成打符；甚至可以飞坡击杀敌方英雄，分担步兵压力。但是比赛地形复杂，不稳定因素较多，这些要求哨兵的控制系统有较强的鲁棒性，能够对复杂的环境变化做出相应的处理。在前哨站被摧毁时，哨兵要在规定的时间内回到巡逻区，否则基地的虚拟护盾将在一定时间内失效，这对于哨兵的决策导航避障算法提出了很高的要求。对于工程，从新赛季的规则中可以清晰地感受到“钱的重要性”，也就是工程机器人的重要性。新赛季采用什么战术，几乎完全与经济挂钩，而新赛季的经济体系中矿石兑换占比显著提高，这与上赛季吃低保也能有不错发挥的情况形成鲜明对比。新规则下，工程的战术任务减少，新赛季阵亡机器人可以靠经济原地复活，不再需要工程机器人使用救援卡或者拖回基地复活。另外，环形高地下的障碍快取消，移动基地后方的障碍快性价比又极低，所以相应的机构可以省去。但工程的技术难度却提高了，新赛季的兑换站可以实现六个自由度的移动，而且随着兑换等级的提高，可以兑换的金币数量也会上升。这就要求工程机器人的兑换机构同样可以实现六个自由度的移动。这无论对于机械结构和电动控制的精度，还是对兑换站姿态与位置的识别都是巨大的挑战。除了哨兵和工程之外，对于步兵，新赛季中，英雄吊射的作用放大导致常规的猎杀对象英雄出现频率大幅减少，而在前哨站被破坏前无敌的新哨兵更是让步兵的输出环境更加雪上加霜，在完善的反陀螺和预测算法的攻击下，传统的四轮步兵很难存活。因此不论如何，平衡步兵两块大装甲的红利导致平衡步兵的研制成为了刚需。对于空中机器人，与往年全时段获得第一视角画面不同，新规则限制了空中机器人必须在申请空中支援后方可获得第一视角画面，即完全限制了空中机器人单纯提供云台视角的战术，同样是引导各个战队重视空中机器人的研发。

3.2 研发项目规划

3.2.1 步兵机器人

1) 步兵机器人功能需求分析

在 22 赛季，平衡步兵以其两面无敌的特性在地面战斗中展露出了压倒性的优势，无论是在反曾经的哨兵，和步兵 1v1 缠斗还是在高地压制敌方都有出色的表现。新赛季中，英雄吊射的作用放大导致常规的猎杀对象英雄出现频率大幅减少，而在前哨站被破坏前无敌的新哨兵更是让步兵的输出环境更加雪上加霜，在完善的反陀螺和预测算法的攻击下，传统的四轮步兵很难存活。因此不论如何，平衡步兵两块大装甲的红利导致平衡步兵的研制成为了刚需。

同时，大范围的起伏路段区域仍然对步兵的悬挂有较高要求，底盘设计将会决定中场缠斗的优势所在，但是平衡步兵明显更适宜高地作战的特性或许将削弱中场作战的重要性。对于平衡步兵来说，更好的策略或许更倾向于依托飞坡和高地进行无敌面的压制。而对于必定上一辆的普通步兵来说，或许在打符点压制会更好。

打符方面，新赛季的能量机关增加了环数机制，环数足够高的情况下甚至可以弥补一部分时间差距。因故能量机关在视觉识别和跟踪方面仍然需要适应新的瞄准策略的同时，也对步兵弹丸的散布稳定性提出了更高要求。

飞坡方面，步兵机器人可以原地读条复活降低了飞坡失败的成本，但是考虑到算法的进化对传统步兵的威胁，更多的飞坡刺杀英雄工作会交给平衡步兵来工作，而平衡步兵飞坡仍然需要平衡步兵进行更好的姿态控制工作。

针对本赛季规则变化，步兵机器人在全力研究平衡步兵相关体系的同时，需要尽快推进自瞄与打符算法相关的能力提升，以面对本赛季更加严峻的生存和输出环境。

本赛季步兵主要有两个着力点：

首先是对于当前的基于神经网络的视觉算法全力推进，在当前已有的较完善的普通步兵上持续测试修改，以期弥补上赛季研发测试时间不够的缺憾，在视觉算法上抹除和其他队伍的代差，完成打符和预测功能。

第二是平衡步兵的研发，平衡底盘属性相较正常底盘较高，同时拥有功率、血量与冷却的增益，平衡步兵单兵作战能力明显领先。赛季中完善轮腿和纯轮+滑块两种平衡步兵构型的控制，以期在省赛上场第一辆，在国赛（如果有）上场第二辆。

同时，适配超级电容的迭代不断测试飞坡性能和调整优化发射机构以期获取更高精确度的任务仍作为小任务和大项目同时推进。

本赛季步兵组有较多大三，大四的电控成员，为涉及现代控制理论的平衡车控制器的编写和调试提供了技术保障。

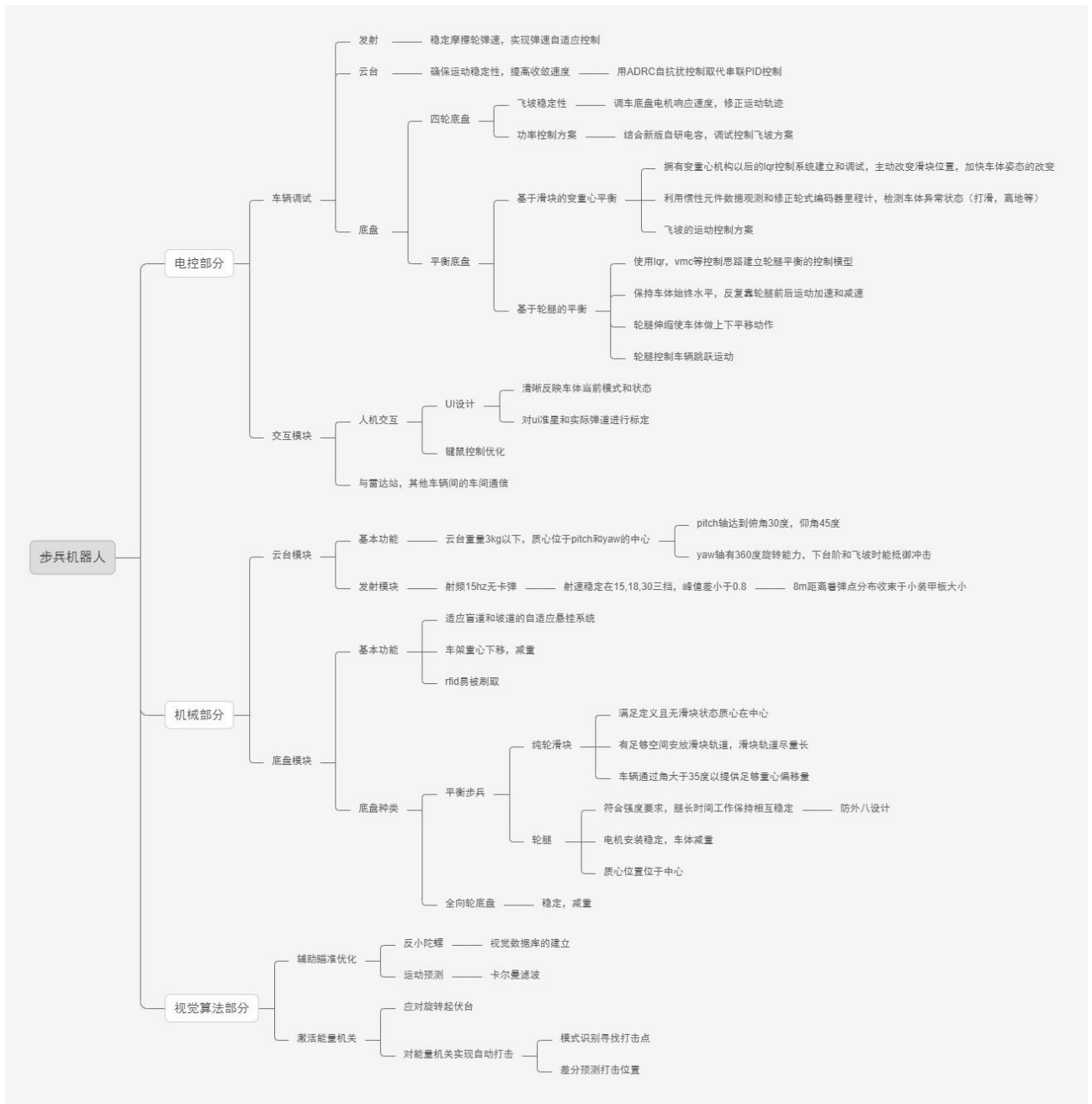


图 3-1 步兵机器人功能需求分析

2) 步兵机器人项目进度

时间	工作内容	人员安排
10.17-10.30	维护普通步兵, 排除 bug	结构 1 人, 电控 1 人
	轮腿平衡步兵模型车绘制	结构 1 人

	轮腿平衡车运动分析	电控 2 人
10.31-11.13	轮腿平衡车模型车制作, 接线	结构 2 人, 电控 1 人
	轮腿平衡车模型参数测量, 代码编写	结构 1 人, 电控 2 人
	普通步兵修复, 开始电控算法联调	电控 1 人, 算法 2 人
	纯轮滑块平衡车方案探讨, 模型计算	全体结构电控
11.14-11.27	纯轮滑块平衡车绘制	结构 1 人
	轮腿平衡车电机控制摸索	电控 2 人
	算法组调试 UKF	算法 2 人
	调试传统步兵电容控制	电控 1 人
	调试双枪云台射击策略	电控 1 人
11.28-12.11	纯轮滑块平衡车备材, 装配	结构 3 人
	轮腿平衡车杆长控制测试	电控 2 人
	普通步兵飞坡测试	结构 2 人, 电控 2 人
	算法组调试反陀螺	算法 3 人
12.12-12.25	纯轮滑块平衡车接线上电	电控 2 人
	视觉算法进一步调试自瞄, 反陀螺, 预测	算法 2 人
	拍摄普通步兵中期视频	结构 2 人, 电控 1 人
1.9-1.20	纯轮滑块平衡车调试	电控 2 人
	拍摄平衡步兵中期视频	结构 2 人, 电控 1 人
	测距仪的相关讨论和实现	算法 3 人
1.30-2.19	轮腿平衡车正式车绘制	结构 1 人
	云台空间优化改型绘制	结构 1 人
	普通步兵改进型绘制	结构 1 人
	代码整理维护, 写技术文档	电控 3 人, 算法 3 人
2.20-3.5	轮腿平衡车备材, 制作, 接线	结构 2 人, 电控 1 人
	普通步兵改型备材	结构 1 人
	调试纯轮平衡步兵	电控 2 人
	完善自瞄相关算法	算法 1 人
	能量机关制作完成后调试打符算法	算法 2 人
3.6-省赛	普通步兵制作, 接线, 调试	结构 2 人, 电控 2 人
	视觉算法调试自瞄、反陀螺、运动预测	算法 2 人
	操作手训练	操作手 2 人
	持续调试, 测试两辆平衡车	电控 2 人
省赛-分区赛	视觉算法调试	算法 2 人
	操作手训练	操作手 2 人
	结构电控维护已有步兵, 合理迭代	结构 2 人, 电控 2 人
	打符算法完善	算法 1 人

表 3-1 步兵机器人项目进度表

3) 步兵机器人项目预算

项目	普通步兵机器人 (每台)		平衡步兵机器人	
	底盘	云台	底盘	云台
预计经费	18409.69	15706.23	16145.69	15706.28
总计	34115.92		31851.92	

表 3-2 步兵机器人项目预算

4) 步兵机器人人员安排

结构 4 人；电控 5 人；算法 3 人。共计 12 人。

3.2.2 哨兵机器人

1) 哨兵机器人功能需求分析

哨兵机器人是本赛季变化最大的兵种之一，脱离了原有的哨兵轨道，继承了自动步兵的属性，并且在底盘功率、枪管热量及血量上限等指标上均优于普通步兵，而且允许发弹量从 500 提升至 750，并且在前哨站没有被摧毁的情况下，哨兵处于无敌状态，这使得哨兵拥有了更高的开发上限，同时一个优秀的哨兵也会在战场上发挥更大的作用，比如其可以在前期辅助己方步兵英雄机器人占领控制区；或者登上打符点完成打符；甚至可以飞坡击杀敌方英雄，分担步兵压力。但是比赛地形复杂，不稳定因素较多，这些要求哨兵的控制系统有较强的鲁棒性，能够对复杂的环境变化做出相应的处理。在前哨战被摧毁时，哨兵要在规定的时间内回到巡逻区，否则基地的虚拟护盾将在一定时间内失效，这对于哨兵的决策导航避障算法提出了很高的要求。

在机械结构设计方面，首先要保证哨兵算法的核心元件如激光雷达等的工况能够满足使用需求，在保证强度刚度等的情况下，尽可能减少遮挡，为雷达提供尽可能多的数据；其次底盘要有较强的抗打滑能力和减震性能，尽可能减少里程计的误差和起伏路段的影响；在此基础上尽可能提高空间利用率，减小体积，提高机动性。关于发射机构，哨兵的发弹量提升至 750，下供弹哨兵成为了首选，弹路的顺滑程度和拨盘的稳定性至关重要；其次是两个枪管的方案选择方面，哨兵枪管的热量上限高于冷却优先的三级步兵，热量满足使用需求，没有必要设计换枪管机构；其次是单云台双枪管方案，在实际使用中发现双枪管与单枪管没有特别大的优势，且响应速度等方面不如单枪管，所以舍弃；关于双云台方案，首先双云台射击角度互相干涉，对于算法和控制的要求更高，目前算法的主要精力在于定位与导航之中，故先不考虑双云台方案，综上所述我们选择单云台单枪管方案。

在控制方面，精准的自瞄、稳定的定位导航算法和合理的决策算法是做好哨兵的重点。其中自瞄算法与步兵共用，不再赘述。定位导航计划基于激光 SLAM 实现，决策计划基于决策树实现。目前哨兵的主要传感器为思岚 RPlidar_a3 单线雷达。单线雷达受二维平面限制，难以实现三维导航完成上坡、飞坡等功能。同时由于战车自身结构，一部分雷达数据需要舍弃，影响性能。相比之下多线雷达可以生成三维点云，其本身数据精度也高于单线雷达，更

适用于复杂的对抗赛环境。在单线雷达调试完备后，会尝试使用多线雷达，完善相关功能。

2) 哨兵机器人项目进度

时间	整体规划	工作内容
10.17-10.23	对老哨兵结构迭代,准备省赛	维护省赛哨兵,排除 bug,调试刹车功能和底盘功率问题,调试哨兵算法功能。
10.24-10.30	电控算法调试,准备省赛	正常维护省赛哨兵,实现动态自瞄
10.31-11.6	准备省赛并开始新赛季备赛	开始绘制中心供弹拨盘图纸,省赛哨兵基本维护;电控算法开始学习 ROS,接手自动步兵,准备省赛
11.7-11.13	中心供弹拨盘测试,维护原有自动步兵	中心供弹拨盘测试,对存在的问题进行迭代,维护自动步兵;电控算法继续学习 ROS,接手自动步兵。
11.14-11.20	中心供弹拨盘迭代,原有自动步兵下地调试	结构中心供弹拨盘一切正常,电控维护原有自动步兵,可以进行算法调试,算法跑通现有代码,维持原有功能正常。
11.21-11.27	开始绘制底盘图纸,算法功能调试	图纸绘制完成 1/3, 备材调试场地,电控学习算法相关功能模块,算法处理之前代码的 bug。
11.28-12.4	算法调试,调试建图功能	图纸绘制完成 2/3,场地搭建完成;电控学习完算法的功能模块,可以参与算法的调试;算法调试建图功能 1/2
12.5-12.11	继续调试建图功能	底盘图纸绘制完成,算法建图功能完成,定位效果良好
12.12-12.18	备材制作新车底盘,调	备材底盘,开始大概绘制云台(单线激光雷达)图

	试导航功能	纸, 算法调试导航功能基本完备
12.19-12.25	拍摄中期视频	完成中期视频拍摄, 装配底盘
1.9-1.15	绘制图纸, 综合功能调试	完成云台(单线)图纸, 新车底盘接线, 算法开始调试决策功能
1.16-1.20	假期前工作收尾	完善之前未完成的进度, 并进行工作总结
1.30-2.02	绘制多线云台图纸, 算法研究多线雷达相关	绘制多线云台(1/2), 算法学习多线雷达
2月份	准备省赛并开始新赛季备赛	完成新车所有装配, 基本功能正常
3月份	日常维护, 并准备多线云台	制造多线云台, 并对已有方案存在问题进行迭代
4月份	多线雷达调试	日常维护迭代, 多线雷达调试, 准备爬坡功能
5月份	训练	稳定性排查, 准备分区赛

表 3-3 哨兵机器人项目进度表

3) 哨兵机器人项目预算

项目	底盘	云台
预计经费	18409	16706
总预算	35115	

表 3-4 哨兵机器人项目预算表

4) 哨兵机器人人员安排

结构 4 人; 电控 5 人; 视觉算法 3 人。共计 12 人。

3.2.3 英雄机器人

1) 英雄机器人功能需求分析

英雄机器人在赛场上承担着远距离打击固定目标与对步兵对抗进行火力支援的任务。规则中英雄狙击点增益区的设置体现了赛事对英雄吊射功能的强调。而飞坡机制的出现则使得位于狙击点的英雄必须要提防从侧翼进行突袭的步兵机器人，在应对这种局面时，与拥有性能增益的步兵在狭小区域内缠斗是不明智的选择，因此英雄机器人应该具有能够快速脱离步兵机器人威胁范围的高机动性和陀螺能力。从场地设置来看，狙击点边的陡坡是一个不错的突破口。对此，英雄机器人应该具备平稳下陡坡的能力并且下坡后依旧可以保持或能够快速进入陀螺状态。

上述需求主要强调了英雄机器人的底盘综合性能，与此同时，另一个重要的课题是发射。新规则下，战场局势和节奏变化更加难以预测，而制胜条件却没有很大改变。因此英雄机器人对场地道具的高伤害这一特性在对局中发挥的重要作用依然保留甚至更上一个台阶。除对前哨站进行吊射外，我们必须把另一个更加艰巨的任务提上日程，即吊射基地。这意味着我们的英雄机器人需要保证 20 米范围内的发射精准度。

2) 英雄机器人技术难点分析

本赛季的英雄机器人将呈现总体双线推进、单线任务模块化的研发格局。

第一条线路是制造一台抛射型英雄。该项目将使英雄机器人在功能定位上转变为攻击固定目标（含旋转装甲板）专精。

第二条线路以 22 赛季使用的全向轮底盘英雄机器人为基础。

对于这台英雄机器人，计划在保持其上场作战能力、不改变大体布局结构的基础上，对其进行部分部件的重新设计，以改善英雄机器人的可维护性。在这个过程中，我们将通过多次迭代，逐步改进英雄机器人使用过程中发现的问题。核心问题依然是发射精度（对前哨站和基地进行吊射，射击距离在 10-20 米），在基本完成可维护性改善后，将测试发射确定着弹点散布影响因素，之后以此为根据改进发射机构，必要时进行云台的重构。

此外，列入计划的技术点还包括：

云台模块：1.降低云台的垂直位置和重量，从而压低重心，提高机动性，便于下坡；

2.优化云台同步带轮涨紧结构，使其更易调节；

3.重构云台保护壳，换用快拆结构，保证保护功能的前提下提升调试效率。

底盘模块：1.进一步改良悬挂系统，提高底盘抗冲击性能的同时便于调试和维修；

2.优化底盘结构和线材布局，以求最大化利用底盘空间。

发射模块：1.优化供弹系统，实现对于弹丸的预供、防漏和定位；

2.尝试使用上旋系统提升摩擦轮发射精度。

3) 英雄机器人项目进度

时间	模块	工作内容	人员安排
10月17日 -10月23日	发射模块	清除枪管积灰, 日常维护	结构 2 人
	云台模块	理线, 调试虚拟串口	电控 2 人
	视觉模块	调车维护, 完善代码	算法 2 人
10月24日 -10月30日	云台模块	做好新电容的保护, 云台拆掉的保护安装好	结构 2 人, 电控 2 人
	电控模块	安装新电容, 建立通信, 排查线路故障	电控 4 人
	底盘模块	英雄底盘线路彻底翻新和维护	电控 1 人
10月31日 -11月6日	发射模块	绘制抛射图纸, 绘制夹爪	结构 1 人
	视觉模块	进行反陀螺的相关调试	算法 2 人
	电控模块	调试底盘功率, 推进 ADRC, 新人熟悉代码和布线	电控 7 人
11月7日 -11月13日	视觉模块	优化代码, 新人读算法代码	算法 3 人
	发射模块	推进抛射, 调研弹性材料, 修改电容盒, 新人学习调发射	结构 6 人
	底盘模块	设计底盘分隔板, 推进 ADRC, 新人学习调功率, 调云台	电控 7 人, 结构 1 人
11月14日 -11月20日	发射模块	推进抛射, 绘制图纸	结构 1 人
	云台模块	做云台快拆板, 新人调发射, 推进 ADRC, 维护云台	结构 4 人, 电控 6 人
	底盘模块	设计底盘功率控制模式	电控 1 人
11月21日 -11月27日	发射模块	完成抛射并备材	结构 1 人
	云台模块	绘制新的云台保护壳, 清理云台导线	结构 4 人, 电控 1 人
	底盘模块	完成底盘功率控制	结构 2 人
	电控模块	整理算法电控对接文档, ADRC 文档, 电控技术文档, 底盘功率文档, 启动基于 Matlab 的系统辨识	电控 6 人
11月28日 -12月4日	视觉模块	测试反陀螺新代码, 学习使用服务器, 客户端	算法 3 人, 电控 4 人
	发射模块	学习使用 STMstudio 调节摩擦轮 PID,	电控 5 人

	云台模块	绘制云台保护壳并备材，调整悬挂	结构 2 人
	电控模块	解算惯性导航项目，对系统辨识项目进行仿真，ADRC 测试	电控 3 人
12 月 5 日 -12 月 11 日	发射模块	安装抛射	结构 1 人
	云台模块	安装新云台保护壳	结构 1 人
	底盘模块	调整悬挂，使用 C 板陀螺仪测试	结构 1 人，电控 1 人
	电控模块	整理频域分析的内容，给 ADRC、系统辨识和惯导项目提供一些理论补充，采集 6020 实物数据，跟进系统辨识项目	电控 3 人
	视觉模块	测试反陀螺代码	算法 3 人
12 月 12 日 -12 月 18 日	无	拍摄中期视频	全体队员
12 月 19 日 -1 月 5 日	无	期末考试	无
1 月 6 日 -1 月 15 日	结构	云台结构设计	结构 1 人
	电控	配合结构设计布线方案，系统辨识用于云台控制测试	电控 3 人
	算法	整理代码和文档	算法 2 人
1 月 16 日 -2 月 2 日	结构	绘制云台和抛射机构	结构 2 人
	电控	整理代码和文档	电控全体
	算法	整理代码和文档	算法全体
2 月 3 日 -2 月 9 日	结构	装配车辆和测试机构	结构 3 人
	电控	配合结构装配	电控 3 人
	算法	测试反陀螺代码和吊射	算法 1 人
2 月 10 日 -2 月 16 日	结构	两版发射测试	结构 4 人
	电控	配合结构进行测试	电控 4 人
	算法	测试吊射	算法 3 人
2 月 17 日	结构	发射结构的优化绘制、备材、装配	结构 2 人

