



Using a 32-BR motor driver chip and Field-Effect Control (FEC), 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 Gearmaster 192 includes an outer, inner and a terminal board.

RoboMaster System Specification Manual, RoboMaster System User Manual, Introduction of RoboMaster System Manual

620-M620S Assembly Kit includes several cables and a terminal board, ensuring a complete assembly system when for our independent motor.

ROBOMASTER 2023

机甲大师超级对抗赛

赛季规划

华南农业大学 Taurus 战队 编制

2022年12月 发布

目录

1. 团队目标	5
1.1 队伍共同目标概述	5
1.2 团队建设目标	6
1.3 技术突破目标	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	7
2.3 展示团队文化建设的具体方案	8
2.3.1 团队文化建设目标	8
2.3.2 团队文化建设时间轴	9
2.3.3 团队文化建设执行规划	10
3. 项目分析	11
3.1 规则解读	11
3.2 研发项目规划	12
3.2.1 步兵机器人	12
3.2.2 平衡步兵机器人	14
3.2.3 哨兵机器人	16
3.2.4 英雄机器人	19
3.2.5 工程机器人	20
3.2.6 飞镖系统	22
3.2.7 雷达	23
3.2.8 空中机器人	24
3.2.9 人机交互	26
3.3 技术储备规划	28
3.4 团队架构	30
3.5 团队招募计划	36
3.5.1 招新目标人群	36
3.5.2 招新宣传方式	36
3.5.3 招新培养路径	37

3.6 团队培训计划	38
3.6.1 机械部分	38
3.6.2 嵌入式部分	39
3.6.3 视觉部分	40
3.6.4 导航部分	41
4. 基础建设	42
4.1 可用资源分析	42
4.1.1 可用资金资源	42
4.1.2 可用场地资源	42
4.1.3 可用物资	42
4.2 协作工具使用规划	43
4.2.1 图纸管理	43
4.2.2 代码托管	43
4.2.3 资料保存	44
4.2.4 测试记录	44
4.3 研发管理工具使用规划	44
4.3.1 进度管理	44
4.3.2 考勤管理	46
4.4 资料文献整理	47
4.5 筹集资金计划及成本控制方案	47
4.5.1 成本控制手段	47
4.5.2 资金筹措计划	48
5. 运营计划	49
5.1 宣传计划	49
5.1.1 宣传目的	49
5.1.2 工作计划	49
5.2 商业计划	52
5.2.1 战队招商目的	52
5.2.2 战队及赞助商的需求点梳理	52
5.2.3 战队资金目标及规划	53

5.2.4 赞助商赞助范围.....	53
5.2.5 招商流程.....	54
5.2.6 赞助商权益.....	55
5.2.7 招商执行计划.....	57
5.2.8 招商物资.....	57
6. 团队章程及制度.....	58
6.1 团队性质及概述.....	58
6.1.1 Taurus 战队简介.....	58
6.1.2 战队口号.....	58
6.1.3 战队队训.....	58
6.1.4 战队目标与发展方向.....	58
6.2 团队制度.....	59
6.2.1 概述.....	59
6.2.2 审核决策制度.....	60
6.2.2.2 审核流程.....	61
6.2.2 物资申购与报销.....	62
6.2.3 周结与进度汇报.....	62
6.2.4 考勤管理与打卡.....	64
6.2.5 实验室清洁与监督.....	64
6.2.6 会议开展与记录.....	65
6.2.7 物资取用与归还.....	66
6.2.8 安全保障.....	66

1. 团队目标

1.1 队伍共同目标概述

华南农业大学的机械设计制造及其自动化专业作为国家级一流本科专业建设点。该专业的同学的专业素养和综合实力一直都处于较高的水平，队伍机械组的队员大多来自该专业。队伍在机械设计方面上的能力也是比较强的，在 2021 赛季也研发出了双枪管步兵；带有舵下减震的舵轮步兵和英雄；工程机器人的机械结构设计同样也是比较亮眼的，我们同时有着主流的夹取式还有真空吸取式两个方向的研究。2023 赛季规则更改，哨兵机器人将以全自动步兵机器人的形式出现在赛场，这对于许多队伍不是利好消息，但是我们战队此前就已针对自动步兵展开研发，有着成熟的技术储备，并助力我们在新赛季的研发上抢占先机。