-2月28日	电控	完成发射优化	电控 3 人
	算法	测试吊射	算法 3 人
3月1日	结构	装配车辆及测试	结构 3 人
	电控	装配完整车辆	电控 3 人
-3月29日	算法	测试吊射，配合操作手训练检测修理车辆	算法 1 人
	全体	省赛备材，完整形态文档，配合操作手训练检测修理车辆	全体队员
3月30日			
-4月5日			
4.06-分区赛	全体	配合操作手训练检测修理车辆	全体队员

表 3-5 英雄机器人项目进度表

4) 英雄机器人项目预算

项目	底盘	云台	整车	操控
预计经费	21007	12848	1050	798
总计	35703			

表 3-6 英雄机器人项目预算表

5) 英雄机器人人员安排

结构 5 人；电控 8 人；视觉算法 3 人。共计 16 人。

3.2.4 工程机器人

1) 工程机器人功能需求分析

本赛季各部分的规则改动较大，工程机器人的相关规则也不例外。总结下来有以下几点：

一是战术地位提高。从新赛季的规则中可以清晰地感受到“钱的重要性”，也就是工程机器人的重要性。新赛季采用什么战术，几乎完全与经济挂钩，而新赛季的经济体系中矿石兑换占比显著提高，这与上赛季吃低保也能有不错发挥的情况形成鲜明对比。所以工程机器人

的战术安排中也提高到了举足轻重的地位。

二是战术任务减少。新赛季阵亡机器人可以靠经济原地复活，不再需要工程机器人使用救援卡或者拖回基地复活。另外，环形高地下的障碍快取消，移动基地后方的障碍快性价比又极低，所以相应的机构可以省去。

三是技术难度提高。新赛季的兑换站可以实现六个自由度的移动，而且随着兑换等级的提高，可以兑换的金币数量也会上升。这就要求工程机器人的兑换机构同样可以实现六个自由度的移动。这无论对于机械结构和电动控制的精度，还是对兑换站姿态与位置的识别都是巨大的挑战。

鉴于这些新变化，我们战队商讨后决定将兑换机构作为工程机器人研发的重中之重，先考虑做出可供调试的原理机进行测试，然后再做出整车的实物。

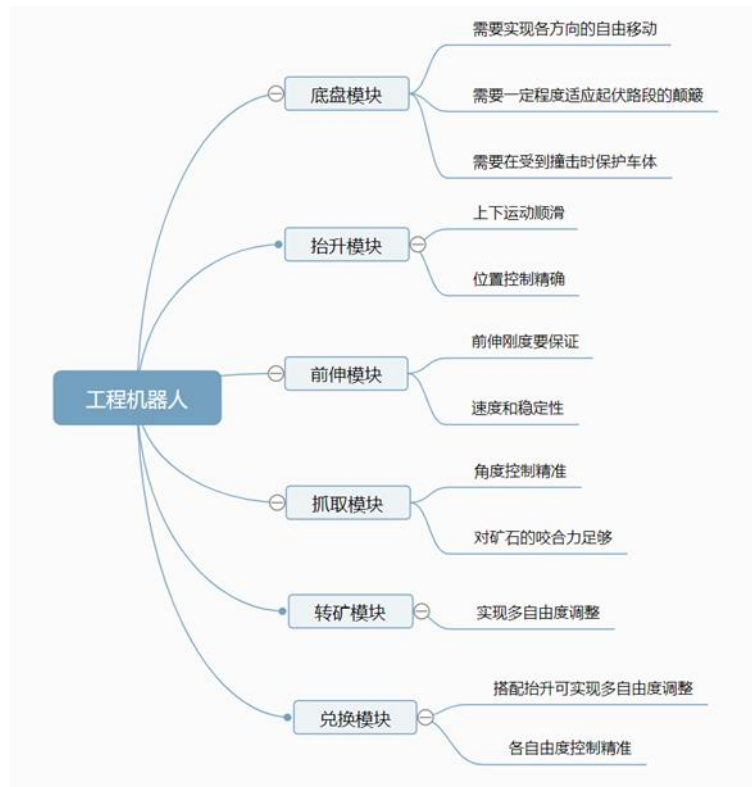


图 3-2 工程机器人功能分析

2) 工程机器人项目进度

时间	工作内容	人员安排
10月31日-11月6日	研究新赛季规则，学习开源资料，	全组

	讨论新赛季工程方案	
11月7日-11月13日	兑换站图纸绘制	结构2人
	解决上赛季遗留问题	电控2人, 视觉1人
	新人培养	全组
11月14日-11月20日	兑换站备材、装备、接线	结构5人, 电控2人
	学习运动解算相关知识	电控2人
	新人培养	全组
11月21日-11月27日	抬升平台图纸绘制	结构2人
	兑换站调试	结构2人, 电控2人
	学习运动解算相关知识	电控2人
	新人培养	全组
11月28日-12月4日	平台图纸检查、备材	结构5人
	兑换站调试	结构2人, 电控2人
	学习运动解算相关知识	电控2人
	新人培养	全组
12月5日-12月11日	平台装配、接线	结构5人, 电控2人
	兑换站调试	结构2人, 电控2人
	兑换站姿态、位置识别	电控1人, 算法2人
12月13日-12月25日	平台初步调试	结构2人, 电控2人

	兑换站姿态、位置识别	电控 1 人，算法 2 人
12 月 26 日-1 月 6 日	复习考试	
1 月 7 日-2 月 19 日	底盘、抬升图纸绘制，整车图纸检查	结构 5 人
	平台逆运动解算调试	结构 2 人，电控 2 人
2 月 20 日-3 月 15 日	整车备材装配	结构 5 人
	整车代码框架	电控 5 人
3 月 15 日-3 月 31 日	检查结构问题	结构 5 人
	各机构简单基础调试	电控 5 人、算法 2 人
4 月 1 日-4 月 30 日	电控算法联调，结构维护	全组
5 月 1 日-分区赛	操作手训练	全组

表 3-7 工程机器人项目进度表

3) 工程机器人项目预算

项目	底盘	抬升	前伸	抓取	转矿	横移	兑换
预算(元)	18372	3056	800	1388	3168	2078	14445
总计(元)	43307						

表 3-8 工程机器人项目预算表

4) 工程机器人人员安排

结构 5 人；电控 5 人；视觉算法 2 人。共计 12 人。

3.2.5 飞镖系统

1) 飞镖系统功能需求分析

飞镖系统具有极为强大的攻击力，对于前哨站有 750 点伤害，仅仅两发就能将前哨站击毁，而对基地有 1000 点的伤害，且不消耗经济，有着很大的战略威慑。当飞镖命中对方基地或前哨站时还可使对方所有操作手操作界面被遮挡，且能使命中点的增益点暂时失效，地面机器人就可以借这段时间进行输出，占领比赛优势，主导比赛的节奏。本赛季对飞镖的规则基本保持不变，可以延续上赛季的发展思路，无论是不靠控制的飞镖还是拥有转向能力的可控飞镖在本赛季都将拥有更高的关注度。在完善飞镖结构的同时，我们力求使发射架更加完善，且具有更高的兼容性。

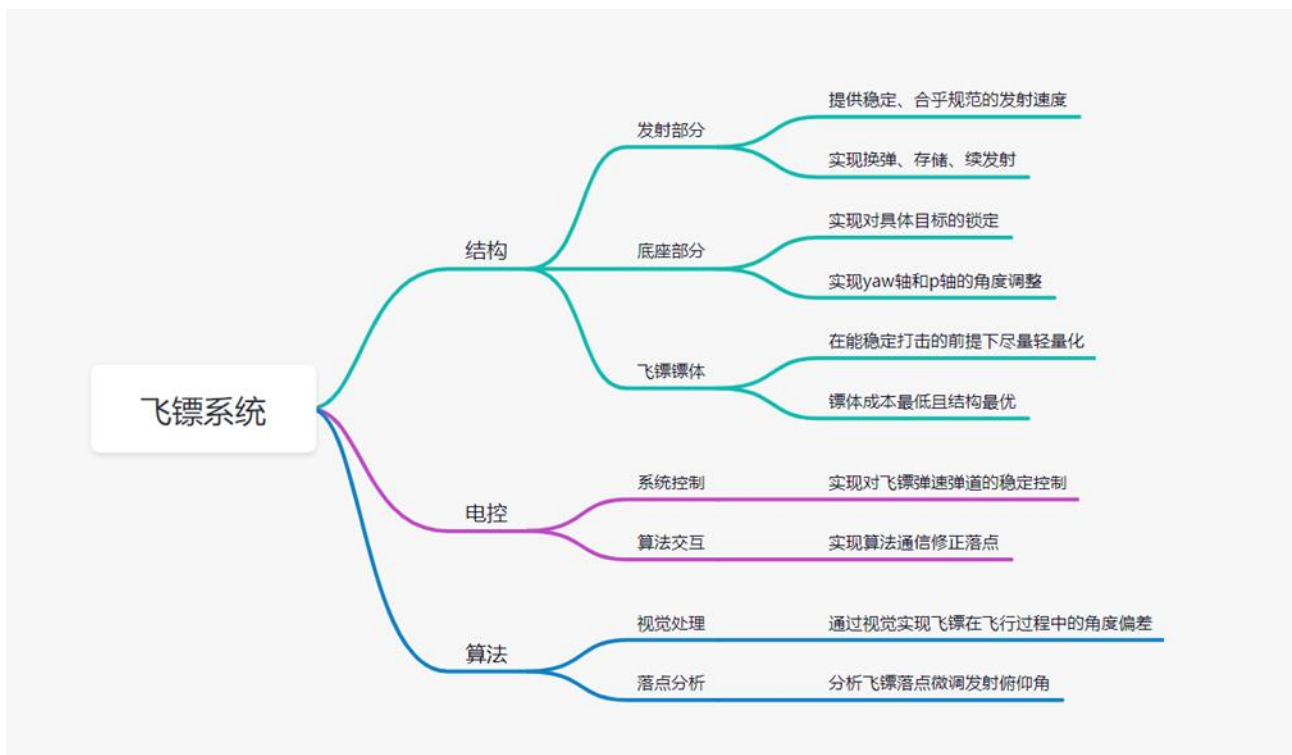


图 3-3 飞镖系统功能分析

2) 飞镖系统项目进度

时间	工作内容	人员安排
10. 24-10. 30	完成第一版飞镖镖体的设计，配合飞镖机械，准备第一版飞镖发射的代码	结构 3 人，电控 1 人
10. 31-11. 6	修改第一版飞镖的镖体，对第一版发射的电路进行维护	结构 3 人，电控 1 人
11. 7-11. 13	设计新版飞镖发射架的固定架	结构 2 人
11. 14-11. 20	对于新版的飞镖发射固定架进行备材	结构 2 人

11. 21-11. 27	组装新版的飞镖发射架的固定架，并对第一版飞镖镖体进行备材，设计固定架的代码	结构 4 人，电控 1 人
11. 28-12. 4	测试第一版飞镖镖体，设计新版的飞镖发射架方案；进行第一版飞镖镖体的测试，调试第一版发射的代码	结构 4 人，电控 2 人
12. 5-12. 11	开始第二版发射架的设计，包括发射机构和换弹机构	结构 4 人
12. 12-12. 18	完成第二版飞镖的发射机构设计，换弹机构初步成型	结构 4 人
12. 19-12. 25	对第二版飞镖镖体进行设计，完成第二版飞镖发射架的整体设计，对于第二版发射架的代码进行初步设计	结构 4 人，电控 3 人
12. 26-1. 8	第二版发射架图纸修改和迭代，第二版飞镖镖体进行测试	结构 3 人，电控 1 人
1. 8-2. 19	对于飞镖镖体进行深入设计，对于控制方案进行研究和初步探索	结构 2 人，电控 2 人，算法 1 人
2. 20-2. 28	第二版飞镖发射架的备材和组装	结构 2 人
3. 1-3. 31	第二版发射架的测试阶段，对飞镖镖体和发射架进行更新迭代，对第一版发射架进行维护	结构 2 人，电控 1 人
4. 1-4. 30	对飞镖镖体和发射架进行深度设计，增加整套系统的可行性和兼容性，对代码进行最后的整装和检查	结构 4 人，电控 4 人，算法 1 人
5. 1-分区赛	飞镖操作手训练和飞镖系统结构、电路维护	结构 2 人，电控 1 人

表 3-9 飞镖系统项目进度表

3) 飞镖系统项目预算

项目	发射架	飞镖镖体
预计经费	17710.32	4290

总计	22000.32
----	----------

表 3-10 飞镖系统项目预算表

4) 飞镖系统人员安排

结构 4 人；电控 4 人；算法 1 人。共计 9 人。

3.2.6 雷达

1) 硬件配置

- ① 3 台长焦摄像头用于全场图像的重构，每台视角 72° ，可以较好地覆盖全场
- ② 1 台添加红外滤片的摄像头专门用于反导
- ③ 1 台 miniPC，同时配置桌面级 CPU 和用于机器学习的显卡，用于处理图像
- ④ 1 个便携式显示屏用于调试
- ⑤ 1 个支架
- ⑥ 1 个根据测试场地与实际赛场位置差制作的基座

总计价格约 8000rmb

2) 雷达功能需求分析

雷达系统是锦上添花的模块，强队可以在雷达上做足够多的文章，可以实现敌方危险角色的报点，可以实现辅助远程吊射等等，但是刚刚起步的战队基本只能对敌方进行识别，甚至大多情况下识别能力也不是很可靠。因此，想要获取更高的战队上限，雷达系统是不可忽视的一点。

我队计划实现的雷达站功能是通过显示屏为操作手提供视野，。这是首要完成的基本功能。而一个好的雷达站，不应该止步于提供视野，雷达站必须能够识别并定位敌方机器人，能够辅助哨兵的路径规划、英雄的吊射等。

功能需求		技术路线
基本要求	为操作手显示清晰的全场视角	<ul style="list-style-type: none"> • 图像拼接->传输图像； • 同时使用多个摄像头，在 miniPC 上用 surf 算法实时拼接和融合图像，实现广角且减少畸变，使得操作手观察全局更加清晰直观；

		<ul style="list-style-type: none"> MiniPC 的 HDMI 直接接在官方传输的视频线上，在显示屏上直接显示 miniPC 的桌面界面，便于即时发现程序问题； 建模模拟 3m 高的雷达基座，找到比较好的视角，使用 3d 打印制作摄像头基座，保证视野尽量不受阻挡； 配置可调节的支座，避免比赛现场出现问题，可以在安装时快速调节；
进阶要求	识别和定位地方机器人	<ul style="list-style-type: none"> 识别整车->标定坐标->比对坐标->修改显示图像； 通过神经网络识别并定位机器人，或是背景检测反向找出移动目标； 通过建模模拟和实验室地胶识别场上视觉信息，还原赛场坐标系；
	辅助哨兵路径规划、英雄吊射	<ul style="list-style-type: none"> 通过神经网络识别并定位机器人的位置； 通过比对敌方机器人与机房哨兵的位置，给予哨兵机器人相应的路径规划信息； 通过检测英雄机器人吊射大弹丸落点的位置，反馈给英雄机器人调整的信息；

表 3-11 雷达功能分析

3.2.7 空中机器人

1) 空中机器人功能需求分析

RMUC2023 规则对于空中机器人相关机制进行了变更，主要体现在：

①冷却时间限制。空中机器人需要在冷却状态解除后方可进行空中支援，其中冷却状态可以通过金币兑换进行解除或者等待冷却时长归零后解除。与往年固定 300 金币兑换空中支援不同，新规则对空中机器人进行了增强，引导各个战队重视空中机器人的研发，而不是单纯提供云台手视角，提高空中机器人的支援次数和战场作用。

②云台手第一视角画面限制。与往年全时段获得第一视角画面不同，新规则限制了空中机器人必须在申请空中支援后方可获得第一视角画面，即完全限制了空中机器人单纯提供云台视角的战术。同样是引导各个战队重视空中机器人的研发。

本赛季空中机器人得到了较大的加强，因此我们需要重视其提供全局视野的能力和携弹打击的战场作用。我们期望实现其在室内飞行的稳定性，以及扫射式、高精度的大面积攻击

范围，为地面兵种提供及时的火力支援和掩护作用。

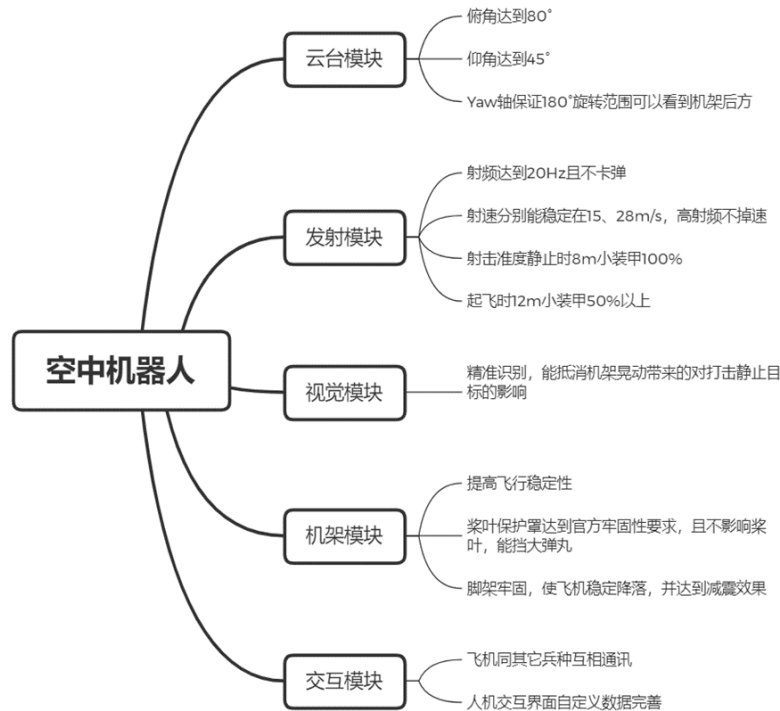


图 3-4 空中机器人功能分析

2) 空中机器人技术路线

在上个赛季的南部分区赛中，本战队的空中机器人发挥出色，取得了较好的战场作用，我们计划在原有机器人的基础上，作出一些优化，以提升其整体作战能力和打击水平。

①机械结构方案：

今年空中机器人的机器人制作规范相较于往年没有大的改动，我们计划延续去年的机械结构设计方案，即整体机身和云台基本保持原有设计，仅针对局部结构进行优化设计，如电控元件安装位置调整、发射机构优化等等，以便于后续电控和算法实现相关功能。

②电控方案：

本赛季电控主要集中于两个目标：一是室内光流定点方案的优化；二是发射的稳定性和高精度。室内光流定点方案在上赛季便已取得了研发成果，但是针对赛场灯光条件仍未达到较好的效果，因此本赛季将会继续对其进行优化，包括光流传感器的选型和控制方案的优化。针对发射，我们计划能够达到 10m 小装甲 95 以上的命中率，这需要云台进行快速稳定的调节（仍然采用 PID 控制）以及机械上对弹道的优化。此外，针对飞镖系统和雷达的通讯，我们需要和其他兵种合作，完成机器人通信和协同作战。

③算法方案：

本赛季算法主要集中于自瞄系统的开发，其中包括对地面兵种以及战场建筑物的识别、打击和跟随。主要涉及目标识别、运动预测等等算法，以进一步提高发射命中率和战场适应性。

3) 空中机器人研发进度安排

时间	模块	工作内容	人员安排
11月1日	发射模块	云台代码移植	电控2人
-11月6日	机架模块	修复电池架	结构1人
11月7日 -11月13日	发射模块	修改同上位机的通信协议，解决通信出错的问题	电控2人，算法2人
11月14日	机架模块	更新云台板子，重新配重处理	结构2人
-11月20日	视觉模块	测试静态自瞄(针对地面兵种)	电控2人，算法2人
11月21日	发射模块	调节云台PID，增强抗抖性能	电控2人
-11月27日	视觉模块	修正目标偏差，优化代码结构	算法2人
11月28日	发射模块	重新打印相关元件，配重处理	结构2人
-12月4日	视觉模块	测试反陀螺代码，完善自瞄参数	算法2人
12月5日	发射模块	修正弹道，达到理想的发射效果	结构2人、电控2人
-12月18日	视觉模块	测试动态自瞄，完善相关参数	电控2人、算法2人
<p>第一阶段总目标：结构问题基本解决，电控算法调试基本完成，空中机器人实现基本战场功能，测试完成找出问题，总结工作经验，等待第二阶段优化。</p>			

寒假期间	整机	图纸优化、部分模块优化，整理代码，备材	全组成员
2-3月	整机	整机装好，飞手训练，提供改进方向	结构3人，电控3人，算法3人，飞手1人
	结构组	优化细节，增强可维修性与可替换性	
	电控、算法组	联合调试整体发射，进一步优化空中稳定姿态和射击精度； 测试裁判系统和交互模块，协同其他兵种建立通讯	
第二阶段总目标：解决全部问题，达到比赛要求，开始训练			
4月	飞手	飞手训练	飞手1人
	操作手	操作手训练，熟悉操作	操作手1人
	结构组	编制赛前维修手册，维护机器人	结构组2人
	电控、算法组	编制赛前检修手册	电控组2人，算法组2人

表 3-12 空中机器人项目进度表

4) 空中机器人项目预算

项目	机架(包括桨保)	云台
预计经费	4359	752
总计	5111	

表 3-13 空中机器人项目预算表

5) 空中机器人人员安排

结构3人，电控3人，算法4人；全组共计10人。

3.2.8 人机交互

1) 人机交互系统功能需求分析

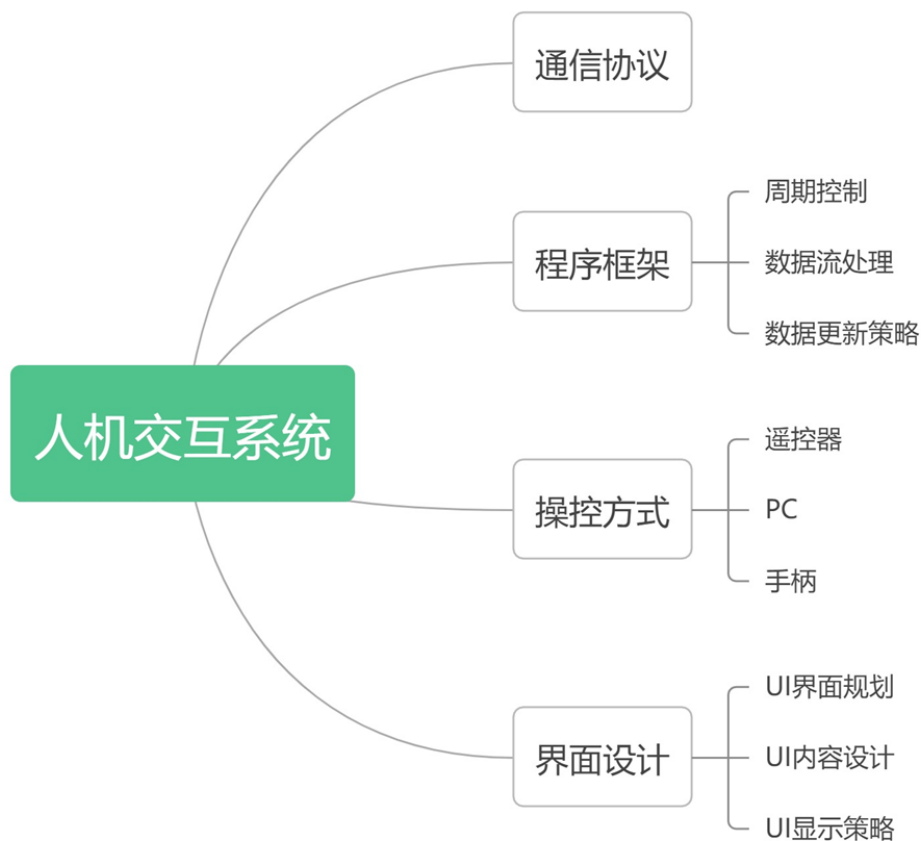


图 3-5 人机交互系统功能需求分析

2) 人机交互系统项目进度

时间	模块	工作内容	人员安排
11月7日 -11月28日	技术交接 计划制定	新老队员交接 学习上赛季的代码架构	各兵种电控负责人
		搭建服务器，对上赛季人机交互系统 进行复现和问题总结	
		规划新方案的细节时间安排	
11月29日 -12月21日	协议设计	根据上赛季现场情况和调试经验 制定新赛季人机交互系统协议方案	各兵种电控负责人 全体操作手

	程序框架	设计人机交互系统程序框架 包括数据流的产生与控制	电控 2 人
	数据更新策略	优化数据更新策略 提高人机交互系统的响应	电控 2 人
1 月 5 日 -1 月 12 日	基本功能测试	测试、优化	电控 5 人
	问题解决与 性能优化	测试、优化	电控 3 人
2 月 6 日 -2 月 19 日	UI 绘制	测试、优化	各兵种电控负责人
	操作手测试	测试, 维护	结构 8 人, 电控 2 人 操作手 3 人
	功能调整 与优化	维护, 优化程序架构	电控 2 人
	方案总结	总结方案, 撰写文档	各兵种电控负责人

表 3-14 人机交互系统项目进度表

3) 人机交互系统项目预算

项目	线材与调试硬件	服务器搭建	实车调试与维护
预计经费	342	450	271
总计	1063		

表 3-15 人机交互系统项目预算表

3.2.9 硬件组

1) 超级电容需求分析

由于比赛规则中对底盘功率有所限制，为了充分利用底盘功率，发挥机器人最佳性能，战队决定成立硬件组，主要负责研发超级电容模块，自主开发相关软硬件，实现底盘电能控制板的自主研发与可编程。要求能够在底盘供电电压稳定的情况下，

目前已取得成果：1.超级电容模块使用。包括超级电容实物、均压板、电路结构与连接方式等。2. 充放电自动切换。技术方法：通过采样输入输出功率，决定电容组进行充电或放电。3. 不超底盘限制功率。技术方法：通过电流 PID 闭环计算，控制电容输入输出功率，保证底盘总功率不超出限制。

存在问题：1.受器件参数限制，目前电容组充放电电流最大为 8A，无法满足机器人全速启动需求。2.电容利用率不足，在电容电压低于 10V 时，放电效率明显降低。3. 响应有延迟，由于电路采用软件控制，整体响应延迟与纯硬件控制相比有所增加。

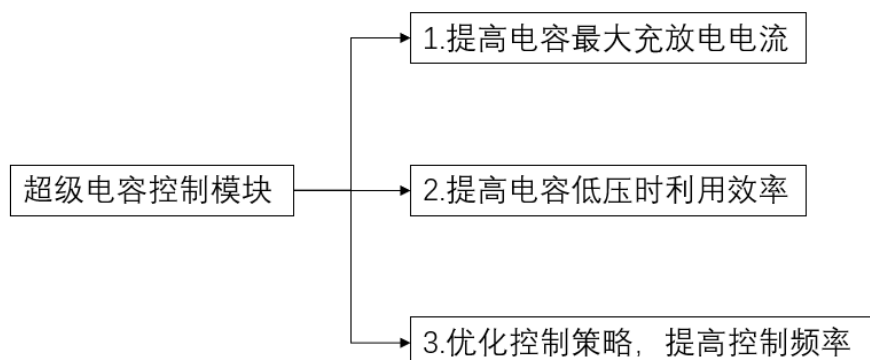


图 3-6 超级电容改进方案

2) 超级电容项目安排

时间	任务概括	任务细则
11 月 4 日- 12 月 1 日	超级电容方案设计	基于上赛季的超级电容研究、测试结果，结合现有的超级电容开源方案和本赛季的机器人底盘需求，制定本赛季的超级电容控制方案。
	器件参数设计	以提高电容最大充放电电流为目的，重新对电路参数进行设计，并进行元器件选型。
12 月 2 日- 12 月 22 日	超级电容电路板的绘制和制作	根据新制定的方案进行电路绘制，优化尺寸和成本，并完成电路板的制作和元件焊接
	与机器人间通信代码实现	与机器人采取 CAN 通讯协议，确定相关通讯内容，比完成通讯代码的编写
12 月 23-1 月 12 日	超级电容测试	对新版电容进行上电测试，检验其具体功能是否实现，电压控制是否达到要求

1月3日-2月8日	超级电容实车测试	在实际机器人底盘上进行测试，验证其功能
2月10日-2月23日	超级电容最终方案完成并进行实车测试	完成最终版超级电容方案的制作，并在实际机器人底盘上进行测试与调整
2月24日-热身赛	超级电容制作与维护	为队内有相关需求的兵种制作新版超级电容模块，并进行日常维护

表 3-16 超级电容项目安排表

在 22 赛季末，我队硬件组已在电容控制方面取得了一定的成果，制作出一块能实现对超级电容组恒功率充放电的电路 pcb 板。其能够在采样输入输出功率的基础上，实现充放电的自动切换，同时还兼有与主板进行 CAN/UART 通讯的功能。但是由于未能进行完整的性能测试，出于稳定性的考量，22 赛季并未使用该控制板。

因此，在 23 赛季硬件组的首要目的对上赛季制作完成的超级电容控制板进行测试，在保证其功能的情况下，对其性能进行优化提升，使电容组最大放电电流达到 15A 以上，以满足赛场上对于快速启动的需求。同时，硬件组也会根据其他各组的需求，设计制作相关的硬件模块，从而帮助整车良好运行。

3.3 技术储备规划

3.3.1 兵种部分

1) 平衡步兵

平衡步兵大体上可以分类成轮腿构型和纯轮构型。虽说在当前规则下轮腿构型的平衡步兵的“投入产出比”并没有那么高，但考虑到赛事对技术点的要求正在逐步提高，未来轮腿构型平衡车可能会有更大优势，亦或者五连杆轮腿的控制可以为未来可能出现的四足机器人提供并联机构的控制经验。综上考虑，我队本赛季规划了轮腿构型平衡步兵和纯轮构型平衡步兵两个研发项目。

由于两个项目的机械设计方面对于我队当前技术实力来说并无特殊难点，故仅介绍机器人控制相关内容。

- **轮腿构型平衡步兵**的主要研发思路仍是参考哈尔滨工业大学和哈理工（荣成）两队的开源，技术路线基本同哈工程开源的平衡步兵机器人控制系统设计相同，大体上可以总结为对系统建模之后设计控制器，通过仿真软件验证、修改控制器以及参数，最后进行工程调试以及根据实际需求添加新的控制逻辑。

- **纯轮构型平衡步兵**在休赛期已经基本完成研发，处于小幅迭代后即可上场的状态。本赛季计划重点研发有关重心调整机构的控制方法，该机构能大幅提升纯轮构型平衡步兵的性能，在对抗中提供更大的优势。

本赛季，我们希望平衡步兵这两个项目能够为队伍电控组积累除 PID 以外的控制器的学习、使用方法，以及这种复杂控制系统的设计、优化和调试思路。更重要的，希望能逐步帮助队伍电控组摆脱“PID 控一切”和“玄学调参”这种看似简单易学却极其低效的方法，从理论出发，对控制系统进行建模和仿真，设计适合该机器的控制系统，做到工程实践促进理论学习、理论工具指导工程实践。

2) 抛射英雄

在摩擦轮英雄为主流的 22 赛季，出现了桂电的气动英雄以及深大的抛射英雄这两个让人耳目一新的新型英雄机器人，且都有很好的吊射效果，加之我队在 22 赛季中期就有研发该项目的想法，故在本赛季规划了抛射英雄这一项目。

该项目的大致技术方案如下：

机器人战术定位为仅打击前哨站和基地的固定炮台，利用弹性材料形变蓄能进行发射。

方案一参考组委会和深大的开源（二者几乎无区别），使用单根乳胶管多次盘绕后，通过拉伸乳胶管蓄能，释放之后将弹丸抛射出，主要难点在于乳胶管盘绕方法、弹丸定位、供弹以及瞄准方法。

方案二参考复合弓的原理，通过滑轮达到省力的效果，通过弓片变形储能。该方案相对乳胶管有更高的稳定性以及更长的寿命，在能找到合适的材料和技术方案的情况下优先推进该方案。

3) 制导飞镖

组委会在 22 赛季的交流会上已经明确给出了“在当前飞镖成熟之后，未来会引入制导飞镖”。我们认为制导飞镖这一项技术是十分有必要进行研发的，不过本赛季的飞镖主线仍是无制导飞镖。

3.3.2 通用技术

1) 多线激光 SLAM

针对本赛季的哨兵规则，机器人的建图、定位和导航是哨兵机器人的基础。我队过去赛季在自动步兵项目上的技术积累是基于单线激光雷达做的，仅适合于自动步兵对抗赛/RMUA 这种简单二维场景中的应用。针对对抗赛的复杂、三维场景，单线激光雷达根本无法完成三维建图的任务，已经无法满足需求，故本赛季规划了多线激光 SLAM 这一项目。

哨兵机器人在本赛季仍采用以往赛季的技术路线，使用单线激光雷达进行战场最底面的建图与导航。哨兵组另一部分同学同时探索多线激光雷达技术，使用另一台改装后的哨兵机器人进行测试调试。理想情况下，在全国赛完成该项目，使哨兵在全国赛赛场上具备三维自动导航的能力。

2) ADRC

ADRC 是韩京清老师根据 PID 的一些问题，如快速性与超调的矛盾、积分的副作用、微分信号难以使用、抗扰效果不强提出的改进的控制器。经过 20 余年的发展，ADRC 逐渐成为便于运用的算法。本项目旨在对 ADRC 在英雄机器人的使用进行试验，以改进控制效果并获取经验方便推广。路线上依托包括自抗扰控制 QQ 群等各种资源展开，从非线性 ADRC 入手，积累经验后转向线性 ADRC，并且穿插频域内容。相比于传统 PID，ADRC 环节更多，初期在参数整定、仿真、约束条件设置上难度都有很大增加，但熟悉之后有所简化。效果方面目前仍待更大规模的试验，预期能够增加控制稳定性，如减小摩擦轮转速上下波动范围；能够强化抗扰能力，如减小云台抖动等等。

3) 惯性导航

为解决轮腿平衡机器人的位置速度等输出量，设计一套惯性导航系统，解决以速度位置为反馈量的机器人控制算法，先以 C 板 mems 微机电陀螺仪和加速度计为敏感器件的导航参数解算系统，解算机器人的运动速度和运动里程，获取初始实验参数，测量具体误差，再考虑使用外接机械陀螺仪进行解算，避免因室内环境对电磁信号造成的影响，如因对时间积分造成的累计误差影响可考虑加装树莓派上位机实现里程计设计以取代惯性导航系统。

3.4 团队架构

职位	分类	角色	职责职能描述	人员要求	预计人数
指导老师			团队责任人,负责和学校对接,并对整体战队建设和技术方向进行指导。	技术能力强,具有深厚经验,管理能力,能给予战队在技术上一定指导和经验	5
顾问			负责对队伍发展、运行、决策制定、执行、备赛及参赛进行指导,帮助队伍解决核心技术问题	技术能力强,具有深厚经验,能给予战队在技术上一定指导和经验	5
正式队员	管理层	队长	统领全队,直接对全队负责,拥有队内最高话语权,负责全队参赛、技术带领,组委会对接人	技术能力强,协调能力强,专业能力强,具有管理能力,责任感强,热爱战队、机器人	1
		副队长	协助统领全队,与队长、项目管理进行重大决策以及技术问题的讨论及确定,协助管理队伍。	技术能力强,专业能力强,具有管理能力,责任感强,热爱战队,机器人	2
		项目管理	负责队伍建设、进度安排、人员管理、参赛相关一切队内大小事务的管理。负责项目任务的梳理,协调团队的资金、物资、人力等资源。	具有一定技术能力,协调能力强,管理能力强,责任感强,热爱战队,机器人,做事细致。	1
	技术执行	各兵种负责人	负责人统领该兵种事物,包括进度,物资及目标等,是兵种的直接负责人,包括管理组内各组别成员并进行任务分配	技术能力强,经验丰富、知识面较广,熟悉各技术方向的工作内容,对机器人的需求有洞察力、能厘清优先级的队员承担责任感强,热爱战队,认真负责。	6
机械组长		负责统领机械全组,对全组的人员、物资、任务及进度进行调度和把控。针对结构相关提供指导和意见,把控机械设计方向,带领解决机械技术难点。	机械设计能力强,专业能力强,经验丰富,具有管理能力,协调能力强,责任感强,热爱战队,机器人。	1	

	机械	组员	配合其他组需求，对机械结构进行总体设计，针对需求进行备材并进行装配等	具有一定的机械知识储备，机械设计能力和专业知识，热爱战队，认真负责	12	
		电控	组长	负责统领电控全组，对全组的人员、物资、任务及进度进行调度和把控。针对电控相关提供指导和意见，把控队伍电控研究方向，带领解决电控方面技术难点。	电控方面能力强，专业能力强，经验丰富，具有管理能力，协调能力强，责任感强，热爱战队，机器人	1
			组员	进行代码的编写，控制整车运动，射击等，调试各模块功能，负责电路开发，代码编写，故障排查分析，反馈结构设计合理性	具有一定的电控知识储备，编程能力和专业知识，热爱战队，认真负责	12
		视觉算法	组长	负责统领算法全组，对全组的人员、物资、任务及进度进行调度和把控。针对算法相关问题提供指导和意见，把控队伍算法视觉研究方向，带领解决算法方面技术难点。	算法识别方面能力强，专业能力强，经验丰富，具有管理能力，协调能力强，责任感强，热爱战队，机器人	1
	组员		对机器人一般功能的实现进行调试，进行视觉识别，代码编写，对算法进行优化改良。针对新规进行算法上的实现	具有一定的算法识别知识储备，编程能力和专业知识，热爱战队，认真负责	8	
	运营执行	运营	组长	负责统领运营全组，对全组的人员、任务及进度进行调度和把控。针对相关问题提供指导和意见，把控队伍运营方向。	经验丰富，具有管理能力，协调能力强，责任感强，做事认真仔细，热爱战队，机器人	1
		常务		直接负责战队的宣传建设工作和	对战队和 RoboMaster 有了一定了	5

		团队组织工作，把控全部宣传相关事务，包括战队周边设计、队服队徽设计，线上平台管理，社团活动宣传品制作。通过各方面渠道策划执行宣传活动，提高队伍及 RoboMaster 赛事的影响力。负责战队的活动策划，战队团建，包含氛围建设在内，增加团队荣誉感和归属感	解，热爱战队，对宣传有一定经验，负责认真，对公众号管理推送有一定经验，擅长组织协调，操办活动，写策划。	
	财务	负责战队财务及外联方面，包括发票报销，团队预算等，并对成本进行控制。负责和赞助商对接，整合队伍的内外部资源，撰写完善招商方案，通过多种渠道找到合作伙伴，为队伍提供技术支持、资金赞助等。同时负责与兄弟战队和学校其他社团联系。	对战队有一定了解，热爱战队，对报销流程发票处理有一定经验，擅长沟通协调，负责细心。	5
梯队队员	机械	对机械结构有自己的思考，针对需求进行备材并进行装配等	具有一定的机械知识储备，能做简单的机械设计，热爱战队，负责认真	15
	电控	对代码有自己理解，能独立接线并调试各模块功能，反馈结构设计合理性	具有一定的电控知识储备，和基础编程能力，热爱战队，负责认真	15
	视觉算法	对机器人基础功能的实现进行调试，对代码有自己思考	具有一定的算法识别知识储备，编程能力，热爱战队，负责认真	10
	运营	对战队的运营有自己的想法，并针对部门进行职能的实现	对战队和 RoboMaster 有一定了解，热爱战队，负责认真	10

表 3-17 团队架构

3SE 战队框架结构简单，层次清晰，分为正式成员和梯队成员。正式成员和梯队成员大致均为 50 人左右。

战队以队长为核心领导团队，同时管理层包括项目管理、副队长，并由指导老师和顾问

进行指导。战队大体分为技术部和运营部，技术部分为机械、电控和视觉，运营部分为常务和财务，部门均有部长，部门人数较多的部门还设立副部长协助管理。同时成立各个兵种的负责人，是兵种的第一负责人，统筹安排相关事务，同队长商讨决定该兵种的定位和功能作为项目需求，而后分析确定项目需求并按需求制定项目计划开始执行，由项目管理进行进度监督。

3.5 团队招募计划

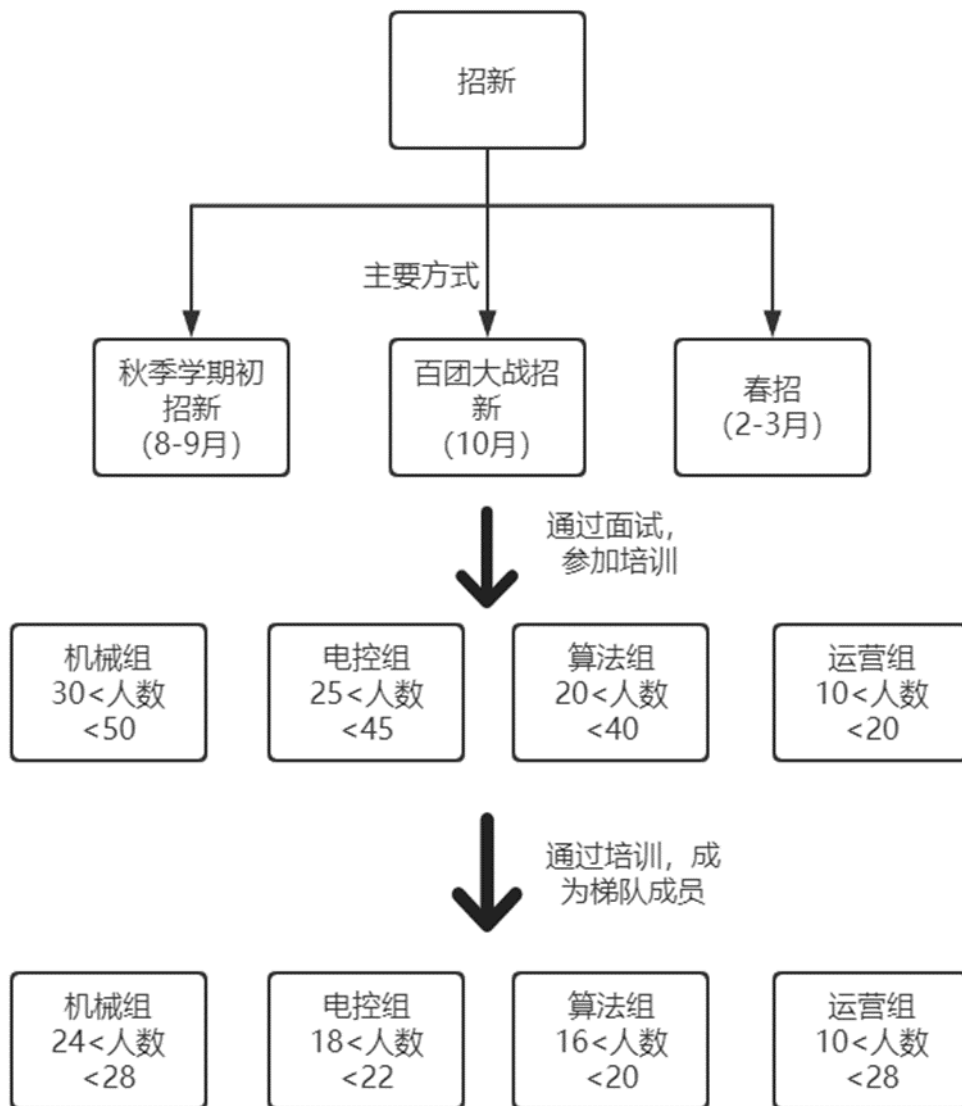


图 3-7 3SE 战队赛季招新

如图所示，本赛季 3SE 战队会有三次招新，分别是在秋季学期初、百团大战和春招。秋季学期初的招新主要针对现大二大三的同学，主要面向的是在入学第一年中已学过相关课程，有一定的基础的同学，时间设在我校暑期学校，秋季学期刚开始的时候，这段时间中业业压

力相对较小，培训和考核将进展相对较快。百团大战是 3SE 战队主要招新方式，参与同学最多。面向全校同学，将以大一、大二同学为主。在 2-3 月春招是针对之后的省赛和分区赛进行的一次补招，主要面向已有一定技术能力和经验的同学。战队技术组和运营组共五个部门，均在招新中对外开放。

3.6 团队培训计划

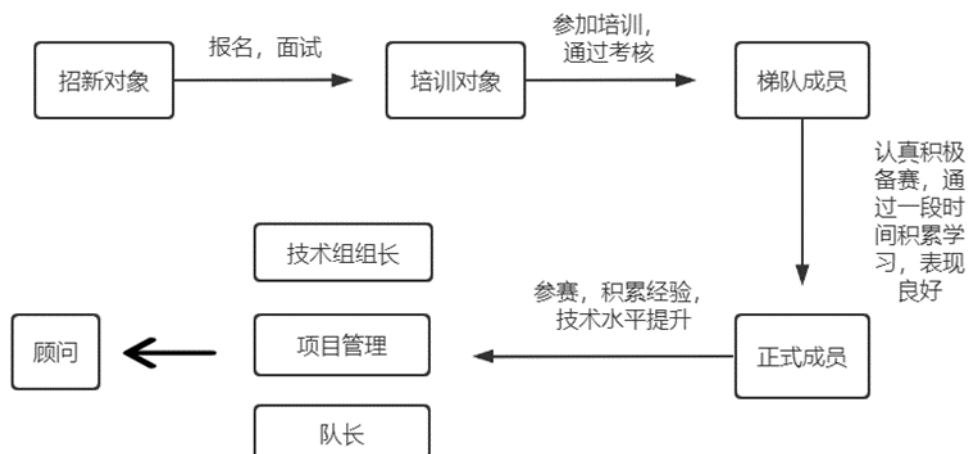


图 3-8 3SE 战队成员晋升

新人在报名面试后将参加到培训，通过多轮考核后首先成为梯队成员，正式成为战队一员，后经过一段时间学习和考察，可晋升为正式成员。（具体培训考核计划见后文。）在积累丰富备赛和参赛经验后，技术能力突出且认真负责的队员可选择竞选技术组组长，项目管理以及队长。在战队中有长达两年经验的同学，技术能力突出可选择成为顾问。

1) 招新培训计划

22 赛季培训在 9 月中旬开始，为期一个月。培训目标如下：

组别	结构	电控	算法
人数	20	20	15
要求	能够熟练使用 SolidWorks 建模软件；懂得简单的机械原理，并能理解其在机器人上的应用；对机器人的机械结构有个整体的认识；能够	参加此培训的同学不必须具有计算机程序设计（高级语言）和嵌入式开发基础，但应当对代码编写、任务调度设计、线材处理选用和布置等竞赛任务有一定热情	掌握 OpenCV、神经网络等主要技术手段，熟悉角度解算、位置预测和与底层控制系统通信等的控制方法