在上个赛季队伍取得了不错的成绩，南部分区八强的好成绩让我们成功跻身全国赛，并最终在 2022 赛季的全国赛上获得全国一等奖的好成绩，面对未来我们仍有着如此决心与野心，我们希望能够保持如此的好成绩，并且我们渴望着能够在全国赛的线下赛场一展 Taurus 金牛的全部实力。但是战队的资源调整让我们的资金支持减少，并且受场地限制机械加工的条件也有待发展，所以队伍在 RM 赛事中保持高水平发挥并且取得进步不是一件容易的小事。总的来说队伍发展空间是非常大的，仍有巨大的发展力需要去解放，希望经过我们不断的努力，在不久后我们队伍在机械设计方面能够成为 RM 赛事体系中的技术领头羊。

加大人员投入	占领技术先机	资金开源节流
<ul style="list-style-type: none">● 优化目前的人员配置，让更多人力参与研发当中。● 充分调动人员积极性，延长开发时间。● 提升开发效率，尽快进行成果转化。	<ul style="list-style-type: none">● 在技术细节上优化设备以此获得更优秀的性能。● 硬件软件同时发力，提升整体制造水平。● 鼓励创新型设计，多做大胆尝试。	<ul style="list-style-type: none">● 强化资产管理，减少物料损失。● 广泛寻求商业合作，获得外界支持。● 设置严格的成本控制的审核制度。

1.2 团队建设目标

在上个赛季取得良好成绩后，这个赛季我们信心十足。在技术层面我们仍然要保持全兵种的研发推进，持续深化机械结构，优化算法程序，进一步提升我们的机器人的性能指标。同时我们不仅希望在单兵能力上能够有所进步，同时我们希望通过多兵种协同作战能力也要有所提升，这对我们队员之间信息沟通提了更大的要求，我们计划通过制定更加巧妙的技战术以及更加行云流水的默契配合即使在我们的硬件实力不敌对方的情况下也能占据一定的主动权，来获得更好的竞赛成绩。

在团队管理层面，我们要加强各个组别的技术协作，建立起更加流畅的协作机制，促进新的技术以最快的速度从立项到落地，我们将会大力推进目标管理机制，提高开发效率，刺激生产力水平。同时也让我们的对自己的努力有了清晰可见的认知，提高队员们的获得感与成就感。本赛季战队的规模扩大至空前水平，我们希望拥有更多人力的同时，拓展更多的领域，我们将会有充足的人力资源投入到开发当中去，同时我们也有更多的精力投入到商业推广当中以获得更多的社会支持，我们希望通过招商推广的方式减轻战队的资金压力，让我们的有更多的资源投入到技术开发以此获取赛季的主动优势。

1.3 技术突破目标

在 22 赛季中，我已积累下不少技术沉淀，故在 23 赛季中，我决定更进一步，力求在本赛季取得更大的技术突破。对于不同兵种，均有不同方向的技术要求，此处仅列举两项，更多详细内容请参考项目分析部分。

对于英雄机器人，我们在 23 赛季中决定尝试气动发射器，在英雄机器人组别的首次评估中，我们认为气动发射器相比与 3508 发射器在吊射方面拥有着更高的上限，故我们在 23 赛季研发英雄机器人的计划中，测试气动发射器成为技术测试方案的首要目标。

对于哨兵机器人，在 23 赛季之前，我们队虽有自动步兵技术沉淀，但由于不稳定因素过多，我们并未启用自动步兵，通过对 23 赛季规则的解读与以往赛季的经验，我们决定要求其在赛场上复杂环境中实现定位、路径规划与运动控制，并能够完成击打目标等功能。

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，是由大疆创新发起，专为全球科技爱好者打造的机器人竞技与学术交流平台。自 2013 年创办至今，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践行梦想的实干家”为使命，致力于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广泛传递。