	完成简单的设计改图任务。	和敏感性。	
--	--------------	-------	--

表 3-18 招新要求

① 结构组培训

培训内容：

培训内容以理论讲解为主，基础技术操作部分等到新人培训完成后进入组里由对应的负责人讲解，在培训期间，每位新人安排了一位老队员为其答疑并通过小作业验收学习情况，如果发现共性较多的问题，会及时在下一次培训中做出调整。

时间规划：

时间	培训内容	作业
10月2日前	无	安装完成 SW2021
10月3日	零件建模（草图绘制 常用命令 异形孔 材质 配置 战队标准件库使用）； SW 文件导出（DWG/DXF STL STEP pack and go）与命名规范； 装配体（常见配合命令、隐藏、压缩、配合查看、测量 剖面图）	给出步兵 yaw 轴零件，提交装配体
10月5日	连杆机构：平面四连杆 压力角 传动角 死点位置 急回特性 在机器人上具体应用 齿轮机构：齿轮分类 相关基本概念 齿轮失效形式 变位齿轮 带传动：同步带相关国标 带传动预紧 链传动：多边形效应 相关国标计算 与带传动等对比 轴及轴系：轴的结构设计 结构工艺性 强度校核	给出机架，设计传动轴，选择一种传动方式实现平行轴之间的动力传递
10月8日	材料力学基础：强度 刚度 稳定性 四种基本变形 板材： 碳板 玻纤板 环氧板 特点 用途 设计 不同板材之间对比 管材： 铝方管 碳管 型材 特点 用途 设计	1、给出加工件分析加工工艺 2、分析零件变形原因，并给出改善措施

	<p>打印件:注意事项</p> <p>加工件: 加工方式 注意事项</p> <p>连接件: 螺栓螺母 角码 法兰 联轴器 张紧套 铰链 销 铆链接</p>	
10月12日	<p>轴承: 分类 承力特点 选型要求东南大学机器人俱乐部</p> <p>传动件: 同步带 链轮链条 滚珠丝杠 齿轮</p> <p>电机: 2006 3508 6020 编码器 常见参数 舵机 安装与固定</p> <p>气动: 气源部分 控制部分 执行部分</p> <p>布线: 裁判系统认识 简单布线</p>	给出装配体, 提交 BOM 表, 外购件需附淘宝链接
10月15日	<p>设计与建模的区别</p> <p>SW 零件设计与建模要点:</p> <p>板材: 镂空、连接方法 (插板、加工件)</p> <p>方管/圆管: 打孔、镂空、连接方法 (内嵌件)</p> <p>加工件: 设计要点</p> <p>打印件: 设计要点、 STL 文件导出</p> <p>外购件 (含标准件): 绘制、外购件推荐 (转动副、移动副)</p> <p>SW 零件材料默认设置</p> <p>大工程师插件</p> <p>SW 装配体设计: 零件内多实体 转动副设计 移动副设计</p>	弹舱装配体建模
10月19日	<p>设计流程: 需求分析 方案制定 迭代</p> <p>模块化设计 实例分析</p> <p>RM 论坛的使用</p>	建模大作业、设计大作业
10月26日		大作业答辩验收

表 3-19 结构组培训计划

考核计划：

结构组培训考核成绩由以下部分组成：

平时小作业	20%
建模大作业	30%
设计大作业	50%

表 3-20 结构组考核计划

结构组建模大作业考核内容：

建模大作业

根据手动换向阀的零件示意图和装配图，完成零件建模及装配，详见如下各建模要求：

1. 将所有建模文件统一存放在一个文件夹；将每个零件以序号加零件名（如 1 阀体）命名，全部零件建模完成后，进行装配。装配体以手动换向阀命名存入该文件夹中；（零件的名称见各零件图上的图名）最后 pack and go 打包发送发送至 3265705492@qq.com，截止日期为 10 月 26 日中午 12: :00。

2. 要求所有零件完全定义，无蓝图。

3. 严格按尺寸建立所有零件的三维模型，并将各零件装配，零件间不得干涉，装配后摆杆可灵活转动；标准件，参考 GB/T 70-2008。建模或调用标准件均可，不允许使用 toolbox, 其余方法不限。

序号	代号	名称	数量	材料	重量(g)	备注
1	SDF-01	阀体	1	LY12	137	
2	SDF-02	连接件	1	LY12	60	
3	SDF-03	手柄	1	45	42	
4	SDF-04	阀上盖	1	LY12	43	
5	GB/T 70.1—2000	内六角螺钉 M5×8	1	Q235	3.1	
6	SDF-05	内芯	1	LY12	5.6	
7	SDF-06	挡芯轴	1	45	0.6	
8	SDF-07	钢球压紧弹簧	2	65Mn	0.3	
9	SDF-09	钢球 5.5	2	GCr15	0.7	
10	JB/T 6659—2007	O 形圈 11.2×2	1	橡胶	0.1	
11	SDF-08	压紧弹簧	1	65Mn	0.1	
12	SDF-09	配气盘	1	LY12	9	
13	JB/T 6659—2007	O 形圈 32.5×2	1	橡胶	0.3	
14	SDF-10	配气盘垫	1	橡胶	3.1	
15	GB/T 818—2000	螺钉 M4×20	4	Q235	2.8	

表 1：手动换向阀零件明细表

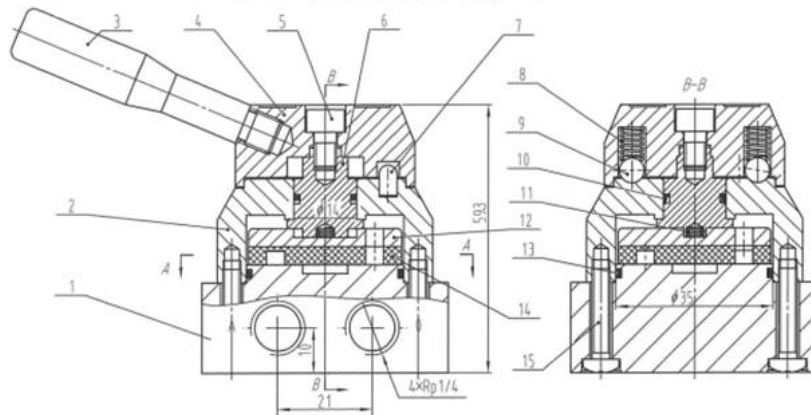


图 1：手动换向阀示意图

图 3-9 结构组培训建模大作业要求

23 赛季 3SE 战队结构组培训设计大作业

重建积木塔

功能需求说明：

设计一个机构，将给出的积木塔移动至指定位置并重新搭建，即从上往下依次将圆柱状积木移至旁边区域并重建出新的积木塔，最后实现将原有的积木塔翻转并转移至旁边区域。



图 1：重建前积木塔



图 2：重建后积木塔

相关说明与限制：

- 1、 积木塔使用 4 块圆柱状积木。每块积木的直径各不相同，共四种直径，分别为 300mm、250mm、200mm 和 150mm。每块积木的高度为 100mm。积木材料为密度 13.4kg/m³ 的发泡聚氨酯。
- 2、 设计出来的机构只能安放在桌面上，不能超过桌面范围。设计机构最大尺寸为 800*500*500，机构安装孔位已在木板中给出。
- 3、 设计的装置在完成目标功能的情况下要考虑结构的强度、支撑、连接与紧固，以及装配合理性。设计时所用零件需使用俱乐部常用零件（板材，管材，打印件，加工件），并且需要考虑零件强度、能否加工以及加工费用，项目的总成本不得超过 7 千元（板材管材默认自己加工，只取购买成本，电机成本不计），给出 BOM 表。
- 4、 工件移动的整个过程不能人为干预，需靠机构自动完成。
- 5、 所使用的电机只能为 M3508, M2006, GM6020。电机模型文件已给出。
- 6、 最终需在 2022 年 10 月 26 日中午 12 点之前提交项目的零件文

图 3-10 结构组培训设计大作业要求

②电控组培训

培训目标：

在完整学习本课程并完成课时作业后，应当具有最基本的竞赛（多指 RoboMaster）软、硬件开发知识和技能。在相关数理基础完备、实践经验充足的前提下能够满足 RoboMaster 竞赛中团队合作的需要。

此培训要求参与的同学每周投入至少 15 小时（根据课程安排确定）时间用于到课、作业

以及自主进行的练习。结课成绩由出勤率折算分数和作业评定分数两部分合成，另给予积极思考和实践的同学适当加分。该成绩将直接决定俱乐部成员的遴选结果，并对成员入队后的兵种志愿位次起一定参考作用。

时间规划：

时间	培训内容	作业
9月30日	嵌入式系统概述： 1、嵌入式系统的基本概念（软件/硬件层） 2、单片机基本概念介绍（时钟/寄存器/中断/通信接口等） 3、嵌入式系统在 RM 机器人上的应用	基础软件安装与使用
10月1日	嵌入式软件开发 1——软件使用与基础硬件配置： CUBE、Keil 功能介绍与实操练习（点亮 LED）	LED 闪烁、呼吸灯
10月5日	焊接、布线、元件与线材介绍： 1、常用线材介绍与注意事项 2、机器人布线经验介绍 3、常用电子元器件介绍与注意事项	焊接练习
10月7日	嵌入式软件开发 2——中断、CAN 与串口通信： 1、中断函数介绍及其在工程中的调用层次 2、串口功能介绍及上位机通信演示 3、CAN 总线介绍及通信演示	CAN 通信接收回传数据，转 3508；上位机和下位机串口通信
10月10日	自动控制原理概述与 PID 算法： 1、自动控制理论基本概念与核心思想 2、PID 算法（单环、双环） 3、进阶控制方法简介	MATLAB 进行 PID 仿真；3508 电机单环速度控制（上下浮动要求）
10月14日	嵌入式软件开发 3——状态机设计与 FreeRTOS 任务调度：	设计 C 板任务调度，用上位机以状态机的方式控制 3508 电机

	1、状态机系统的设计思想 2、FreeRTOS 介绍及配置演示 3、C 语言的文件管理	
10 月 26 日	结课分数评定	最后一次作业验收 DDL

表 3-21 电控组培训计划

③算法组培训

算法组培训采用教学与测试相结合的方式，每周一次课程共四次，并给予一定任务以检验和提高队员的自学能力。

时间规划：

时间	培训内容	作业
10 月 2 日	系统安装教学	完成系统安装
10 月 7 日	OPENCV 使用	考核一：使用传统视觉识别方法识别装甲板
10 月 9 日	机器学习	考核二：使用机器学习完成数字识别
10 月 16 日	卡尔曼滤波、位姿解算	考核三：关于卡尔曼滤波的思考

表 3-22 算法组培训计划

4. 基础建设

4.1 可用资源分析

4.1.1 资金

目前战队主要的比赛资金来源仍然为学校层面，分别有东南大学教务处特批省赛、国赛经费支持，以及队员申报相关创新创业训练类（SRTP）项目所得经费。其他方面的资金主要是招商所得企业赞助，以及与学校其他实验室、课题组等交流所得。

资金来源	参考数额	备注
学校支持	30 万	特批经费
创新创业项目	10 万	项目报销资金
赞助商	5 万	赛季规划，非正式入账
课题组交流	1 万	赛季规划，非正式入账

表 4-1 3SE 战队资金情况

4.1.2 官方物资

3SE 战队对官方物资把控严格，在赛季初由负责人清点完好的物资并进行上报，之后对新赛季官方物资的需求量做估计，并由财务统一进行第一批物资购买。之后又项目管理进行集中清点和管理，按上报量进行物资的发放，所有物资的发放将记录。各个兵种负责人管理好各自物资，避免物资的丢失和又可避免原因造成构成的损坏，从而尽可能节约成本。

4.1.3 人力资源

从总体来看，队伍现拥有指导老师三名，成员一百余名。其中运营组成员约占 20%，分为宣传部、财务部、组织部和外联部四个部门，负责战队的对外交流、财务管理、活动组织、商谈赞助等工作；技术部成员约占 80%，分为结构、电控和算法三个技术组，负责 RoboMaster 赛事的备赛工作。

技术组方面，考虑到各阶段各组别的不同，忙碌程度视具体情况而定。现要求老队员每

周至东南大学 3SE 战队至少工作 16h/周，在 120 工作室至少前来 8h/周。新队员每周完成相关负责人所布置任务，并上交周结。运营组方面，各部门同学来自大一、大二、大三年级不等。由于年级、院系与个人安排等原因，按照工作计划安排，集中投入工作时间如下：常务部成员所需投入时间为每人 2h/周，财务部为每人 2h/周。

4.1.4 自有工具

实验室现有三处场地，分别是东南大学机电平台 120 实验室、工培中心二楼创客平台和东南大学创新科技园的一处 300 平方米的地下室。其中 120 实验室用于平时机器人的装配和基础调试，工培中心用于机器人功能测试，创新科技园场地专门用于赛场的 1:1 还原，来进行针对性测试和训练。

技术组自有工具：

结构自有工具	电控自有工具	算法自有工具
3D 打印机 2 台	稳压电源 2 台	NUCi5*4
角磨机 1 台	恒温焊台 4 台	Jetson TX2*4
小型车床 1 台	热风枪 2 台	便携显示屏*2
手持切割机 1 台	示波器 2 台	载板*5
小型电钻若干	加热台 1 台	大华工业摄像头*4
电锯若干		镜头*5
常用装配工具若干		

表 4-2 3SE 战队技术组自有工具

4.1.5 外部加工

外部加工主要涉及机械加工件的送外加工问题。目前战队与 3 家南京当地加工厂商建立了长期联系与合作关系，可以以较快的速度拿到所需加工件，提高效率，同时以防万一，可以满足战队基本的送外加工需要。此外，战队还与未来工场、云工厂建立了长期合作关系并拿到了专属折扣，主要用于外送加工 3D 打印件和部分高精度加工件，可以用较低的成本满足加工需求。

加工商	地址	联系方式
-----	----	------

华丰机械加工中心	江苏省南京市江宁区秣陵街道白玉兰宾馆向前二百米	18752030086
愉慷机械加工中心	江苏省南京市江宁区秣陵街道白玉兰宾馆机场方向向前一百米	15251771963
瑞特森机械加工	江苏省苏州市苏州工业园区江浦路	13813088462

表 4-3 3SE 战队南京本地外部加工联系方式

置顶 以后送打印件可以选择云工厂和未来工厂，未来工厂打85折，云工厂75折。根据需求选择材料分别在官网报价后选择加工厂家。未来工厂加工联系结构组长肖皓予，云工厂登陆战队公共邮箱发送邮件文件至云工厂邮箱。云工厂也可提供加工件服务，先和肖皓予联系与成都加工厂比价后发邮件。

公共邮箱账户：[REDACTED]

密码：[REDACTED]

云工厂邮箱：[REDACTED]@yungc.com

需要发加工的同学提前加微信群，进群后标明组别及姓名。



图 4-1 3SE 战队加工合作

4.2 协作工具使用规划

4.2.1 群晖 NAS



图 4-2 3SE 战队群晖文件夹

3SE 战队在 22 赛季将已群晖 NAS 为核心进行资料的整合和保存。NAS 即 Network Attached Storage—网络附属存储，连接在网络上后，具备资料存储功能的装置，因此也称为“网络存储器”。它是一种专用数据存储服务器。具有高容量、高效能、高可靠的优点。其成本远远低于使用服务器存储，而效率却远远高于后者。

群晖的使用简单清晰，相当于一个在线共享文件夹。整个群晖共有 8T 容量，22 赛季给每个兵种文件夹分配 500G。群晖具有高速上传和下载的优点，在 3SE 战队内网下，其上传速度和下载速度可达 100-110MB/s，极大节约了资源和时间。不仅如此，群晖使得资料管理更清

晰简单，将更具有传承性。

1) 图纸管理

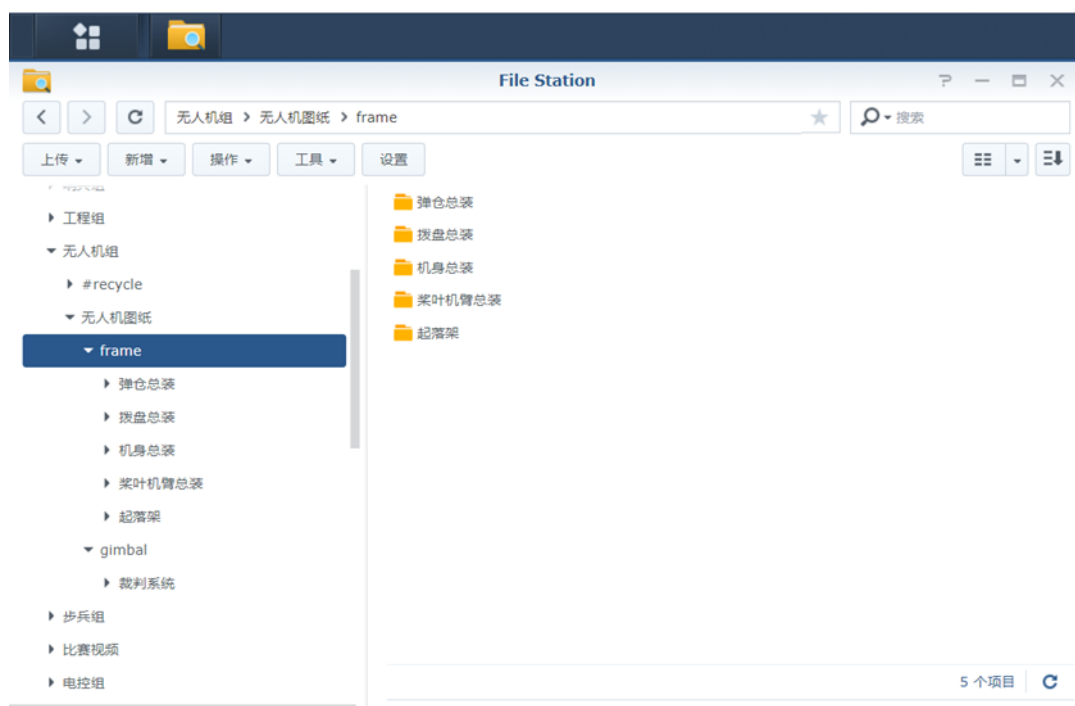


图 4-3 3SE 战队群晖无人机图纸

群晖的使用中，各个兵种文件夹中均下分图纸，用于最新图纸的共享和迭代。图纸一般容量巨大，依托群晖的使用可以节约电脑资源，并大大减少上传时间和下载时间，最快的实现队员间图纸的分享。通过这种方式管理图纸，更简单方便，并且大大提高效率。

2) 往届资料

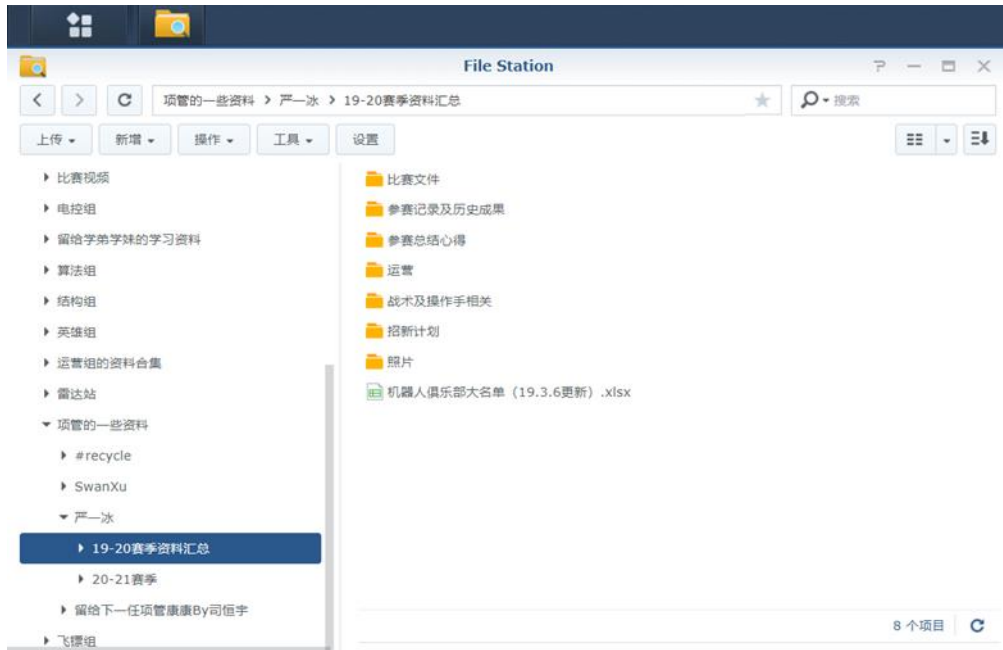


图 4-4 3SE 战队群晖往届资料

为下一届队员留下上一赛季的经验和总结极为重要，将提高整体战队水准，避免重复的错误，提高效率节约时间。因此需考虑到资料的可传承性，做好整理，并能够为战队的长久发展打好基础。

群晖的使用中，将下设每赛季资料汇总，包含比赛文件、参赛记录、历史成果、参赛总结心得、运营、战术及操作手相关、招新和照片。由老队员负责整理，项目管理负责整合上传，作为之后战队的参考资料。其中参赛记录包括参赛情况和获奖汇总，历史成果包括校内所获荣誉和大学生创新创业项目，也包含所有同学的参赛心得和想法及操作手想法与心得，运营组的资料也将作为之后建设的参考资料。赛季结束后，各部门将分别整理好资料，由项目管理整合并上传群晖，给下一赛季留下参考。

3) 测试记录

测试记录需包含测试图纸，总结反思。由负责人进行整理，有效测试图纸以图片形式保存，总结反思已文字形式保存。文字和图片相结合，重点突出。测试记录所有内容将上传群晖，文件名改为测试内容，留给之后赛季作为参考资料，节约时间精力，减少重复的工作和测试，为战队的长久发展打好基础。

4) 个人资料

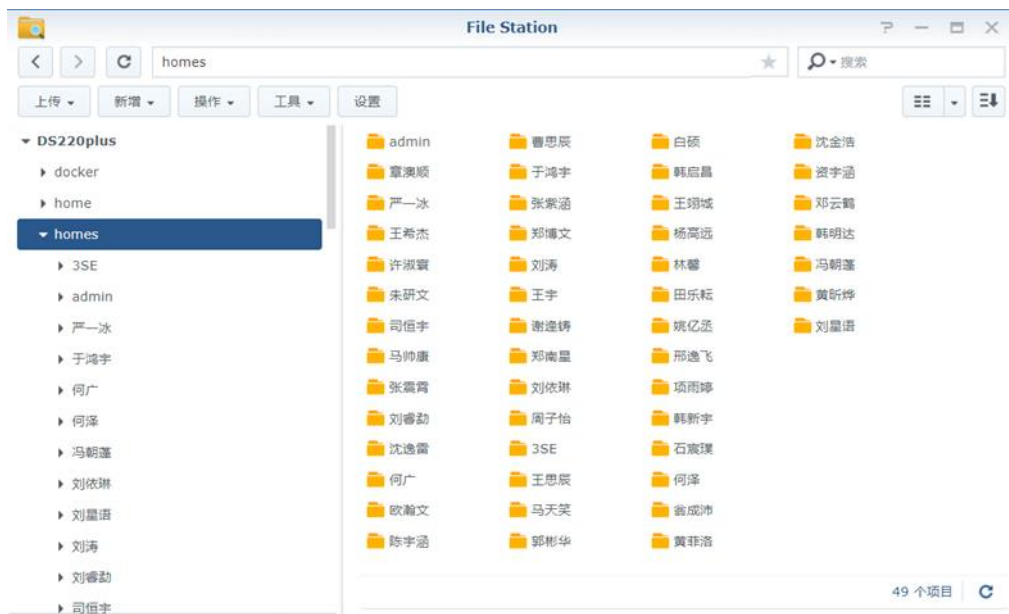


图 4-5 3SE 战队群晖往届队员资料

群晖的使用中，不仅有团队共享的文件夹，每位 3SE 战队队员有自己的一个文件夹，分配一定的内存，用于保存个人的资料。这是相对私密的可控空间，也更自由，是战队给与的权利和福利。

4.2.2 GitHub

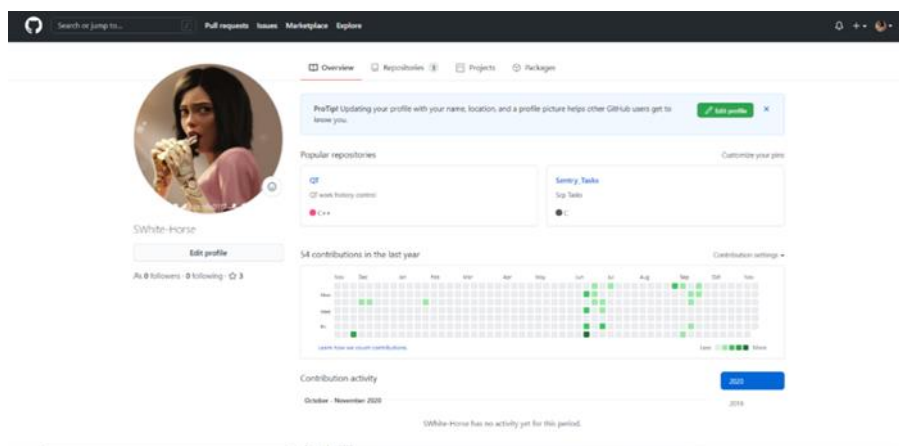


图 4-6 GIT 账户首页

GitHub 是一个面向开源及私有软件项目的托管平台。队伍里会将机器人的代码上传到 GitHub 上，队内队员可实现共享并在不断调试机器人的过程中更新代码实现实时同步，是一个非常实用的协作工具。电控组和算法组每个人都有账户。

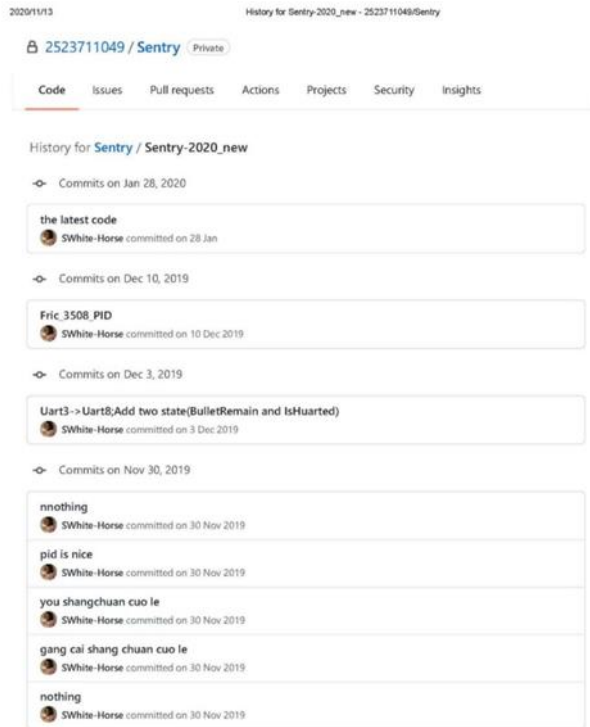


图 4-7 GIT 代码迭代

队伍里会将机器人的代码上传到 GitHub，包含各个兵种各个模块。使用 GIT 可以进行很好地代码备份，队员间进行共享代码。使用 GIT 进行版本迭代，都会有详细记录，方便追踪还原。最重要的是，通过这个协作方式，可以将代码很好地传承下去，包括优化和改进，都有资料可以追踪。

4.2.3 其他协作工具

1) 便携显示屏

公用显示屏主要用于培训时同时展示给多名队员观看，招新时也用于播放宣传片和招新介绍视频等，从而更好达到需求。

2) 液晶显示器

俱乐部液晶显示器为 42 寸，主要用于队会发言时 ppt 的展示，以及播放官方宣传片、其他战队纪录片和比赛视频等，可供在实验室的全体队员观看。

3) 硬盘

俱乐部公用硬盘主要用于培训时资料的拷贝，作为群晖的备份和补充。

4) 群聊

3SE 战队有多个 QQ 群聊，负责发布重要通知和上传重要资料以及实时队员交流和日常通知。

4.3 研发管理工具使用规划

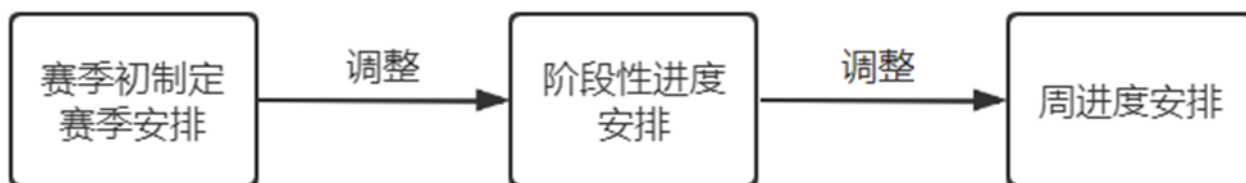


图 4-8 23 赛季进度安排

3SE 战队的进度安排将分为三个部分，赛季初的进度安排是对整个赛季的整体规划，然后依据本赛季的主要目标和规划确定阶段性进度安排，最终由项目管理和各负责人对接细化每周进度安排，最终进度安排明确到每周。

赛季初进度安排由队长、项目管理和所有负责人通过会议共同商讨制定，这是本赛季最根本的进度计划方向，由项目管理做好会议记录并上传群晖留存。每阶段进度安排由队长、项目管理对接各负责人商讨，与周进度安排结合，由各负责人在每周的队会上进行当周的进度汇报和下周进度计划安排。

所有进度安排最终将由项目管理以 Excel 表格形式进行整理，发送给各负责人以明确进度的安排。项目管理将对每个兵种每周完成情况进行记录，在赛季末整理成文档，并进行反思总结，上传群晖，作为下赛季重要参考。

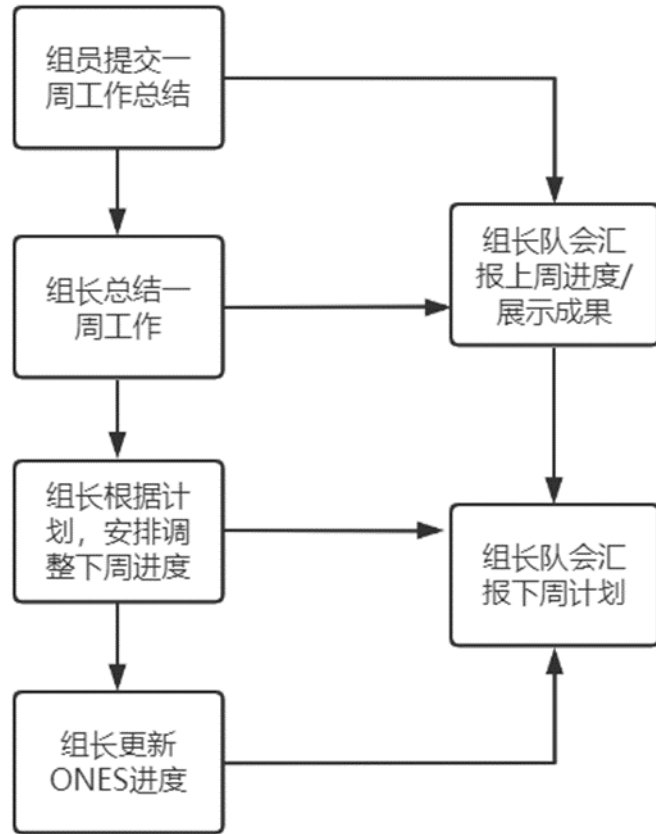


图 4-9 3SE 进度管理与 ONES 配合

每周进度由组员提交一周工作总结后，负责人总结一周工作，根据原定计划进行安排，可以进行微调，在 ONES 上至少更新下周进度。每周的负责人的会议上，负责人需要提前准备 ppt，汇报上周进度完成情况，或进行成果展示，并汇报下周进度安排，由项目管理进行监督。

4.4 资料文献整理

23 赛季，3SE 战队针对文献的管理基于群晖的使用。将包括以下内容：

机械组	电控组	视觉组
开源资料	开源资料	开源资料
各类工具使用介绍	电机电调使用说明	CVRA 技术文档
雕刻机使用步骤	开发板使用说明	感知与人机交互
3d 打印机使用步骤	外设使用说明	FUD 技术文档

各兵种资料	代码	官方文档
测试记录总结	调试经验	代码

表 4-4 3SE 战队文献管理主要内容

4.5 筹集资金计划及成本控制方案

4.5.1 预算

需求	预算
材料, 加工费	15-17 万
官方物资	7-8 万
研发物资	2-3 万
基础件, 耗材	1-2 万
参赛路费	5-6 万
运费	1-2 万
日常开销	2 万
总计	32-40 万

表 4-5 3SE 战队预算

4.5.2 成本控制

资金是战队的支柱。离开资金的支持, 战队将无法正常运行并长期运营, 也无法参加各类比赛, 实现战队意义, 因而战队资金的合理管控与利用以使成本最小化, 是战队财务管理的重中之重。战队在 2021-2022 赛季的经费额度达到了 30 万元以上, 这对于一个以学生为主体的团队来说, 无疑是一比十分重磅的资产。而高额的资产也对团队的财务管理做出了较高的要求, 使得账目管理的重要性日益凸显, 本赛季战队通过对财务制度的更新与探索使成本的控制得到进一步优化改善。

23 赛季战队将划分为七个组别 (英雄, 步兵, 工程, 哨兵, 飞镖无人机, 电控和硬件,

算法和日常开销), 物资采买将走各组的公用支付宝账号, 发票也将统一收集到各组公用支付宝对应的淘宝账号下, 由每个组的财务同学负责监督收集和报销。

为了重点加强对资金的管控, 本赛季将试运行成本预算制度。本制度核心在于各组研发前需要对所做项目成本进行预算, 经过队长等战队管理成员审批后, 财务将按照预算成本金额给予拨款(分批)。从而限制各研发小组在工作进程中的浪费情况, 同时也增强了战队对资金花销的控制权。

在试行制度下, 经费花销应有以下步骤(以工程组研发吸盘为例):

Step1: 工程组内决定对吸盘技术进行研发后, 确定需要资金。需提前对这个项目的各项成本进行预估, 填写《项目经费申请表》。负责人和本组成员确认后、经过组内财务商议, 提交到队长处进行审批。

Step2: 队长等管理成员收到申请表后, 依照表内各项成本预估确认金额。若有疑问和研发小组沟通, 修改部分条目金额(涉及设备选型, 材料选择等)。代队长确认后, 可对本表签字授权, 交财务组留存。

Step3: 财务组收到申请表, 和队长确认后。按照相应预算金额, 将钱款打至研发小组账目上, 研发小组对收到款项进行确认, 由各组财务负责人监督使用。

Step4: 研发期间, 研发小组及其财务需认真核对每项花销和申请表上的条目出入, 进行登记。如果出现亏空、资金无法支撑研发的情况, 可以填写《项目经费增补申请表》重新向队长申请, 如同意再由财务另批经费。

Step5: 如本项目研发结束后, 各研发小组配合财务负责人需完成《研发项目总结》, 并附上经费使用情况, 如有剩余, 经费返回总账。总结提交至队长处及财务组。

注: 1、电控物资、算法物资在采买之前, 需先填写物资申请表(在线文档), 由队长和财务负责人日常监管。其余研发小组均需使用审批后的项目经费, 在此制度下, 小组内的任何经费均来自于某一项目经费。每一笔花销都应属于某项目其中条目之一。

2、任一小组同一时间段可能有多个项目同时进行, 则每个项目都应该有申请表。

3、运营经费、日常开销, 都需要分项目填写预算表交由队长与财务组进行审批。

截止目前为止, 财务制度的更新与规范化, 不仅使得物资的购买登记更为细致, 可以进行更为精准的经费追踪, 战队的记账模式也由传统的收入支出记账变成了结合兵种 BOM 表的复式记账方法, 并且从 10 月份至今, 收获到了良好的效果与队员的一致好评。此外, 在

每周进行的战队报销时间段，财务部成员还定时在群内公示每周财务收支状况以及每月各兵种 ones 开支，通过各组别开支比较，适时提醒并追问超支（盈余）原因，以准确了解把握战队财务状况，科学控制购买成本。

4.5.3 报销制度

为更加透明合理地金星战队资金管理，战队有一套完整严格的报销制度以及具体措施。各组经费申请表由负责人上传到财务问答群内由队长审批及财务登记，审核结束后批复经费。

1) 规范经费申请以及审批



图 4-10 3SE 战队经费申请及审批

2) 规范物资购买登记在线表格填写

战队所有的支出与收入，都严格按照责任人所在组别，以及开销分类实行财务收支分类统计。其中，技术组支出需严格按照组别、对应项目、支出类别等进行填写，而运营组的支出则按其使用性质分为“办公费用”与“宣传物料”及“战队其他开支”。

表格首栏即收支发生时间，确保了物资购买登记的实时性、准确性，另一方面则配合了各兵种的进度安排，以监督各兵种工作进度的落实程度，起到提醒或激励的效果。组别、分类以及时间进度填写的规范化，使得财务组成员在整理统计各组别、各兵种的收支能够更加精确且高效化。

下图为部分本赛季战队物资购买登记表的内容。

2022-2023学年东南大学3SE战队哨兵组购买登记														
流水号	采购日期	物品名称	店铺名称	物品规格	物品数量	物品单位	金额	组别	开帐分类	有无发票	发票类型	发票金额	发票图片	报销情况
1001	2022.9.21	挂壁式透明工具轴固定零件盒	思耐旗舰店	SNK-1505	1	个	130	结构	结构大组器材	有	电子发票	130		
1002	2022.9.21	不锈钢螺丝	天诚五金TC	无	1	包	94	结构	结构大组器材	有	电子发票	94		√
1003	2022.9.21	不锈钢螺丝	天诚五金TC	无	1	包	264	结构	结构大组器材	有	电子发票	264		√
1004	2022.9.26	机器人GP-M8010-6电机	unitree旗舰店	无	1	个	911	结构	机器人组器材	有	电子发票 (已报)	911		
1005	2022.9.27	不锈钢螺丝	天诚五金TC	无	1	包	115.14	结构	结构大组器材	有	电子发票	115.14		√
1006	2022.10.6	帮人代付					4.5	电控	日常维护		电子发票			
1007	2022.10.6	电源线 (帮人代付)	苏宁区苏宁电器	无	10	条	18	电控	日常维护	有	电子发票	18		√
1008	2022.10.20	304不锈钢	恒特 专注美国	M3*16 M3*20	10	粒	9.02	结构	日常维护	有	电子发票	9.02		√

图 4-11 3SE 战队哨兵组物资购买登记表

3) 物资购买登记在线表格发票上传

物资购买发票的上传，要求各组财务责任人定期将相应的发票上传至各组文档发票栏文档，电子发票将发票图片上传至文档，纸质发票不定期收缴至财务组，无发票则省略上交发票步骤)。财务组实时登记购买情况以及发票收集信息，以确保战队购买的物资都能落实到位，且为此后学校经费批准时所需的大量发票做好充足准备。

4) 各组别每周财务收支公示表

为强化本赛季战队资金的成本控制效果，财务组新设了各组别每周财务收支公示制度，通过各组别、各兵种每周的开支金额对比，并追问个别组别频繁超支的原因，以强化战队成员对战队资金的节约使用，让成本控制的观念渐渐根植在所有成员心中，减少不必要的高昂支出，从而使成本控制的效率大大提高。总表将在每周日上传至 ones 进行公示。

2	财政支出: 825.36						
3	算法	结构	电控	办公	宣传	外联	项管
4	其中:	其中:	其中:				
5	哨兵:	哨兵:	哨兵:				
6	步兵:	步兵:	步兵:				
7	英雄:	英雄:	英雄:				
8	飞镖:	飞镖: 619.94	飞镖:				
9	无人机:	无人机:	无人机:				
10	工程:	工程: 205.42	工程:				
11	其他:	其他:	其他:				
12	总计:	总计: 825.36	总计:	总计:	总计:	总计:	总计:
13	财政收入:						
14	S RTP	赛事经费	赞助收入	其他			
15	总计:	总计:	总计:	总计:			
16							
17	购买支出总计:	825.36					

图 4-12 3SE 战队收支公示表

5. 运营计划

5.1 宣传计划

5.1.1 宣传工作现状及目标

在新一年改组重整后，目前战队宣传工作主要由运营组常务部负责策划和执行。团队致力于为战队队员提供有趣、高效的交流活动，对内搭建技术和运营的桥梁，对外建设和维护良好的战队形象。

目前团队以宣传经理为总负责人，团队内部分为宣传组和组织组。宣传组包含账号推送方向、平面物料方向和摄影摄像方向，组织组包含活动策划方向。在成员招募方面，也积极吸纳技术转运营的同学，并通过部门培训体系让转部门的队员快速上手战队宣传工作。

现团队负责本校战队技术实力与精神风貌的校内校外宣传展示，队内精神文化建设与维护，队内技术交流氛围的建设与维护。具体任务有俱乐部重大活动宣传资料设计（包括邀请函、战队队服、战队周边、招新宣传海报、招新宣传单）、战队社交媒体账号运营（包括微信公众号、Bilibili 账号）、对接 RoboMaster 官方运营、撰写队伍活动策划和团建活动策划、协助落实队伍建设。

在新赛季，战队常务组试行使用飞书进行任务管理和进度跟踪，以提高团队运行效率和成员活跃度，更好分析部门工作数据。

新赛季宣传的整体工作目标：

1. 完成 2022--2023 赛季东南大学机器人俱乐部的基本宣传工作
2. 设计制作新的队服、周边
3. 加强与学校官方新媒体的合作
4. 进行质量更高的视频创作、把握新媒体宣传基本调性
5. 高质量完成随队拍摄记录

具体工作将从下面几个方向入手：

1) 账号推送方向

- 现状：目前，战队拥有的新媒体宣传渠道有微信公众号平台及 b 站平台。出于校方对

社团新媒体账号数量的管理，目前战队暂无新增和拓展线上宣传渠道的打算。

- 负责工作：发布原创推送以战队文化建设相关内容、技术干货、战队日常、节假日抽奖活动、转发分享大疆教育官方文章为主，同时开展与东南大学官方账号的合作，拓展战队的校内影响力。

- 目标：未来，我们会继续深挖微信平台 and b 站平台的推广作用，提高 SVG 和 H5 等具有互动效果的进一步拓展战队影响力。

- 工作流程：选题——人员与时间安排——具体活动内容/资料收集——写作过程（确定语言风格——完成大体文案——确定美术风格——选择配图与配色——编辑排版）——预览审核——群发推送——要求互动。

2) 平面物料方向

- 现状：目前，平面物料方向的成员主要是使用 Photoshop, Illustrator, Procreate 等软件进行平面设计，设计软件使用技巧还有待提升。在上赛季末，我们为战队宣传开始了关于 AI 绘画的探索，包括 disco diffusion、stable diffusion、novel-ai、文心大模型的研究和尝试，并逐步将 AI 绘画引入设计辅助之中，包括海报插画、队宠拟人、直播间装饰等方面的尝试。



图 5-1 海报插画与队宠拟人设计

在物料设计方面，我们也在积极探索新的文创产品，包括但不限于战队邮票、战队雨伞、“机票”邀请函等。



图 5-2 “机票”邀请函



图 5-3 战队雨伞



图 5-4 战队明信片

- 负责工作：战队文创设计、战队活动宣传平面设计、战队新媒体账号物料设计、战队队服设计、战队漫画等

- 目标：未来，在培训方面，会以加强平面物料方向同学的审美为主，辅助以美术基础和软件技术的培训，进一步提高产出作品的质量；在作品风格方面，会更加紧跟当下设计风向和视觉潮流，创作符合当代审美的作品。

- 工作流程：选题——人员与时间安排——相应资料收集——草图过程（确定美术风格——寻找参考和灵感——选择配色——排版草图绘制）——过稿（如不过稿则重复草图过程）——绘制——导出——上传部门文件夹。

3) 摄影摄像方向

- 现状：目前，摄影摄像方向发展势头良好，通过开展与东南大学官方 b 站工作室的合作，保证了战队重点影片的质量，例如出征视频、战队宣传片。但同时目前也存在技术人员不足和缺乏设备的情况。

- 负责工作：战队日常素材拍摄、战队活动记录、战队宣传片拍摄

- 目标：未来，根据团队情况而定，会更加侧重移动端拍摄以及配套的培训以提高人员素质，同时增加多样化的拍摄器材，如无人机、go pro 等，在保证素材质量的情况下提高素材数量。在技能上，计划增加 AE 等特效软件的使用，拓展 MG 动画制作，完善摄影技能和软件技能的培训。

- 工作流程：选题——人员与时间安排——道具安排——拍摄（视频：分镜脚本确定——出镜人员协调——场地踩点——拍摄；图片：出镜人员协调——场地踩点——拍摄）——编辑（视频：筛选素材——剪辑——初稿——修改——终稿；图片：筛选素材——校正调色——审核——修改——终稿）——导出——上传部门文件夹。

5.1.2 宣传平台现状及目标

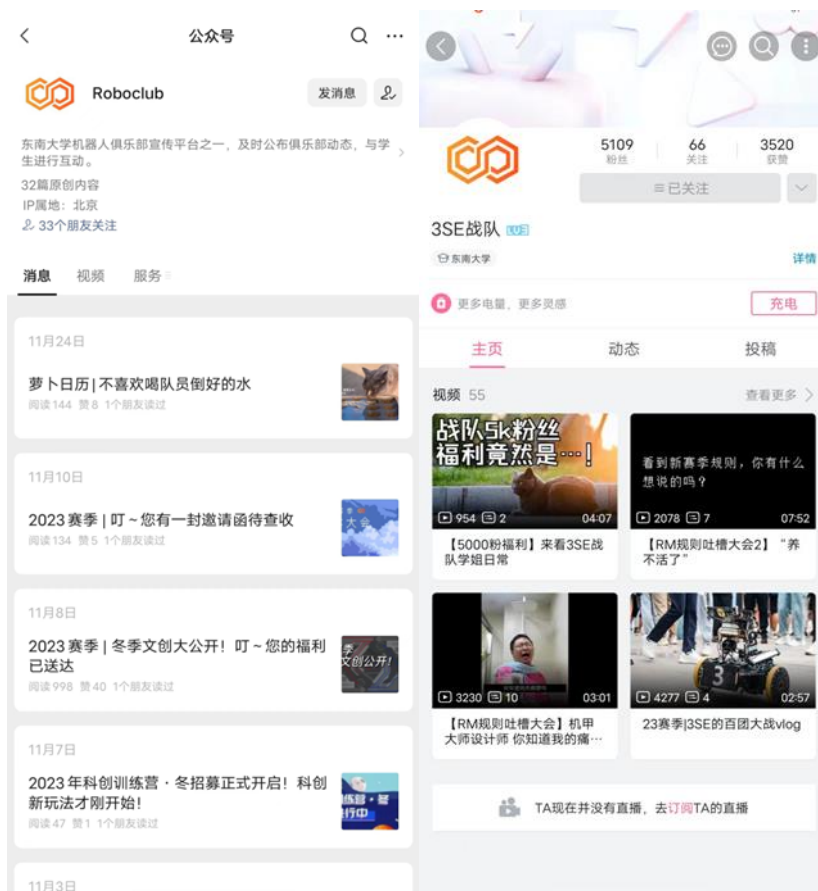


图 5-5 3SE 战队宣传平台

1) 微信公众号

• 现状

截止至 2022 年 12 月 4 日, 战队微信公众号共有粉丝 1379 人, 近三月月均涨粉约 40 人。上赛季共发表推文 25 篇。账号整体风格较为轻松活泼, 配文和推送视觉风格以流行、潮流为主。