在我们的战队中每位队员对于 RM 的热爱是不可言喻的，队员常常加班到深夜，3D 打印机更是彻夜无休，我们的队员每周的平均工时已经接近 30 个小时，如此的努力付出正是对于工程机械的热爱对于工程师文化的追求。我们每位队员入队时都会回答一个问题，RM 对于“你”到底意味着什么，队员们 RM 教会了“我”团队协作，突破创新，工匠精神。

每一年 RoboMaster 机甲大师赛的规则都有变动，不断刺激着队伍的技术发展向前进步，从 2020 赛季的雷达站与飞镖系统，2021 赛季的自动步兵机器人和平衡步兵机器人，2022 赛季参数调整，再到本赛季的规则大改，更加优化的比赛机制，更加高端的技术指标，是对每一只参赛队伍巨大的挑战，但是同时也是队员们创新意识的培养与锻炼。

大赛要求学生自主研发，自主建队，自主管理，引导学生走出课堂，在实践中提高创新能力。技术组队员在备赛过程中，需要独立设计结构、加工装配、编制代码，在多个组别共同合作下完成机器人的完整制作。锻炼了学生的工程实践与自主创新水平，同时，也培养了学生团队协作与沟通交流的能力。运营组队员在备赛过程中，需要管理战队、独立运营媒体平台、获取外部资源。这是对学生资源协调、策划统筹与综合管理能力的考验。

比赛的激烈与残酷，没有给予队员在赛场中任何失误的机会，这就要求队员在备赛中做到精益求精，追求极致：每一个结构都经过不断地测试与迭代，每一段代码都经过反复地修改与优化。是日复一日的积累与沉淀磨练出了队员具备工程师极致的态度与品质。这种刻在骨子里的精神，纵使多年之后，离开了赛场，也依旧是他们所崇尚的信仰与追求的目标。

2.2 队伍核心文化概述

Taurus 战队成立于 2017 年，是华南农业大学唯一一支征战全国大学生机器人大赛的机器人战队。战队以综合性跨专业平台模式引导创新实践，汇集全校不同学院，不同专业的人才。旨在激励热爱科技、追求梦想的优秀学子参与创新实践，培养学生工程实践能力与创新

战略思维。同时注重培养运营与管理方面的人才，为非技术专业的优秀学子提供大量机会投入社会实践，多方面提高综合实践能力，形成技术与运营相结合的工程师培训体系。

战队以 RoboMaster 机甲大师赛作为人才培养的平台，结合“学竞研”培养优秀的机器人领域相关人才。战队拥有梯队式的培养制度。其中大二为战队主力，参与 RM 相关比赛；大一为预备队员，学习相关技能知识，为下赛季研发做准备；大三、大四为战队指导，负责技术审核把关与经验传承，指导队员参赛，作为核心主力参与实验室研究项目，孵化竞赛成果。

战队队员发扬艰苦朴素，敢于奋斗的精神，在条件较为恶劣的实验室长时间的研发工作，从不叫苦叫累，为的是心中的理想信念而奋斗。其他战队来我校参观时对我们的队员竖起了大拇指，在资源如此紧张的情况下还能保持全兵种的研发，令人钦佩。战队能够有今天的成就，离不开每一位队员的支持，队员们都在竭尽所能的为战队付出，有的付出的是自己的休息时间，有的付出的甚至是金钱，所有人都是为了一个目标，在 RM 赛事上不断突破自我，超越极限。这也成就了 Taurus 战队团结和谐的队伍氛围，面对比赛压力时我们共同分担。

战队秉承精益求精、追求极致的精神，以“要么不做，要么做绝”作为战队口号。力求队员将研发的每个细节做到极致，发挥战队资源的最大价值。只有在备赛上不留余力，才能在赛场不留遗憾。除了对研发的严格要求，战队也注重培养队员的团队意识与战队情怀。研发之余，适度组织团建活动，增进队员之间的情感，增强队员对战队的认同感与归属感，最终打造出一支具有研发硬实力与团队凝聚力的机器人强队。

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

团队文化对于一个队伍的长远发展至关重要，它可以最大限度的统一队员意志，规范队员行为，同时使队员在工作时能够积极的进行协作，凝聚队员的力量，为团队的总目标服务。

物质文化方面，战队独自创意的机器设计是物质文化的首要内容，另外 战队工作环境，战队容貌等也是物质文化的重要内容。所以我们将加大物质文化方面的建设，形成相对快乐的工作氛围，让队员愿意工作、享受工作、快乐工作等，形成具有战队独特风格的物质文化。

行为文化方面，战队队员之间的人际关系等是战队行为文化的重要内容，我们将着力于战队队员人际关系的维系，增进队员之间的感情；同时形成有效沟通与交流的环境，让大家既可以畅所欲言的表达心中所想又可以互相尊重等。

制度文化方面，战队的管理与组织制度尤为关键，它具有共性以及强有力的行为规范的

要求，规范着战队内的每一个成员。我们将进一步完善战队的管理制度，让战队不在轻松中失去管理，落实战队队员对于队内制度的熟悉情况，通过培训来提高队员各方面的素养，同时提高队员心中对于对内制度的认同感。

核心文化方面，战队在发育成长的过程中受到环境或意识形态等的影响而长期形成的核心文化是极其关键的，我们将不断完善战队成长环境，不断深化战队精神等方面的内容，使队员能够更加了解战队，更加认同战队，更加能够在战队中实现自己的价值。

2.3.2 团队文化建设时间轴

阶段	文化建设目标概述
招新阶段	在招新咨询群答疑期间，尽可能通过积极答疑，以及分享战队有关备赛过程中的图文与视频记录，分享战队追求卓越，互帮互助的团队协作氛围。
赛季初动员阶段	通过往届备赛经验梳理整个赛季备赛流程，让所有新队员了解战队各个阶段需要的准备，并通过备赛难忘经历的分享，鼓舞士气，提高战队凝聚力。适时举办团建活动或周边惊喜互动活动等，活跃气氛，促进新老队员交流。
备赛阶段	在备赛过程中，积极鼓舞战队成员记录与分享备赛的有趣日常与技术突破故事，营造积极向上的科研氛围，同时宣策组需要做到及时的保存和整理素材，应用更多维的思考角度，去设计周边以传输战队的文化理念。
技术评审考核阶段	在技术评审考核阶段，更应该鼓励分享阶段成绩，交流研发成果，特别在冲刺阶段，鼓励大家保持积极心态。
赛事进行阶段	再次进行阶段需要做大量的文字，图片及影像的记录，实时呈现战队突出成果，保持战队备在积极性，提高整个战队的凝聚力。
各赛事结束阶段	各赛事结束阶段需做好各兵种组及各技术组的分享总结，适时举办团建活动。

2.3.3 团队文化建设执行规划

1. 开展交流会

在研发过程中会定期举行各类会议，鼓励队员积极讨论想法、解决目前难题、互相督促进度，促进队员相互了解，提高配合度和默契度。

2. 团建活动

团建活动分为户外拓展和室内团建。户外拓展即在完成重要的研发任务之后安排适当的团队活动，如一起去烧烤，看电影，打游戏或是组织篮球赛等，让队员放松身心，也能增强部门之间的沟通协作，增强团队合作意识。室内团建主要安排在节日（男生节、女生节、春节等），组织活动与队员共同度过节日，增进队员之间的默契和感情。