• 目标

① 粉丝数量

新赛季, 预期微信公众号涨粉 15%。

② 内容质量

选题上, 继续进行拓展, 挖掘趣味性和具有讨论度的话题, 并继续提升文案质量; 功能上, 深挖微信推文的交互功能, 增加 SVG 和 H5 互动内容, 增强粉丝粘性; 视觉上, 继续以

流行的风格为账号主视觉风格，跟进时下流行视觉风格，如酸性、Claymorphic icon 等。

2) B 站账号

- 现状

截止至 2022 年 12 月 4 日，战队 b 站账号共有粉丝 5109 人，近三月涨粉约 400 人。上赛季共发表视频 30 个。账号整体风格较为轻松活泼，视频风格以流行、科技感为主。

- 目标

- ③ 粉丝数量

新赛季，预期 b 站账号涨粉 20%。

- ④ 内容质量

选题上，增加队伍日常记录比重，重视宣传队伍文化；互动上，增加运营人员与评论互动的评论，增加发表动态的频率，提高账号活跃度；形式上，增加账号直播频次，吸引潜在爱好者。

5.1.3 培训计划

1) 设计资源库

新赛季，规划建设部门设计资源库，帮助新成员快速获取设计资源，提升审美和设计能力，帮助新成员进行快速产出。未来，资源库会不断更新和补充。

设计资源

一、设计资源分类与汇总

1.1 字体资源

网站名称	网站地址
字由	字由·让设计更有价值 (hellofont.cn)
造字工房	造字工房
中文开源字体 (可商用)	中文开源字体
大疆字体包	 大疆已购方正字体.zip 65.96MB  

1.2 配色资源

网站名称	网站地址
Color Hunt	Color Palettes for Designers and Artists - Color Hunt
uigradients	uiGradients - Beautiful colored gradients
Design seeds	Design Seeds
Color leap	Color Leap - History's Palettes

图 5-6 3SE 战队设计资源库

2) 平面培训

新人培训以快速了解基础设计知识、提升设计能力为主。

目前计划开设课程有：基础平面知识（1）、基础平面知识（2）、基础 PPT 制作共三门培训课，包含流行风格认识、基础排版知识、基础配色知识、基础字体应用、PPT 动画及平滑切换、设计流程、灵感与参考等模块。

新人培训课程安排

学习必须与实践相结合。—— 泰戈尔

一、课程目标

- 快速了解基础设计知识
- 对部门工作有基础了解
- 提升设计、策划能力

二、课程信息

课程类别一：平面培训

课程名称	主讲	主要内容	课件	课程时间	备注
基础平面知识 (1)	黄玉洁	·流行风格认识 ·基础排版知识	 常务部培训-基础平面知识1.pptx 5.21MB  写给大家看的设计书 = The Non-Designer's Design Book (...) 27.20MB	10月11日 21: 00	自备记录工具
基础平面知识 (2)	黄玉洁	·基础配色知识 ·基础字体知识		10月18日 21: 00	自备记录工具
基础PPT制作	黄玉洁	·相关资源网站 ·平滑切换和动画设置		10月25日 21: 00	使用PPT版本为Office Powerpoint 2019

图 5-7 3SE 战队平面培训

3) 摄影培训

新赛季，我们计划在原有基础上加强摄影知识培训，开设课程包括基础相机知识、基础拍摄构图、基础剪辑知识和视频审美提升等模块。

给东南大学机器人俱乐部的摄影入门 (๑•̎̎̎•̎̎̎)づ

本次教程面向有快速上手需求的新手，没有原理、并不专业，主要集中在如何小力出奇招，和快速讲并易懂的一些基础技能上。

【文中照片实例均来自 Pexels (免费图库)，说明书截图来自尼康官网】

第一部分 认识一下你的单反/微单/手机

首先，先放一放你手上的相机，如果觉得重的话建议尽快把手臂力量锻炼上日程 (不是)。

你，一定会问自己三个问题：

我为什么不带三脚架出门？

我为什么平时不多举铁练就麒麟臂？

光圈为什么不能再大点？

.....下面是正常内容.....

1. 读说明书

个人觉得提到相机第一步还是需要看一遍自带的说明书，搞清楚哪个键在哪里和切换各种模式的方法。手机的读就是熟悉一下手动拍摄、各种设置的开关位置。毕竟相机包已经够重的了，没地方放那本统一柱厚的说明书。(小声bb：其实可以去官网下 PDF) 所以，【请充分发挥你的好奇心对照说明书把每个按键都玩一遍】

必要熟练掌握的几个键：MENU (菜单所有的菜单都点进去看一遍，知道有什么功能并且大概在哪里)、info (控制面板)、模式转盘、光圈转盘、快门转盘、自动手动对焦切换、变焦环、自动对焦模式切换、对焦点切换、ISO、测光、曝光补偿、白平衡、L (即时取景)、查看图像、录像、还有换镜头的方法、储存卡和电池的位置。当然最好是全部都熟悉啦 [dope]


PS 因为本人手上只有一台尼康的 D750，所以说明书例图主要是基于 D750 的界面来讲。【但是】这些基础功能在各种相机上大概只有图标和具体位置的差别，可以根据下图熟悉一下功能键的名称。

简介

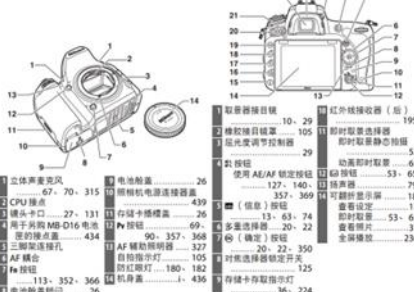
开始了解照相机

请花点时间熟悉这台照相机的控制和显示。您可能会看到几个标记，以便阅读本说明书的其他部分时可随时查阅。

照相机机身



1 配件热靴 (用于附加的闪光灯附件) ... 425	11 快门释放按钮 ... 101	21 取景器 ... 101	31 快门释放按钮 ... 101
2 取景器 ... 101	12 快门释放按钮 ... 101	22 取景器 ... 101	32 快门释放按钮 ... 101
3 取景器 ... 101	13 快门释放按钮 ... 101	23 取景器 ... 101	33 快门释放按钮 ... 101
4 取景器 ... 101	14 快门释放按钮 ... 101	24 取景器 ... 101	34 快门释放按钮 ... 101
5 取景器 ... 101	15 快门释放按钮 ... 101	25 取景器 ... 101	35 快门释放按钮 ... 101
6 取景器 ... 101	16 快门释放按钮 ... 101	26 取景器 ... 101	36 快门释放按钮 ... 101
7 取景器 ... 101	17 快门释放按钮 ... 101	27 取景器 ... 101	37 快门释放按钮 ... 101
8 取景器 ... 101	18 快门释放按钮 ... 101	28 取景器 ... 101	38 快门释放按钮 ... 101
9 取景器 ... 101	19 快门释放按钮 ... 101	29 取景器 ... 101	39 快门释放按钮 ... 101
10 取景器 ... 101	20 快门释放按钮 ... 101	30 取景器 ... 101	40 快门释放按钮 ... 101



1 取景器 ... 101	11 快门释放按钮 ... 101	21 取景器 ... 101	31 快门释放按钮 ... 101
2 取景器 ... 101	12 快门释放按钮 ... 101	22 取景器 ... 101	32 快门释放按钮 ... 101
3 取景器 ... 101	13 快门释放按钮 ... 101	23 取景器 ... 101	33 快门释放按钮 ... 101
4 取景器 ... 101	14 快门释放按钮 ... 101	24 取景器 ... 101	34 快门释放按钮 ... 101
5 取景器 ... 101	15 快门释放按钮 ... 101	25 取景器 ... 101	35 快门释放按钮 ... 101
6 取景器 ... 101	16 快门释放按钮 ... 101	26 取景器 ... 101	36 快门释放按钮 ... 101
7 取景器 ... 101	17 快门释放按钮 ... 101	27 取景器 ... 101	37 快门释放按钮 ... 101
8 取景器 ... 101	18 快门释放按钮 ... 101	28 取景器 ... 101	38 快门释放按钮 ... 101
9 取景器 ... 101	19 快门释放按钮 ... 101	29 取景器 ... 101	39 快门释放按钮 ... 101
10 取景器 ... 101	20 快门释放按钮 ... 101	30 取景器 ... 101	40 快门释放按钮 ... 101

图 5-8 3SE 战队摄影培训

5.1.4 任务计划

时间节点	月份	负责人	事件	TO-DO	备注
招新期	8月	宣传经理	技术经验传授视频分享	<ol style="list-style-type: none"> 1. 视频封面设计 2. 视频内容剪辑 3. 视频发布 	
	9月		秋季线下招新宣传	<ol style="list-style-type: none"> 1. 宣传海报、宣传单设计 2. 摊位布置设计 3. 百团视频拍摄剪辑 	
	9月		秋季招新线上宣传	<ol style="list-style-type: none"> 1. 招新推送设计 2. 宣讲会直播物料设计 3. 招新抽奖活动 	
	11月		全体大会活动策划	<ol style="list-style-type: none"> 1. 策划撰写 2. 物资购买 	
	11月		全体大会宣发	<ol style="list-style-type: none"> 1. 邀请函设计 2. 大会 PPT 设计 3. 招新数据解读推送 	
	11月		日常文化建设	<ol style="list-style-type: none"> 1. 猫历更新 	
备赛期	12月	宣传经理	冬季文创（战队一期周边）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 伞设计 2. 明信片设计 3. 徽章设计 	
	12月		上半年团建	<ol style="list-style-type: none"> 1. 活动策划撰写 2. 物资购买 	

	12月		学业帮扶活动	1. 活动策划	
	1月		新春活动	1. 微信红包设计 2. 战队春联设计 3. 队内祝贺活动	
	2月		日常文化建设	1. 猫历更新 2. 微信专栏《给3SE的一封信》更新 3. 战队漫画更新	
参赛期	3月	宣传经理	春季文创（战队二期周边）	1. 战队系列纪念邮票设计 2. 战队扇子设计 3. 手环、贴纸设计	
	3月		新赛季队服	1. 队服设计 2. 物资采购	
	3月		新赛季出征宣传片	1. 视频筹备 2. 拍摄 3. 剪辑	与东南大学官方b站合作
	4月		日常文化建设	1. 猫历更新 2. 战队漫画更新	
	4月—— 下赛季		赛季文化建设	1. 赛季进程跟踪 2. 转发官方消息	
	4月—— 下赛季		比赛实况	1. 队伍实况推送 2. 参赛Vlog拍摄 3. 现场图片拍摄	

表 5-1 3SE 战队宣传任务规划

5.2 商业计划

5.2.1 招商需求

①主要目的为团队招揽赞助商，获得赞助资金或物资，为机器人开发制作谋取更多的经费，从而使机器人达到更优的技术水平；

②达到与企业的合作，与企业进行机器人以及人工智能方面的交流，获得更多方面的先进技术，让实验室的水平更上一层楼。

③扩大东南大学 3SE 战队的社会影响力，更好地传播大赛文化及比赛宗旨，让更多的人了解到机甲大师赛，了解到东南大学 3SE 战队。

5.2.2 可用资源

① 相关单位工作或实习的战队队友，能够提供商业信息、引荐招商资源，为俱乐部招商提供机会；

② 战队所属的机械学院与许多与机器人相关的研究院和龙头企业均有合作，学院层面能够提供招商机会，这是战队招商新的突破口；

③ 学校设有科研项目经费，战队可利用机器人俱乐部优势，积极申请立项，取得学校方面的支持，获取科研经费；

④ 战队与常州固立高端创新中心合作，利用战队自身的宣传资源，为其提升校内的知名度。该合作商为战队提供训练场地及资金支持。

5.2.3 目标赞助金额及可执行方案

1) 目标赞助金额及执行方案

- 目标赞助金额：5 万+
- 执行方案：

1.在高新技术企业这一块继续突破，结合企业的需求，寻找能为他们带来可见成效的合作方式（例如开展产学研合作或者招生合作等）。同时充分利用学校资源，从与学院合作的龙头

企业入手，寻找可能的合作伙伴。

2.在零件加工行业这一块，我们在 2022 赛季开了合作的先例，且双方的合作是比较成功的。在 2023 赛季中，我们可以在此前基础上，思考如何将合作延续下去，同时寻找更多可以开展招商的合作企业。

3.在其它行业方面，成功招商的难度比较大，但不代表不能尝试。可以在对上述两个行业的进行重点招商的同时，通过社会人脉渠道，挖掘其他行业更多招商的可能。

4.整理战队常用的购买店铺，洽谈长期合作，实现购买打折优惠。

5.重点发展常州固立高端创新中心，为企业提供校内知名度，同时获取训练场地、资金支持。

2) 招商宣传资料

为在与各商家洽谈合作过程中更加清晰快速地展示俱乐部和战队的组成和能力，展现战队合作价值，我们专门制作了招商 PPT 在商谈过程中用于展示。PPT 主要包括赛事介绍、战队简介、创业计划、未来规划等方面，以期吸引更多的合作资金。



图 5-9 3SE 战队招商宣传资料

5.2.4 招商说明

1) 概述

参赛队招商项目仅针对参赛队伍在比赛中的服务供应和赞助支持，目的仅限于支持和帮助参赛队顺利参加 RoboMaster2022 竞赛，不涉及到赛事其他层面的回报及权益。其具体权益体现需以合作双方签署且经俱乐部所属院系领导审核通过的《合作协议》为准。

2) 赞助商义务说明

① 经费支持：承担参赛队伍参与本次赛事的相关费用开支，包括但不限于零件采购、差旅、交通费用等。

② 实物支持：向俱乐部提供参赛所需零件、原材料等，实物种类及数量由双方协商确定。

③ 其他支持：合作双方达成的其他合作内容。

• 说明：该项赞助行为是参赛队与参赛队赞助商在 RoboMaster2022 竞赛营基础上的合作，赞助商需充分尊重赛事组委会的立场，不得以任何形式侵害赛事组委会、其他赛事赞助商及赛事官方招商企业品牌的利益。

3) 赞助商权益说明

① 时间：参赛队提供赞助商的权益有效期会在参赛队和赞助商签订的《合作协议》或类似的协议中做出明确规定；

② 地域范围：在不违反相关国家法律的前提下，参赛队赞助商可在其所赞助的队伍参与的赛事环节及区域范围内使用大赛组委会授予的相应权利；

③ 称谓：其中参赛队冠名赞助商在比赛期间享有大赛组委会授予的制定赛队的冠名权益，且在参赛队与赞助商签署且经组委会审核通过的《合作协定》中最终确定的相应称谓方式。

④ 其他权益：在赞助商与参赛队达成的《合作协议》中除上述权益之外的其他具体赞助权益。

5.2.5 权益回报

1) 赞助商类别明细

3SE 战队招商开放以如下三种招商类别开展招商工作。

序号	赞助商类别	席位数
1	冠名赞助商	2 席

2	品牌合作伙伴	若干
3	一般合作伙伴	若干

表 5-2 3SE 战队赞助商类别

2) 各类别赞助商具体权益回报

1. 冠名赞助商

赞助金额：5 万元及以上

样例：XXX-3SE 战队

① 回报一：冠名及贴牌

俱乐部冠名赞助商有权为本俱乐部冠名，且可在其战车、参赛队队服指定位置喷绘和张贴其品牌商标或产品名称。

② 回报二：官方宣传

赛事官方网站对于赛队的介绍中，可对其冠名赞助商品牌名称、logo 进行部分体现；战队官方微博中对冠名赞助商品牌做出体现；全国分区赛阶段所属分区赛，战队对抗比赛场次中现场体现。

③ 回报三：校内宣传

通过横幅、海报、校内网络平台宣传、校报宣传，但必须与比赛挂钩并以赛事项目为主；由赞助商提供与公司相关的宣传资料。

④ 回报四：校内宣讲会

根据赞助商的具体情况和需求，可在东南大学九龙湖校区举办 1-2 场宣讲会，宣传材料需由赞助商提供。

⑤ 回报五：校企合作

俱乐部可与赞助商实现信息、资源共享，赞助商为俱乐部提供资金需求以及设备等技术支持，俱乐部根据赞助商的反馈与需要针对性的为赞助商培养和输送人才，使俱乐部的人才和赞助商的资金、设备、技术实现优势互补，从而实现俱乐部和赞助商的双赢。

⑤ 回报六：其他

其他经双方商议协定的合作事宜。

2. 品牌合作伙伴

赞助金额：3 万元至 5 万元或其它等值形式

样例：俱乐部品牌伙伴-XXX 或 XXX-俱乐部品牌合作伙伴

① 回报一：贴牌

俱乐部品牌合作伙伴有权在俱乐部所属的所有战车、战队服装规定位置喷绘和张贴其品牌商标或品牌名称。

② 回报二：官方宣传

赛事官网对于赛队的介绍中，体现冠名赞助商品牌名称、商标；赛事官方微博中进行冠名赞助商品牌体现；全国分区赛阶段所属分区赛，战队对抗比赛场次中现场体现。

③ 回报三：校内宣传

通过横幅、海报、校内网络平台宣传、校报宣传，但必须与比赛挂钩并以赛事项目为主。由赞助商提供相关的宣传材料。

④ 回报四：校内宣讲会

根据赞助商的具体情况和需求，在东南大学九龙湖校区教室举办 1-2 场品牌宣讲会。相关材料及前期宣传费用由赞助商提供，俱乐部负责宣传品制作与发布、提供场地（东南大学九龙湖校区教学楼教室）、安排会场工作人员。

⑤ 回报五：其他

其他经双方商议协定的合作事宜。

3. 一般合作伙伴

赞助金额：1 万元至 2 万元及其他

样例：合作伙伴-XXX 或 XXX-合作伙伴

① 回报一：贴牌

战队品牌合作伙伴有权指定战队服装规定位置喷绘和张贴其品牌商标（小号）或产品名称（小号）

② 回报二：官方宣传

赛事官方网站对于赛队的介绍中，可对其冠名赞助商品牌名称、logo 进行 部分体现；赛队官方微博中进行冠名赞助商品牌体现；全国分区赛阶段所属分区赛，战队对抗比赛场次中现场体现。

③ 回报三：其他

其他经双方商议协定的合作事宜。

6. 团队章程及制度

6.1 团队性质及概述

东南大学机器人俱乐部 3SE 战队是东南大学里最大的机器人研发学生团体。我们希望战队能够成为东南大学机器人工程师的摇篮，希望队员们能在这里掌握机器人研发的技术和技巧，培养工程师思维，更加热爱机器人研发工作，在未来成为优秀的机器人工程师。队伍的主要任务是参加 RoboMaster 机甲大师赛，参赛过程中，我们设计并研发机器人，在比赛中获得成长，体验乐趣。

对于队伍自身，我们希望在参赛过程中，战队成员能够不忘初心，记住我们开始参赛的原因是源于热爱，源于一起拼搏的精神。对待比赛，对待工作，我们希望队员们能永远保持干劲，热爱长存，赤子之心永不灭。队员间情谊至上，共同打造一个擅长合作，团结一心，共同奋斗拼搏的团队。这也是我们希望自己及未来的队员能够坚持的原则和理念。每一战，无论结果，都应被视作成长。我们也将永远尊重对手、尊重细节、尊重努力。

3SE 战队作为一支积极向上的团队，有着直面问题的勇气和解决问题的信心。可能备赛的过程中会遇到很多问题，可能我们不是那么井井有条非常规整的队伍，可能我们的设计还不够成熟，但是我们始终是一只洋溢着青春活力以及热血青年的拼劲的团结的队伍，也相信每个队员都能够有独自面对问题和解决问题的能力。

关于备赛，3SE 战队宗旨是追求卓越，止于至善。队员以成为具有工程思维的综合素质人才为目标，践行科学与创新的同时，不忘严谨的科学态度。对待 RoboMaster 机甲大师赛，3SE 战队是认真的，能做到更好绝不满足于现状，我们将追求极致作为我们的工作文化。我们将永远向上，向着更好进发。

在 RMUC2023 赛季，3SE 战队目标是进入全国 16 强，建立一个更加完备的进度管理制度，把进度的安排精确到周，在每周队会上对任务完成情况进行评估，对未按时完成进度的组别进行相应的惩罚督促；优化战队的工作环境，能够让队员有一种归属感，在战队中所有队员能够团结一心备赛。不仅如此，战队希望每个队员在俱乐部备赛过程中，能够享受和志同道合的朋友一起奋斗一起进步的过程，积累知识，收获成长。