3. 战队历史讲述

战队定期请老队员向新队员讲述战队的发展历史与研发故事，增加队员对队伍精神文化的认同感，增强队员对于团队的使命感与归属感。

4. 老队员交流会

老队员定期回队与新队员进行交流，线下分享研发技术经验，对新队员提出的技术问题解答，有利于新队员提高学习与研发效率，传承老队员的技术经验，提高整体研发实力。

5. 队伍文档总结

每一届参加 RM 的队员在赛季结束后，会以文档的形式对本赛季进行研发的项目总结与经验技术总结，队长分类整理，逐年累积，使得队伍的技术经验得以沉淀。

6. 战队季度生日会

以一季度为一期为队员举办季度生日会，营造温暖愉快的氛围，增强队员的归属感，提升团队的凝聚力。

7. 战队周边制作

制作贴纸、手环、队服等战队周边，使其成为战队成员共同的标志与情感的交集，让战队成员拥有归属感和向心力，从而提升战队凝聚力。

8. 战队留言板

主要在企业微信上用于收集战队的宣传素材和管理建议，鼓励队员积极进行生活分享，拓宽战队活动的多种形式，从而增强队伍的凝聚力。

3. 项目分析

3.1 规则解读

通过组织规则研讨会，我们对 23 赛季规则解读如下

对于能量机关：

步兵机器人中，我们认为影响最大的规则变动则是能量机关机制的调整，对于大能量机关，本次规则变动明显将激活能量机关的重心从速度转移到精确上面，这个重心的转移既提高了发射器的要求，也提高了视觉识别的要求，无疑对许多队伍是一个挑战。同时，小能量增益的改变，也意味着在前期中打出的优势更能通过滚雪球的方式一直累积到比赛结束，这要求队伍作战计划的调整，放弃打小能量机关在前期中不断防守的战略在 23 赛季得到削弱。

对于控制区：

23 赛季规则的变动，大多数都是在要求双方能够更多地进行正面对抗，控制区机制地新增就是一个很好的例子，控制区的增加，缓解了一些队伍步兵强悍而英雄无力的情况，使这些队伍能够用步兵打出优势的时候，拉高英雄的下限，不会出现无法将优势继续扩大的局面。

对于资源岛与兑换站：

工程机器人作为一个自由度最高的机器人，官方无疑不想要有大量同质化的机器人出现，所以在 23 赛中通过资源岛与兑换站的改动，把工程机器人的工作重心从取矿转移到兑换上面，避免长时间的需求不变导致大量队伍出现同质化的现象，同时也对工程机器人提出了更高的要求。

对于金币使用：

在 23 赛季中，金币不再只是能够提供子弹，更加具有功能性，避免出现经济转化效率低下的问题，同时能够更加提高比赛的观赏性与竞技性，是一个很好的改动。

3.2 研发项目规划

3.2.1 步兵机器人

3.2.1.1 规则解读及需求变化分析

步兵机器人一直是比赛中重要的对抗力量，战略地位一直很重要。虽然血量较少、攻击力较弱，但是运动灵活，战场上配合良好的战术，能够带动战队前期的整体攻击节奏，拿下重要的资源点。

2023 赛季对于步兵规则的解读主要如下：

1. 比赛场地相较 2022 赛季，场地盲道减少，在对抗区域仍有盲道，减少了前哨站和下台阶处的盲道。

这是官方向我们传达出在上赛季全盲道的规则下，许多参赛队伍没有做到很好的避震和防侧翻，我们队伍要确保新赛季在飞坡和盲道上不再出现有上赛季翻车的情况。这不仅对操作手提出要求，更对机器性能提出更大的挑战。设计上需要更加轻量化及更强通过性的底盘结构，避震的设计需要兼顾飞坡和盲道。

2. 相较上个赛季，本赛季对能量机关击打类似打靶，击打点越靠近装甲板中心，增益越大，所以精确度要求更加高。

而且不再是一方激活能量机关后另一方则失去激活能量机关的机会，而是一方成功激活后，若另一方在 10s 内成功激活，可获得对应增益且对方增益减半。所以在能够击打中能量机关的前提下，对我们提出了更高的要求那就是提高精确度，这要求我们要更加追求准度的同时也要提升做好精度的工作。

3. 必须上至少一台非平衡步兵的步兵机器人

每台步兵都应该有击打能量机关的能力，这要求步兵发射器均能够做到在 30m/s 射速下做到耐磨度和精度均达到要求，需要进一步测量数据。

4. 相比上赛季，空中支援花费金币大幅度降低，机动枪管将固定在空中机器人上。

上赛季考虑机动枪管放在一台步兵上作为双枪步兵，经过一个赛季飞机弹道的测试，已经有足够的精度和射速在空中支援中把 500 发弹丸倾泻在敌方上了，所以这赛季步兵机器人均为单枪步兵。

规则变化	技术要点
不再是一方激活能量机关后另一方则失去激活能量机关的机会，而是一方成功激活后，若另一方在 10s 内成功激活，可获得对应增益且对方增益减半。	提高发射器精度，减少视觉识别的错误率，做到稳定 10s 内可以激活大能量机关。训练操作手在敌方进行能量机关识别过程中进行干扰，以免我方成功激活后反被敌方激活，造成被动局面。
空中支援花费金币大幅度降低	不再考虑双枪步兵，将机动 17mm 发射机构安装在空中机器人上