6.2 团队制度

6.2.1 审核决策制度

1) 任务初中期审核决策制度

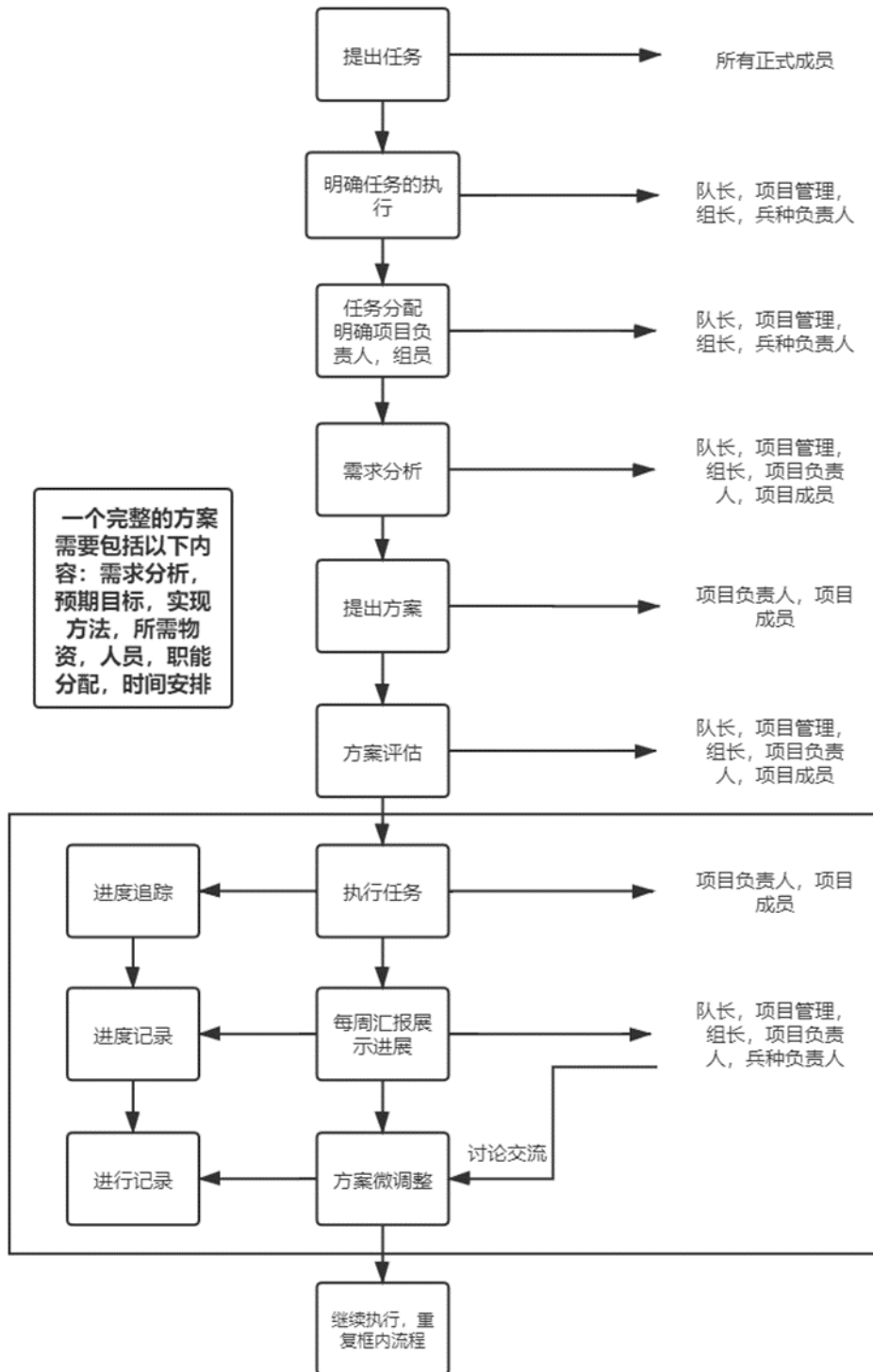


图 6-1 任务初中期审核决策制度

2) 任务后期审核决策制度

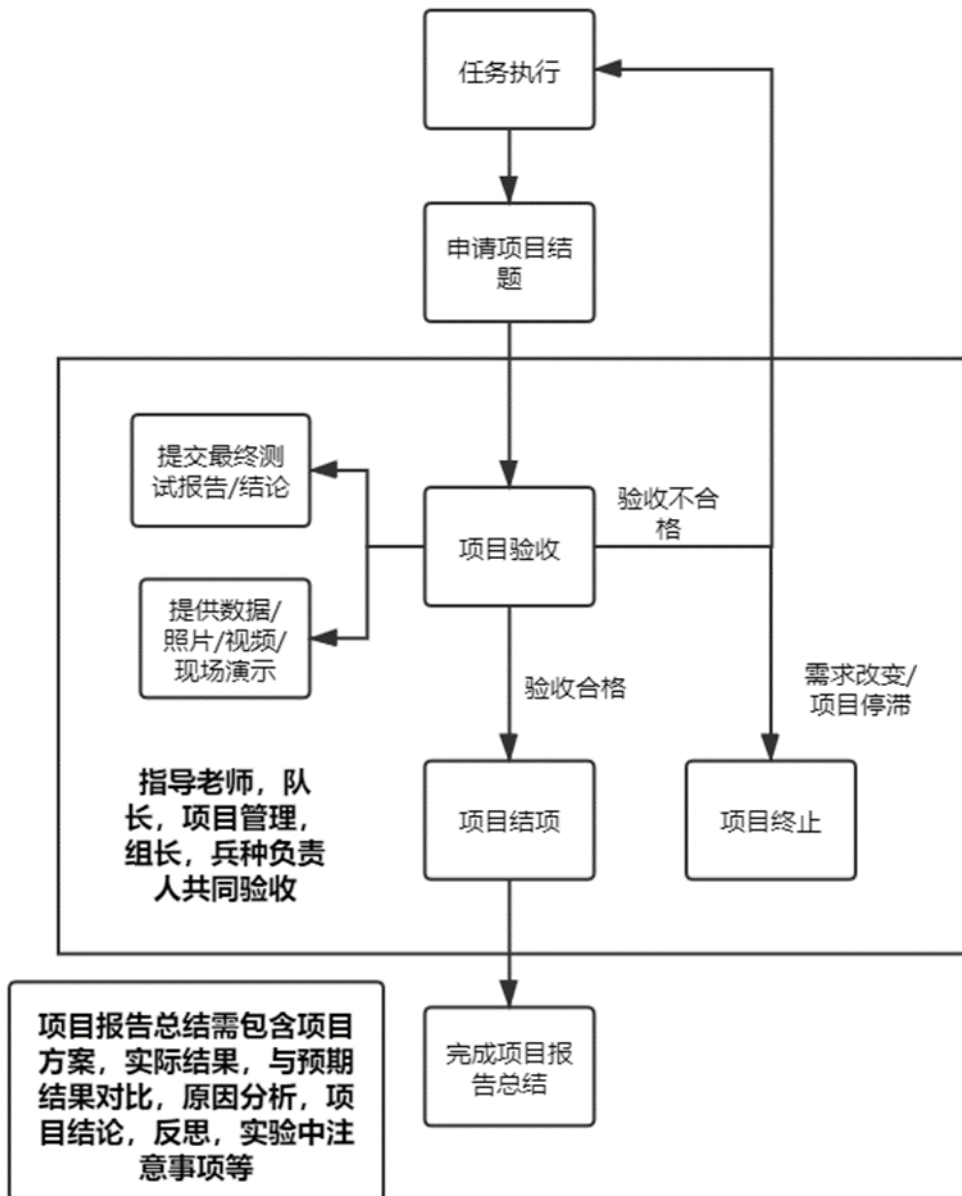


图 6-2 任务后期审核决策制度

3) 项目管理制度

队伍有严格的项目管理制度用于全面把控全队进度，同时也是队伍里每名队员日常展开工作的根据，防止战队成员效率低下，增强战队成员的积极性。项目管理制度具体包含“立项——进度检查——项目考核”，具体内容见后文“6.2.6 项目管理与考勤制度”。

4) 进度追踪

① 小组会议

小组会议是组内进度汇报、交流讨论的重要途径，由各组视情况不定期、多形式开展，要求每组每周至少有一次集体的进度讨论和汇报。负责人会以规定格式进行会议记录，并发送给项目管理，包含最新进展、测试结果、任务分配等具体进度相关内容。

② 负责人会议

负责人会议为队长项管、指导老师了解各组/兵种备赛情况、各兵种交流讨论的重要渠道，由队长主持，项目管理和各个项目负责人参与，视备赛情况不定期开展。项目负责人需要提前准备 PPT，将进度以文字形式说明，在此基础上加以适当视频图片进行演示，从而对项目进行检查，对进度或进展未达到预期的项目施加压力，提出修正意见。每次负责人会议结束后将由项目管理提交一次会议记录，记录重大决策以及阶段性进度安排。

③ 全体队会

队伍每周日举行一次全体队会，各组组长会在队会上对每周进度进行总结以及下周进度的安排进行汇报，明确各时间段进度安排。各组在队会上只做进度汇报和决策通告，不作具体讨论，具体进度安排和决策将在队会前以小组会议或负责人会议形式进行商讨。每次全体队会结束后由项目管理提交一份会议记录，记录每周各组进度情况，并与预期进度进行比较和反馈。

④ 项管追踪

项管将直接跟踪项目进度，项管统筹记录项目组重要进度安排，监督和提醒项目负责人的进度。此外，物资购买填写登记表时，也会涉及工作进度，方便项目管理追踪进度进展。

5) 测试体系

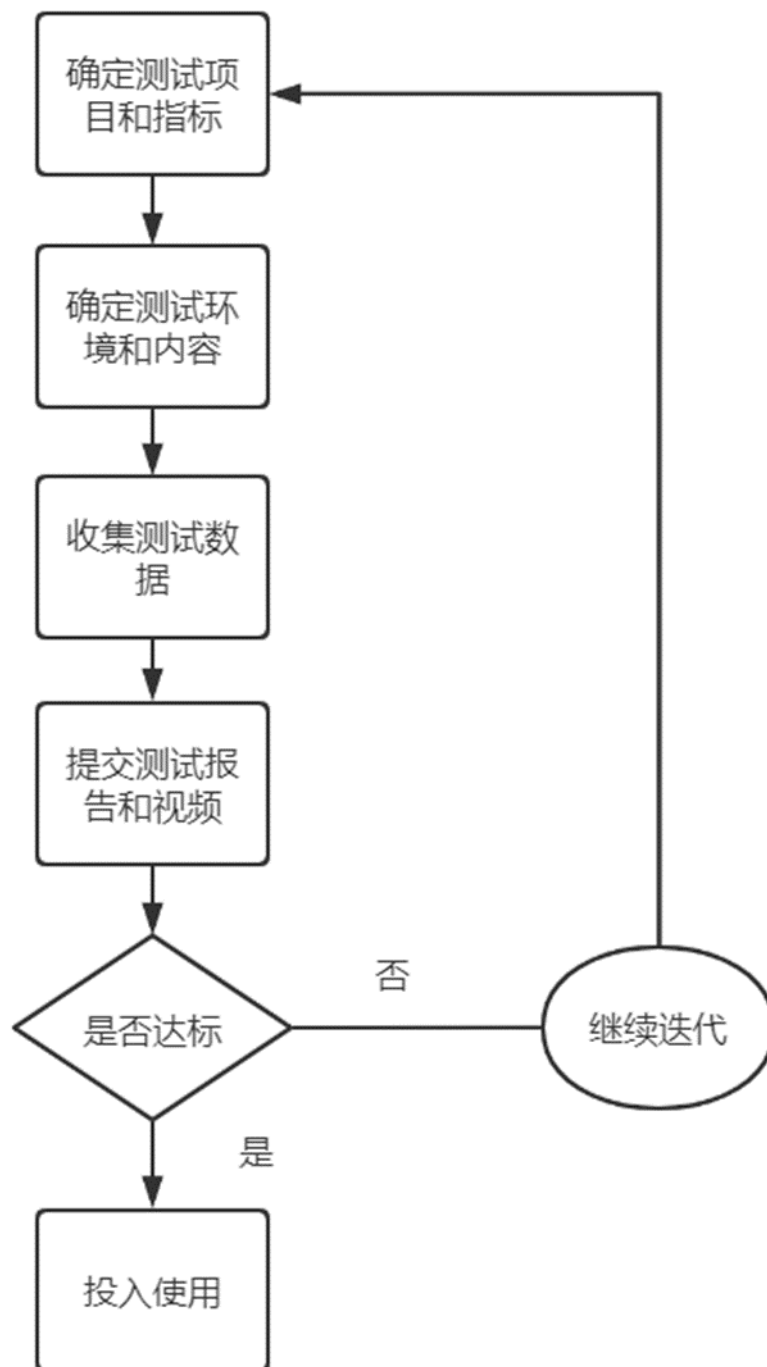


图 6-3 测试体系

6.2.2 战队运行管理条例

为使战队日常管理更加有规可依，同时保证队员平等，奖惩公平，每赛季初战队会根据实际情况更新本赛季的战队运营管理条例。东南大学 3SE 战队现已有相对成熟的运行条例。

东南大学机器人俱乐部&RM 战队运行管理条例

制定人: 罗荣 王希杰 王家政
 修改人: 许双寰 司相宇 王希杰 马仲康
 修改人: 袁小轩 马天笑 褚浩辰 肖皓予
 修改人: 梁少博 肖皓予

修改日期: 2022.8.27
 版本号: 4.0

修改内容:

- 优化实验室值日条例
- 修改俱乐部实验室场地位置
- 优化实验室物品使用条例
- 重新制定经费及报销条例
- 优化项目管理制度
- 新增队员分级制度与梯队队员培养条例

一、组织架构

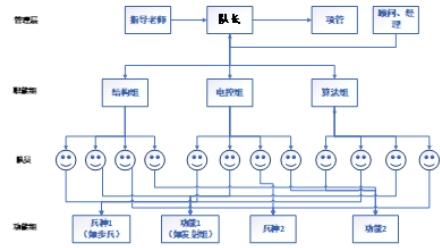
东南大学 RoboMaster 机器人战队 (以下简称 RM 战队) 依附于东南大学机器人俱乐部组建而成。根据比赛与实际的需要, 将组织的职能和架构设立如下:

1. 设立职务:

- **队长:** 统领全队, 直接对全队负责, 拥有队内最高话语权, 负责参赛、技术带领。
- **项目管理:** 负责队伍建设、进度安排、人员管理、参赛相关队内大小事务的管理。
- **副队长:** 协助统领全队, 与队长、项目管理进行重大决策以及技术问题的讨论及确定, 协助管理队伍。
- **宣传经理:** 直接负责战队的宣传建设工作, 包括内部外部, 把控全部宣传相关事宜。
- **顾问:** 负责对队伍发展、运行、决策制定、执行、备赛及参赛进行指导, 以及核心问题的解决。
- **结构/电控/算法组长:** 统领各组, 对全组的人员、任务及进度进行调度和把控。
- **兵种/功能组负责人:** 直接负责各兵种/功能组的任务及进度安排, 进行合理的任务分配和把控。

2. 组织框架

以队长为核心, 俱乐部的组织框架如下:



二、实验室整洁条例

目前, 东南大学机器人俱乐部拥有实验室两处: 机电平台 (常州科技楼) 120 室 (含外部走廊及西侧楼梯拐角)、工场中心二樓创客空间 (用作测试场地)、南门外科技创新园地下室 (用作训练场地); 为了维护实验室的干净整洁, 确保备赛工作的高效开展, 制定如下条例:

1. 值日

由项目管理制定战队全队的值日计划, 于**每周未发布下一周的值日安排表**, 除特殊情况外, 不可间断。当天值日生负责 120 公共区域和过道、雕刻机出区域、120 对应桌子及桌子周边区域卫生由桌子的使用者负责, 负责人每天安排, 战队成员需严格遵守值日制度, 有任何特殊情况需以个人的名义提前找队内成员替换, 并于项目管理处登记, 否则记为值日不合格。现规定每日值日时段为**当日晚 9 点至 10 点**, 值日完成后需要**拍照或队长检查**并在值日登记册上签名登记留作记录, 未按时值日或值日情况经大家明显不合格者, 惩罚**连续打扫三天**, 经协调可延期执行。此外, 桌面整洁度计入卫生管理范畴, 若某组对应的桌子过于脏乱以致影响工作效率, 则对当天负责该桌的队员进行罚款, 任何人必须严格服从与值日相关的一切规定, **若拒不执行, 直接劝退**。

具体值日要求:

- 将工具、公共物品按类归位到指定位置, 摆放整齐, 便于下次取用。
- 将地面、桌面的生活垃圾、生产废料、废水清理干净
- 清理已装满的垃圾桶, 更换垃圾袋, 均匀放置到俱乐部各处。

注:

- 值日者在值日当天有权利抓捕破坏环境行为 (主要是乱放工具、材料) 等行为, 并及时上报项目管理, 使其接受相应惩罚。
- 值日者有权利要求环境破坏者共同维护, 环境破坏者不得拒绝, 否则记值日不合格处罚。

- 当日值日完成后的物品摆放及实验室卫生由留在实验室内的人负责维护, 要求同值日要求。

2. 区域座位划分

为保障实验室工作空间的有效利用, 给同学们营造良好的工作学习环境, 对每个办公区域进行区域划分, 原则上每人仅可使用一个区域, 对此, 在使用时有以下规定:

- 允许短时间占座, 占座时长不得超过 36 小时, 且需要将用来占座的个人物品 (电脑、书本等) 摆放整齐, 不得用已打开的食品、饮料占座。
- 对不按要求占座者 (占座严重超时或占座物品摆放脏乱差), 俱乐部将酌情罚款, 且值日者有权将物品移动到公共存储区, 出现任何损坏或丢失情况由物主本人负责。
- 任何人 (除队长) 座位不固定, 本着先到先得的原则, 鼓励队员多和暂不熟悉的队友交流, 增进了解。
- 所占座位附近的地面也属于公共区域, 使用时同样需要注意, 离开时同样需要清理干净, 且不得无故占用公共通道, 否则视为不遵守规定, 俱乐部将酌情罚款。

3. 物品摆放

物品摆放分为公用物品摆放和私人物品摆放:

- 公用物品: 包括俱乐部公共设施、结构/电控/算法组内设备工具等俱乐部财产, 公用物品摆放由值日人员负责, 同时遵循“谁最后用谁负责”的原则, 当日值日完成后的公共物品需要自己放回原处, 否则俱乐部将酌情罚款。
- 私人物品: 在俱乐部遗留私人物品, 应严格参考前文所述占座要求, 或者将物品存放在走廊上的密码柜中, 不得侵占其余公共区域, 否则俱乐部将酌情罚款。离开时需将个人垃圾处理或带走, **禁止在俱乐部遗留个人垃圾** (快递包装盒、饮料瓶、零食包装袋、废纸等)。

4. 罚款

由于口头规劝意义不大, 本着对战队整洁负责, 对备赛效率负责的原则, 特此添加罚款条例, 目的为劝导, 但任何人必须遵守, 罚款分为以下两档:

- **5 元档:** 俱乐部公用物品摆放或恢复不到位、随意弄乱, 以及队会时间玩手机。(如: 用完的工具、扳手不放回原处, 用完的焊台不关电, 找东西翻乱其他物品以及本条例中提及的所有可由俱乐部酌情罚款的行为。)
- **10 元档:** 个人物品及垃圾乱扔乱放、及占用公共位置。(如: 吃了东西不带走、乱扔垃圾、乱扔快递盒等, 以及本条例中提及的所有可由俱乐部酌情罚款的行为)

罚款档次由队长、项管、副队长判定, 任何人不得有异议, 任何人必须严格服从与罚款相关的一切规定, 若拒不执行, 直接劝退。

注: 罚款用于队内奖惩、聚餐与团队建设工作。

三、物资购买使用条例

为有效管理实验室物资, 确保设备的可持续性使用, 合理利用资金, 特对战队物资购买和使用做出如下规定:

- 1) 物品使用: 实验室物品及公共物品的归属权属于俱乐部, 任何人不得长时间私自占用, 如**需长时间使用应首先向项管申请**, 在取得许可的情况下在记录册上登记, 使用贵重物资、工具的队员需在战队群里报告记录, 实验室物品及公共物品必须在借用期限达到或离队时归还, 如发现违规没有任何理由, 必须立即归还。
- 2) 物品借用: 个人或组织携带战队物资如设备或工具等离开实验室, 无论时间长短, 视为物品借用, 战队制作俱乐部专属借条, 借条放在实验室保管, 并在门口张贴公示, 任何个人或组织进行物品借用时, 需到项管处领取借条, 而后在物品归还期间归还, 归还时在借条处签字。
- 3) 物资管理: 所有**贵重物资**上报项管并统计, 各组所有**的裁判系统** (包括多余的、备用的、损坏的) 务必记录清楚, 项管及运营共同协商公用物资的管理, 包括钳、桌椅、垃圾袋等等生活用品, **财务负责控制俱乐部的 SRTP 经费**, 资金要及时上交, 杜绝队员私自动用资金的行为, 一经发现严肃处理。

注: 战队物资及设备工具等物品严禁私自挪用, 一经发现, 严肃处理, 俱乐部依例追究赔偿。

4) 物品损坏及赔偿

实验室物品及比赛用品来之不易, 任何人不得故意浪费或损坏, 一经发现, 必须严惩, 对于非故意但造成了浪费或损坏情况发生的现象, 做出以下规定:

经鉴定是个人过失导致实验室物品损坏或浪费的, 第一次给予警告, 并做记录, 第二次必须恢复好, 并赔偿损失的 30%, 第三次及以上必须恢复好, 并赔偿损失的 50%。

5) 物品维护及记录

为了保证每件物品都有专人负责护理照顾, 做出以下规定:

- (1) 结构、电控、算法各组组长有权决定组内公共物资的采购, 只有组长有权决定采购与统计工作的执行, 其余任何人在未得到组长许可的情况下不得私自购买, **购买 ≥ 500 元的物资必须征得负责人同意**, 若负责人无法决定可与队长等进行商议; **购买打印件、加工件前必须由负责人审查图纸**, 确认无误后再送出。
- (2) 结构、电控、算法各组组长负责组内物品的维护与使用, 设备及贵重物品需指定专人负责 (如: 雕刻机、3D 打印机、官方物资、算法摄像头、GPU 等)。
- (3) 物资分为耗材类与非耗材类进行统计, 由组长负责, 实时了解组内物资情况, 非耗材类物资需要统计后登记入库, 并实时更新情况, 耗材类物资不需登记。

注:

- 非耗材类: 指能够一直使用的物品, 如机械工具、机器机床、工具、官方物资、子弹、摄像头、串口线等物品。
- 耗材类: 指使用时需要消耗的物品, 如螺丝螺母、电线接头、扎带等物品
- 结构组所使用的板材、刀具要进行完整统计, 每次使用新的完整板子或断刀需要组

- 员联系结构组长进行记录，在表格中写上名字和日期，以便实时关注物资数量；若未按规定登记信息，酌情处罚；
- **电控组损坏电机等贵重物资**需要电控组长做好记录，并在组会上阐述出现问题的原因和过程；
- **算法组把 NUC 等贵重物资**上贴好标签，做好记录，购买贵重物资前务必与队长及各组长商讨。

四、 经费及报销条例

俱乐部每年经费数目巨大，款项较多，为了合理使用经费和方便报销，2023 赛季制定新的经费及报销条例。

1. 每个兵种+电控组+管理层各建一个淘宝账号（共七个），队伍所有资金流动仅通过公共账号，队伍不再给个人报销。
2. 需要进行物资购买时，购买人须先将物资信息发给负责人审核，审核通过后使用统一的淘宝账号购买，未经审核购买的物资，若可以使用，对购买人罚款；若无法使用，购买人需要向队伍赔偿相应的钱款。
3. 公用淘宝账号只能在电脑上登陆、购买，不允许私自用手机上登陆公用淘宝账号，若因此导致账号被封，则对当事人严肃处理。
4. 购买时需要和店家核对商品信息以及开票信息，购买时必须要求在商家开具发票，不必要时在无法开发票的商家购买。
5. 兵种负责人以及每个账号对应的财务每周清点当周支出，向商家索要发票，跟进发票信息以及支付信息。

五、 项目、任务管理制度与考勤奖惩条例

项目、任务管理制度有助于全面把控队内进度，防止战队成员效率低下，增强战队成员的积极性。考勤与奖惩是对战队成员付出与拼搏的见证与认可，也维护了相对公平。

1. 项目管理制度
 - 1) 立项：从需求出发，需要设计队内从未设计过的结构或工程时，该组负责人需要向管理层及各组组长发出申请进行具体探讨，包括但不限于：具体实现方法、进度安排、人员分配，目的在于该方案被所有人认可且暂无优先方案，防止不必要的投入，确认立项后及时在 ones 更新，明确项目负责人、项目需求、任务分配以及项目日志。
 - 2) 进度检查：各负责人须做好进度向质制度，把握组内每个人的工作进度，每周至少进行两次的进度检查，进度检查内容以 ones 上进度日志的汇报情况为核心，**三次未在 ones 上及时更新进度的视为任务未完成**，若有拖延进度或未完成所分配任务者，要及时问责，并且上报队长、项管，进行警告，若多次出现该情况或严重影响进度者，将由队长、项管单独问责、酌情处罚及通报批评，情节严重者将劝退。

- 3) 项目考核：图纸绘制完成时务必要多个负责人及经验丰富的同一审阅，图纸问题严重将直接舍弃。
- 4) 项目负责人更换：若出现项目负责人消极怠工，尸位素餐的情况，发现后由队伍管理层及各技术组组长讨论后立即更换，**鉴定方式为项目进度连续三月停滞不前或进展十分缓慢**。处理方式为：将负责人从正式队员降为梯队队员，梯队队员直接劝退。
- 5) 组长及负责人等可主观申请对某位队员或某个组别的奖励并在队内公示（原图、奖品等），对长时间工作不积极或能力不足的队员，将酌情进行劝退。

2. 考勤制度（暂不执行）

考勤制度必须施行，由项管主要负责，队长及各组组长进行辅助与督促，任何人不得以任何理由不遵守规定，破坏考勤制度。

考勤主要通过钉钉打卡机实现，队员提前加入钉钉群聊并联系项管/队长/三位组长录入指纹，到实验室时需进行指纹打卡，离开时再进行一次指纹打卡。每天打卡刷新时间为凌晨 4:00，昨天打卡的数据将不会被记录，**不强制要求打卡时长，但设置奖励制度**，周一到周日为一个打卡周期，每周打卡时长前三名奖励 12 元左右零食或奶茶（可折现），**打卡时间较少者将由项管/队长/负责人多对一具体检查工作进度**，根据项目管理制度进行问责，若有拖延进度或不完成所分配任务现象酌情进行劝告及处罚，若**屡教不改将进行劝退**。

如果觉得考勤制度有任何不合理之处可以提出异议，和项管及其他人商议后共同优化与改进。在不同时期，考勤制度的规范不同，特殊时期特殊制度（节假日及备赛期），其他人员配合。

六、 队员分级制度与梯队队员培养条例

(一) 队员分级制度

考虑到队伍人数众多且人员水平参差不齐，对队伍贡献度不同，而参赛所获得的奖状有等级之分且数量有限，本着按劳分配的原则和促进队员提升自身技术水平的初心，2023 赛季将严格执行队员分级制度。

35E 战队队员将分为正式队员和梯队队员两部分。

正式队员：包括队长、副队长、宣传经理、项目管理、普通队员，共 35 人。正式队员为在队伍中技术水平高且做出巨大贡献的核心队员，其扮演的角色在队伍中通常不可替代，仅有正式队员能够拿到超级对抗赛（RMUC）的入场资格及获奖证书。

标准为：

- **结构组**：能够独立设计机器人的 50%以上结构，熟悉制造、购买、加工流程，装配技巧高且能够独立调试并解决机器人结构问题。
- **电控组**：能够独立设计整机机器人电路方案，独立进行机器人的常规调试，能够高效解

决机器人控制相关问题。
算法组：熟悉对应项目的全部代码，能够独立调试基础自瞄、反陀螺、预测，并对某一功能有不可替代的作用。

梯队队员：队伍技术组所有非正式队员均为梯队队员。
 梯队队员为队伍的预备成员，技术水平欠佳，暂时处于个人的学习成长期间，在充分学习、成长之后，经负责人考察后可成为正式队员。

梯队队员可以参与队伍 smp 项目，获得学分，报名成为单项赛正式队员，获得单项赛（RMUC）获奖证书，报名成为超级对抗赛梯队队员，获得超级对抗赛（RMUC）参赛证明。由于梯队队员整体人数较多，若单项赛奖项和对抗赛参赛证明数量不足时，会根据队员的技术能力、贡献度及对应的负责人的评价综合考虑后给予奖励。

(二) 梯队队员培养条例

为了让队员学有所得，帮助梯队队员迅速提升自身技术能力，逐渐达到正式队员标准，制定梯队队员培养条例。

新入队队员培养条例：

在经过招新考核选拔之后，将会给每位新队员分配一位正式队员作为负责人（大部分为具兵种的负责人），负责人需要根据新队员能力来安排其每周的任务和训练，训练任务可以与队伍的研发进度无关，但必须有助于提升新队员能力或对比赛所需技术的了解。负责人需要及时在 ones 上更新和发布新队员培养计划的项目和任务，并督促新队员按时填写进度日志。
 每周新队员的培养计划都纳入队会汇报，进度由负责人自行监督。

新队员有义务配合负责人完成培养计划，按时完成负责人所安排任务和训练，按时在 ones 上填写任务日志并更新项目进展情况；新队员应积极学习各项所需技能，学习其他队伍开源方案，及时向负责人请教或讨论；当负责人未能及时安排培养任务，未能有效给予指导时，新队员应及时和负责人沟通，必要时告知队长。

老队员培养条例：

对于已入队的一年但技术实力未达到正式队员水平的老队员，负责人应针对部分发给该部分队员练手，及时解答其所遇到问题，帮助其提升自身技术能力。

该部分老队员应提升自己主动性，向负责人提出、承担组内研发或调试任务；主动向负责人请教技术问题，主动学习优秀开源方案。

对于老队员而言，应该有上进心，不要满足于完成每周布置的任务，主动地承担研发项目，解决队伍当前痛点，才是提升自己技术水平最快的方法。

七、 组会与队会条例

为提高会议效率，将更多的时间用于有效备赛，2021 赛季调整会议制度，现将会议分为三大类型：全体会、小组会议、负责人会议。下面对三类会议的开展要求分别做出明确规定。

任何人必须严格遵守，否则酌情罚款处理。

A. 全体会

全体会主要功能有三：一是队长、项管对队内的情况进行总结，进行相应的奖惩通报、人事变更通报，明确队内各组存在的共性问题以及其他所有需要提醒全体队员注意的事项；二是各组组长对每周进度进行总结以及下周进度的安排进行汇报，明确各时间段进度安排，安排好的下周工作内容写进结束时间，安排到组内个人。每项进度由队长副队长和项管在对应时间检查完成情况，要求各负责人在开会之前视情况召开小组会议，将有价值的内容反馈给队长，且需要准备汇报 PPT 并提前发给项管；三是根据实际情况，在发生重大事件或者需要全队集中讨论决策的情况下（如招新结束、新规则发布、赛前动员等），不定期由队长、项管组织开展，各组在队会上只做进度汇报和决策通告，不作具体讨论，负责人及组长须在队会前做好决策（经利弊分析和比较后的选择），如若难以抉择，各组负责人须在会前汇报。
 全体会任何人必须重视，**务必按时与会**，特殊情况无法到会或迟到**提前 2h 向项管请假**，由项管记录在册，作为考勤参考指标，若因未参加队会错过重要通知或影响进度等，责任自负。
队会连续两次无理由不来须在大会上作检讨，三次不来将进行劝退。
 会议频次：每周一次，特殊时期不定期由项管、队长组织开展。
 每次全体会结束后需提交一份会议记录，负责人：项管。

B. 小组会议

小组会议是组内进度汇报、交流讨论的重要途径，开展形式可以多样化：线下见面聊、线上 QQ 群文字讨论、线上腾讯会议视频交流等等不限。会议频次及具体内容由组内讨论决定，要求每个组员都能在选定时间段全身心加入讨论，具体会议时长各组自行把控，每次会议结束后若有**大型决策以及进度安排**，需要组长/负责人向项管/队长提交会议记录或商讨汇报。

C. 负责人会议

负责人会议为队长项管、指导老师了解各组/兵种备赛情况、各兵种交流讨论的重要渠道，备赛赛况不定期开展，每次负责人会议结束后需要提交一份会议记录，负责人：项管/队长。

▶ 本战队运行管理条例最终解释权归项目管理所有，若有异议，可联系项管/队长商讨。

图 6-4 战队运行管理条例

6.2.3 招新及培训制度

3SE 战队本赛季将进行三次招新，分别是秋招、百团大战招新和春招。其中，秋招在秋季学期初，主要面向大二和大三的同学，针对已学习过相关专业课程并有一定专业基础的同学进行招新吸纳；百团大战招新是战队每年规模最大的招新，面向全校同学，以大一同学为主；春招在春季学期开学后、省赛之前，是针对之后的比赛及下赛季队伍技术传承进行的一次补招，主要面向已有一定技术能力和经验的同学。

招新从新人报名到正式入队有严格的流程，大致可以分为报名初筛、面试、培训、考核及答辩。根据每次招新的面向对象，培训的具体内容和难度有所不同，为期约为 1 个月，培训结束后会有最终考核和答辩，通过考核方可进入队伍，成为梯队队员。

具体招新及培训制度已在前文“3.5 团队招募计划”“3.6 团队培训计划”提到，在此不作赘述。

6.2.4 考核制度

1) 培训考核

3SE 战队培训考核在培训中穿插进行，最终将综合考虑面试情况、考核总分、平时表现，决定新人最终是否成为梯队成员。具体考核内容根据每组实际情况和培训内容设定，各组有所不同。具体培训考核制度已在前文“3.3 团队培训计划”中的培训考核计划提到，在此不作赘述。

2) 内部规则考核

3SE 战队每赛季在规则发布后、官方规则测评前将进行 RoboMaster 内部规则考核，所有队员必须参加。这是基于熟悉比赛规则的重要性的必要性，通过内部规则测评，可以使所有队员对规则有更加详细、正确、深入的理解，更好地进行备赛。

6.2.5 会议制度

1) 会议分类

为提高会议效率，将更多的时间用于有效备赛，2022 赛季调整会议制度，将会议分为三大类型：全体队会、小组会议、负责人会议。下面对三类会议的开展要求分别做出明确规定，任何人必须严格遵守，否则酌情罚款处理。

① 全体队会

全体队会主要功能有三：一是队长、项管对队内的情况进行总结，进行相应的奖惩通报、人事变更通报，明确队内各组存在的共性问题以及其他所有需要提醒全体成员注意的事项；二是各组组长对每周进度进行总结以及下周进度的安排进行汇报，明确各时间段进度安排，要求各负责人在开会之前视情况召开小组会议，将有价值的内容反馈给大家，且需要准备汇报 PPT 并提前发给项管；三是根据实际情况，在发生重大性事件或者需要全队集中讨论交流的情况下（如招新结束、新规则发布、赛前动员等），不定期由队长、项管组织开展。

各组在队会上只做进度汇报和决策通告，不作具体讨论，负责人及组长须在队会前做好决策（经利弊考虑和比较过后的选择），如若难以抉择，各组负责人须在会前探讨。

全体队会任何人必须重视，务必按时与会，特殊情况无法到会或迟到需提前 6h 向项管请假，由项管记录在册，作为考勤参考指标。若因未参加队会错过重要通知或影响进度等，责任自负。队会两次无理由不来须在大会上作检讨，三次不来将进行劝退。

会议频次：每周一次，特殊时期不定期由项管、队长组织开展。每次全体队会结束后需提交一份会议记录，负责人：项管。

② 小组会议

小组会议是组内进度汇报、交流讨论的重要途径，开展形式可以多样化：线下面聊、线上 QQ 群文字讨论、线上腾讯会议视频交流等等不限。会议频次及具体时间由组内讨论决定，要求每个组员都能在该选定时间段全身心加入讨论，具体会议时长各组自行把控，每次会议结束后若有大型决策以及进度安排，需要组长/负责人向项管/队长提交会议记录或商讨汇报。

③ 负责人会议

负责人会议为队长项管、指导老师了解各组/兵种备赛情况、各兵种交流讨论的重要渠道，视备赛情况不定期开展，每次负责人会议结束后需要提交一份会议记录，负责人：项管/队长。

2) 会议记录

每次会议的资料和记录都将保存下来，包括负责人的汇报 PPT、重要进度图片及视频、会议记录等。会议记录由项目管理负责，并在每次会议结束后由项目管理整理所有资料上传到 ONES。

22-23赛季

梁少博 于 2022年10月07日 21点25分 修改

22-23赛季每周队会记录及各组汇报ppt









附件 (16)		上传文件			
	2022.12.11队会记录.docx	15.51 KB	梁少博	2022-12-11 15:43	下载
	2022.12.4队会记录.docx	15.60 KB	梁少博	2022-12-11 14:29	下载
	2022.11.27队会记录.docx	15.26 KB	梁少博	2022-12-04 14:42	下载
	2022.11.20队会记录.docx	16.47 KB	梁少博	2022-12-04 14:41	下载
	2022.11.13队会记录.docx	15.72 KB	梁少博	2022-11-13 18:01	下载
	2022.11.6队会记录.docx	16.13 KB	梁少博	2022-11-06 16:29	下载
	2022.10.30队会记录.docx	14.62 KB	梁少博	2022-11-06 14:25	下载
	2022.10.23队会记录.docx	14.81 KB	梁少博	2022-10-23 19:44	下载

图 6-5 ONES 中的会议记录

6.2.6 项目管理与考勤制度

项目管理制度有助于全面把控队内进度，防止战队成员效率低下，增强战队成员的积极性。考勤与奖惩是对战队成员付出与拼搏的见证与认可，也维护了相对公平。

1) 项目管理制度

①立项：从需求出发，需要设计队内从未设计过的结构或工程时，该组负责人需要向管理层及各组组长发出申请进行具体探讨，包括但不限于：具体实现方法、进度安排、人员分配，目的在于该方案被所有人认可且暂无更优方案，防止不必要的投入。确认立项后及时在 ones 更新，明确项目负责人、项目需求、任务分配以及项目日志。

②进度检查：各组负责人须做好进度问责制度，把握组内每个人的工作进度，每周至少进行两次的进度检查，进度检查内容以 ones 上进度日志的汇报情况为核心，三次未在 ones 上及时更新进度的视为任务未完成。若有拖延进度或不完成所分配任务者，要及时问责，并且上报队长、项管，进行警告，若多次出现该情况或严重影响进度者，将由队长、项管单独问责、酌情处罚及通报批评，情节严重者将劝退。

③项目考核：图纸绘制完成时务必要多个负责人及经验丰富者一同审图，图纸问题严重将直接舍弃。

④项目负责人更换：若出现项目负责人消极怠工，尸位素餐的情况，发现后由队伍管理层及各技术组组长讨论后立即更换。鉴定方式为项目进度连续三周停滞不前或进展十分缓慢。

处理方式：将负责人从正式队员降级为梯队队员，梯队队员直接劝退。

⑤组长及负责人等可主观申请对某位队员或某个组别的奖励并在队内公示（原因、奖品等），对长时间工作不积极或能力不足的队员，将酌情进行劝退。

2) 考勤与奖惩制度

考勤制度必须施行，由项管主要负责，队长及各组组长进行辅助与督促，任何人不得以任何理由不遵守规定，破坏考勤制度。

考勤主要通过钉钉打卡机实现，队员提前加入钉钉群聊并联系项管/队长/三位组长录入指纹，到实验室时需进行指纹打卡，离开时再进行一次指纹打卡。每天打卡刷新时间为凌晨 4:00，跨天打卡的数据将不会被记录，不强制要求打卡时长，但设置奖励制度，周一到周日为一个打卡周期，每周打卡时长前三名奖励 12 元左右零食或奶茶（可折现），打卡时间较少者将由项管/队长/负责人多对一具体检查工作进度，根据项目管理制度进行问责，若有拖延进度或不完成所分配任务现象酌情进行劝告及处罚，若屡教不改将进行劝退。

如果觉得考勤制度有任何不合理之处可以提出异议，和项管及其他人商议后共同优化与改进。在不同时期，考勤制度的规范不同，特殊时期特殊制度（节假日及备赛期），其他人务必配合。



图 6-6 钉钉打卡机

6.2.7 实验室整洁条例

目前，东南大学机器人俱乐部拥有实验室两处：机电平台（常州科技楼）120 室（含外部走廊及西侧楼梯拐角）、工培中心二楼创客空间（用作测试场地）、南门外科技创新园地下室

(用作训练场地)；为了维护实验室的干净整洁，确保备赛工作的高效开展，制定如下条例：

1) 值日

由项目管理制定战队全队的值日计划，于每周末发布下一周的值日安排表，除特殊情况外，不可间断。当天值日生负责 120 公共区域和过道，雕刻机周边区域。120 对应桌子及桌子周边区域卫生由桌子的使用组负责，负责人每天安排。战队成员需严格遵守值日制度，有任何特殊情况需以个人的名义提前找队内成员替换，并于项目管理处登记，否则记为值日不合格。现规定每日值日时间段为当日晚 9 点至 10 点，值日完成后需要找项管或队长检查并在值日登记册上签名登记留作记录，未按时值日或值日情况经大家监督明显不合格者，惩罚连续打扫三天，经协调可缓期执行。此外，桌面整洁度计入卫生管理范畴，若某组对应的桌子过于脏乱以致影响工作效率，则对当天负责该桌的队员进行罚款。任何人必须严格服从与值日相关的一切规定，若拒不执行，直接劝退。

具体值日要求：

- 将工具、公共物品按类别归置到指定位置，摆放整齐，便于下次取用。
- 将地面、桌面的生活垃圾、生产废料、废水清理干净
- 清理已装满的垃圾桶，更换垃圾袋，均匀放置到俱乐部各处。

注：

- 值日者在值日当天有权利抓捕破坏实验室环境(主要是乱放工具、材料)等行为，并应及时上报项目管理，使其接受相应惩罚。
- 值日者有权利要求环境破坏者共同维护，环境破坏者不得拒绝，否则按值日不合格处罚。
- 当日值日完成后的物品摆放及实验室卫生由留在实验室内的人负责维护，要求同值日要求。

2) 区域座位划分

为保障实验室工作空间的有效利用，给同学们营造良好的工作学习环境，对每个办公桌进行区域划分，原则上每人仅可使用一个区域。对此，在使用时有以下规定：

- 允许短时间占座，占座时长不得超过 36 小时，且需要将用来占座的个人物品(电脑、书本等)摆放整齐，不得用已打开的食品、饮料占座。
- 对不按要求占座者(占座严重超时或占座物品摆放脏乱差)，俱乐部将酌情罚款，且值

日者有权将物品移动至公共存储区，出现任何损坏或丢失情况由物主本人负责。

- 任何人（除队长）座位不固定，本着先到先得的原则，鼓励队员多和暂不熟悉的队友同桌，增进了解。
- 所占座位附近的地面也属于个人区域，使用时同样需要注意，离开时同样需要清理干净，且不得无故占用公共通道，否则视为不遵守规定，俱乐部将酌情罚款。

3) 物品摆放

物品摆放分为公用物品摆放和私人物品摆放：

- 公用物品：包括俱乐部公共设施、结构/电控/算法组内设备工具等俱乐部财产，公用物品摆放由值日人员负责，同时遵循“谁最后用谁负责”的原则，当日值日完成后的公共物品需要自己放回原处，否则俱乐部将酌情罚款。
- 私人物品：在俱乐部遗留私人物品，应严格参考前文所述占座要求，或者将物品存放到走廊上的密码柜中，不得侵占其余公共区域，否则俱乐部酌情罚款。离开时需将个人垃圾处理或带走，禁止在俱乐部遗留个人垃圾（快递包装盒、饮料瓶、零食包装袋、废纸等）。

4) 罚款

由于口头规劝意义不大，本着对战队整洁负责，对备赛效率负责的原则，特此添加罚款条例。目的为劝导，但任何人必须遵守。罚款分为以下两档：

- 5 元档：俱乐部公用物品摆放或恢复不到位、随意弄乱，以及队会时间玩手机。
（如：用完的工具、扳手不放回原处，用完的焊台不关电、找东西翻乱其他物品以及本条例中提及的所有可由俱乐部酌情罚款的行为。）
- 10 元档：个人物品及垃圾乱扔乱放，及占用公共位置。
（如：吃了东西不带走、乱扔垃圾、乱扔快递盒等，以及本条例中提及的所有可由俱乐部酌情罚款的行为）

罚款档次由队长、项管、副队酌情判定，任何人不得有异议。任何人必须严格服从与罚款相关的一切规定，若拒不执行，直接劝退。

注：罚款用于队内奖惩、聚餐与团队建设工作。

6.2.8 经费及报销条例

俱乐部每年经费数目巨大，款项较多，为了合理使用经费和方便报销，2023 赛季制定新

的经费及报销条例。

1. 每个兵种+电控组+管理层各建一个淘宝账号（共七个），队伍所有资金流动仅通过公共账号，队伍不再给个人报销。
2. 需要进行物资购买时，购买人须先将物质信息发给负责人审核，审核通过后使用统一的淘宝账号购买。未经审核购买的物资，若可以使用，对购买人罚款；若无法使用，购买人需要向队伍赔偿相应的钱款。
3. 公用淘宝账号只能在电脑上登陆、购买，不允许私自在手机上登陆公用淘宝账号，若因此导致账号被封，则对当事人严肃处理。
4. 购买时需要和店家核对商品信息以及开票信息。购买时必须在要求商家开具发票，不必要时不在无法开发票的商家购买。
5. 兵种负责人以及每个账号对应的财务每周清点当周支出，向商家索要发票，跟进发票信息以及支付信息。

6.2.9 物资使用条例

为有效管理实验室物资，确保设备的可持续性使用，合理利用资金，特对战队物资购买和使用做出如下规定：

①物品使用

实验室物品及公共物品的归属权属于俱乐部，任何人不得长时间私自占用，如需长时间使用应首先向项管申请，在取得许可的情况下在记录册上登记。使用贵重物资、工具的队员需在战队群里报告记录。实验室物品及公共物品须在借用期限达到或离队时归还，如发现违规不得有任何理由，必须立即归还。

②物品借用

个人或组织携带战队物资如设备或工具等离开实验室，无论时间长短，视为物品借用。战队制作俱乐部专属借条，借条放在实验室保管，并在门口张贴公示，任何个人或组织进行物品借用时，需到项管处领取借条，而后在物品归还期间归还，归还时在借条处签字。

③物资管理

所有贵重物资须上报项管并统计，各组所拥有的裁判系统（包括多余的、备用的、损坏的）务必记录清楚。项管及运营共同协商公用物资的管理，包括钟、桌椅、垃圾袋等等生活

用品。财务负责控制俱乐部的 SRTP 经费，资金要及时上交，杜绝队员私自动用资金的行为，一经发现严肃处理。

注：战队物资及设备工具等物品严禁私自挪用，一经发现，严肃处理，俱乐部依例追究赔偿。

④物品损坏及赔偿

实验室物品及比赛用品来之不易，任何人不得故意浪费或损坏，一经发现，必须严惩。

对于非故意但造成了浪费或损坏情况发生的现象，做出以下规定：

经鉴定是个人过失导致实验室物品损坏或浪费的，第一次给予警告，并做记录，第二次必须恢复好，并赔偿损失的 30%，第三次及以上必须恢复好，并赔偿损失的 50%。

⑤物品维护及记录

为了保证每件物品都有人员负责护理照顾，做出以下规定：

(1) 结构、电控、算法各组组长有权决定组内公共物资的采购，只有组长有权决定采购与统计工作的执行，其余任何人在未得到组长许可的情况下不得私自购买。购买 ≥ 500 元的物品物资必须征得负责人同意，若负责人无法决定可与队长等进行商议；购买打印件、加工件前必须由负责人审查图纸，确认无误后再送出。

(2) 结构、电控、算法各组组长负责组内物品的维护与使用，设备及贵重物品需指定专人负责（如：雕刻机、3D 打印机、官方物资、算法摄像头、GPU 等）。

(3) 物资分为耗材类与非耗材类进行统计，由组长负责，实时了解组内物资情况。非耗材类物资需要统计后登记入库，并实时更新情况。耗材类物资不需登记。

注：

□ 非耗材类：指能够一直使用的物品，如机械工具、机器机床、工具、官方物资、子弹、摄像头、串口线等物品。

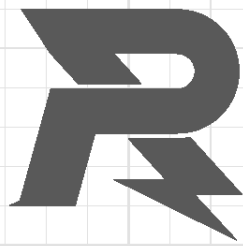
□ 耗材类：指使用时需要消耗的物品，如螺栓螺母、电线接头、扎带等物品

□ 结构组所使用的板材、刀具要进行完整统计，每次使用新的完整板子或断刀需要组员联系结构组长进行记录，在表格中填上名字和日期，以便实时关注物资数量，若未按规定登记信息，酌情处罚；

□ 电控组损坏电机等贵重物资需要电控组长做好记录，并在组会上阐述出现问题的原因

和过程；

□ 算法组把 NUC 等贵重物资上贴好标签，做好记录，购买贵重物资前务必与队长及各组长商讨。



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街道仙茶路与兴科路交叉口大疆天空之城T2 22F