3.2.1.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
减少外界环境光线的影响	在原有的基础通过神经网络的鲁棒性去识别能量机关不同状态下的扇叶
需要有耐磨度和精度更高的发射机构	在 RM 的赛场上，发射器的精度是一个队伍的实力的体现，在这个赛季，我们仍然需要对与发射器的方案进行大量的测试，以设计出射击效果更好的发射器
需要兼顾飞坡和盲道上视觉稳定瞄准的底盘	对舵轮轮系进行改进，使其更加稳定，且降低维修频率和难度，做到便捷拆装。
需要提高能量机关的命中率	在 2022 赛季，能量机关的重要性不言而喻，成功击打完能量机关的队伍往往有着优势，在 2023 赛季，规则更新后对能量机关的重要性又提高一个档次，这也意味着为了获得更大的优势，能量机关的争夺会变得更加激烈，所以需要探索出可行的视觉方案，做出更好的自动击打效果

3.2.1.3 预期目标

1. 准确识别不同状态下的扇叶，并根据当前射速进行调节俯仰角度的击打。
2. 视觉识别算法能跟踪移动速度 3.4m/s 的移动单位，识别精准率达 95%，另外大能量触发成功率达 90%。
3. 发射器在 7m 下 30m/s 射速打到 10cm*10cm 以内的弹道散布，且打 2500 发以内的弹丸摩擦轮不会有明显磨损。
4. 云台轻便，结构设计灵活，重心设计合理，在小陀螺下能同心运动，无虚位。
5. 舵轮底盘经轮系改进后，拆装方便度大幅度提升。

3.2.2 平衡步兵机器人

3.2.2.1 规则解读及需求变化分析

平衡步兵机器人作为 RoboMaster 超级对抗赛中较新的兵种，其战略地位十分重要。平衡步兵作为步兵机器人的一个分支，运动更灵活，同等级下功率和各方面性能指标比传统的步兵机器人更高。

2023 赛季对于步兵规则的解读主要如下：

规则变化	技术要点
不再是一方激活能量机关后另一方则失去激活能量机关的机会，而是一方成功激活后，若另一方在 10s 内成功激活，可获得对应增益且对方增益减半。	发挥平衡步兵的优势，减少视觉的误差，实现精准打击，在己方车辆在击打能量机关时可以起到辅助作用，干扰敌方车辆击打能量机关
这个赛季把哨兵换成了自动步兵	平衡步兵的小陀螺模式也许可以在对抗中发挥奇效

3.2.2.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
更加稳定的底盘，避震兴许可以改进一下	牵扯到飞坡跟平步自身的平衡问题，如果在避震方面可以改进，那么飞坡的姿态修正与运动时对上层的影响会有一些的改善
小陀螺模式中可以以一种比较平滑的速度移动	小陀螺模式中可以减少被击打的概率，如果可以操控移动，就可以为队友打掩护创造优势
增加一台自带轮腿平步	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在具备普通平步自身飞坡和平衡相同性能的同时，加入轮腿的结构设计，大大提高了平步的防御和进攻能力 2. 轮腿平步具有比普通平步更强悍的侦察能力，利用轮腿的优势为己方提供视野
改进 3508 电机轮系	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更换 3508 电机,如哈工程轮腿平步采用的 9025 电机或者 9015 电机，将原来的轴传动电机改为面传动电机，提高电机的动力输出 2. 重新设计一款联轴器，实现联轴器能更好的夹紧电机，降低联轴器松动导致的电机虚位过大，影响整车平衡 3. 优化轮系装配，减少轮系装配时间，缩短赛场的检修和赛后的维修时间 4. 更换轮毂和胎皮的选材，增强轮子的耐久性，尽量降低成本，减轻质量

3.2.2.3 预期目标

1. 移动过程中云台不再抖动，包括在小陀螺模式中。
2. 更加稳定的飞坡跟上坡。
3. 发射器的射速稳定，打击稳定不卡弹。
4. 两台平步实现模块化，云台与底盘为独立结构，底盘为主控。
5. 轮系对场地应变能力，持久性高。
6. 增加一台带轮腿平步，增强平步的作战能力和侦察能力。

3.2.3 哨兵机器人

3.2.3.1 规则解读及需求变化分析

哨兵机器人今年改动较大，由一个在固定轨道上运行的小机器人，变成了如同步兵一般能够满场跑的强大机器人，血量上限 1000，功率上限达到了恐怖的 150W，并且能够抢占大部分增益点，可谓是得到了大大的增强。

2023 赛季对于哨兵规则的解读主要如下：

1. 由一个在固定轨道上运行的小机器人，变成了如同步兵一般能够满场跑的强大机器人，在前哨站没有被击毁的情况下，哨兵机器人拥有无限血量，并且由 750 发小弹丸。这说明哨兵机器人如果导航决策做的好的话，完全能够在前期作为一个无敌的机器人对敌方机器人造成巨大的威胁。

2. 在前哨站被击毁后，哨兵必须在巡逻区域进行巡逻，否则 10s 之后基地虚拟互动将被撤销。在巡逻区域内需要有一个稳定的防御模式，并且能够在哨兵离开巡逻区后能够完成一个高效快速的返回，保证基地的防御。

规则变化	技术要点
由一个在固定轨道上运行的小机器人，变成了如同步兵一般能够满场跑的强大机器人，且在前哨站没有被击毁的情况下，哨兵机器人拥有无限血量，并且由 750 发小弹丸。	良好的导航与定位系统，在赛场上复杂环境中实现定位、路径规划与运动控制
在前哨站被击毁后，哨兵必须在巡逻区域进行巡逻，否则 10s 之后基地虚拟护盾将被撤销	在巡逻区需要制定稳定的防御模式，以及在哨兵出击后的一个高效的回撤模式，保证基地的防御

3.2.3.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
稳定的导航与定位系统，需要能在赛场上复杂的环境中保证定位的稳定性，能实现路径规划与避障，实现小陀螺过程中移动	通过 imu 与里程计进行位姿估计，再根据激光雷达数据使用 AMCL 或 ICP 算法实现定位，路径规划与运动控制基于 move_base 进行改进，
在巡逻区需要制定稳定的防御模式，以及在哨兵出击后的一个高效的回撤模式，保证基地的防御	1. 可以通过其他兵种操作手设置一键返回 2. 稳定防御模式有两种：1.在原先哨兵轨道下进行小陀螺平移运动。2.在十秒内进行不同区域哨兵轨道往返小陀螺运动。
带有击打决策的自动瞄准系统	在原有基础上，通过加入装甲板数字、血量剩余等特征进行判断，设计出带更精准击打优先决策的自瞄系统

需求分析	设计思路
良好的通信与控制系统，需要能接收其他兵种操作手的简单指令，比如进攻某个区域，撤退到哨兵巡逻区等	通过裁判系统进行通信，预先设置命令

3.2.3.3 预期目标

1. 稳定的导航与定位，实现在赛场上自主避障与规划。
2. 拥有带有击打决策的自动瞄准系统，根据装甲板数字、剩余血量和命中率决定是否发弹以及射速。
3. 完成良好的通信与控制系统，需要能接收其他兵种操作手的简单指令，比如进攻某个区域，撤退到哨兵巡逻区等。

3.2.4 英雄机器人

3.2.4.1 规则解读及需求变化分析

英雄机器人在本赛季中的战略地位十分重要，不仅对机器人的伤害值非常高，而且英雄几乎是地面部队中唯一对固定建筑有稳定伤害输出的兵种。

2023 赛季对于英雄规则的解读主要如下：

1、由于哨兵规则的修改以及新增的控制区机制，哨兵强大的面板数据无疑是正面战场的特种兵，但是哨兵受限于前哨站机制，这时更快地摧毁前哨站相比于上赛季显得尤为关键。

2、经验机制的修改，在 3 分钟前对前哨站造成每 500 伤害增加 25 经验值，3 分钟后摧毁前哨站将不再获得经验值。导致英雄机器人升级更加需要在前三分钟对前哨站造成伤害。

3、兑矿机制的修改导致经济获取变得更加困难，且金币有了更多使用方法。在梯形高地每发射一颗弹丸返回 10 金币，在前期降低英雄机器人所需的金币数量。

规则变化	技术要点
在前哨站被击毁后，哨兵必须在巡逻区域进行巡逻	提高发射器精度，提高机器人在吊射点吊射的命中率（击打旋转装甲板为备选方案）
在 3 分钟前对前哨站造成每 500 伤害增加 25 经验值，3 分钟后摧毁前哨站将不再获得经验值	提高发射器精度，提高机器人在吊射点吊射的命中率（击打旋转装甲板为备选方案）

3.2.4.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
提高发射器精度，提高机器人在吊射点吊射的命中率	由于传统摩擦轮发射结构的精确度受温度、湿度、摩擦轮硬度等多种因素的影响。考虑使用气动发射器

需求分析	设计思路
不考虑飞坡侧重于灵活性的底盘	考虑使用中心供弹，稳定重心，采用舵轮底盘，降低功率的损耗，优化底盘功率控制算法

3.2.4.3 预期目标

1. 弹道能稳定在 10 米小装甲板。
2. 稳定自身功能前提下尽量减轻机器重量。
3. 稳定上下坡，下台阶。

3.2.5 工程机器人

3.2.5.1 规则解读及需求变化分析

工程机器人作为队内经济的主要来源，其战略地位不容小觑。虽然无法进行攻击，但整个比赛的进攻节奏都取决于双方工程机器人的取矿能力。除了经济补给之外，工程机器人还能利用障碍块对战场进行分割，具有辅助杀敌的功能。

2023 赛季对于工程规则的解读主要如下：

1. 矿石金额的修改，增大了银矿石的比重，将取矿的目标从抢夺转化为精确，需要设计一套能够快速取矿的动作。
2. 取消复活卡功能，变相位整车减少重量，便于工程机器人在取矿机构上再设计，提高自由度。

规则变化	规则解读
复活机制的修改	删除了救援卡复活的功能，减轻了整车重量，为其它机构提供了空间

规则变化	规则解读
兑换站的改动	要求工程机器人能够拥有更高的自由度，不再是注重于如何抢矿，避免了同质化
兑换机制的改动	提高了银矿石的金额，变相再次削弱了取矿的比重，可见此赛季的兑换是重中之重

3.2.5.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
稳定的反空接措施	在取矿机构上安装涵道风扇，以合适的角度与风力将矿石吹向我方
抓取机构需拥有多个自由度上的移动能力	在保留抓取机构上 roll 轴与 pitch 轴的前提下，增加 yaw 轴转动机构
稳定的底盘并降低重心	将横移机构放置于底盘上，以达到降低重心的目的

3.2.5.3 预期目标

1. 能够准确快速地抓取掉落在矿槽内任何姿态的矿石。
2. 设计出需要满足三级兑换难度的兑换机构
3. 对于争抢矿石，也需要具备能够在空中抓取矿石的能力
4. 做到重心稳定，尽量减重，使整车在高速运动时不会轻易翻车，提高在赛场上的稳定性

3.2.6 飞镖系统

3.2.6.1 规则解读及需求变化分析

飞镖系统在本赛季中依然是作为一项无需经济支持实现战术击打的机器，在发射效果良好的情况下能够先手击破前哨站，为队伍战术施行奠定基础。

2023 赛季对于飞镖规则的理解主要如下：

1. 飞镖在舱门打开 15s 检测期内，需要做好打开时进行连射的准备。每场比赛中能发射 4 枚飞镖，需要快速的换弹机构便于云台手操纵。

2. 飞镖在落地时会受到较大的冲击力，对本体的后续调试而言，本体结构需要足够强度应对各种撞击。

3. 当飞镖命中对方前哨站或基地时，对方所有操作手操作界面被遮挡 5 秒或 10 秒，若连续命中，则操作界面被遮挡时间叠加计算。可以在团战时候发射飞镖，若能命中，则会给本方带来极大的战略优势。

4. 当基地或前哨站的飞镖引导灯亮起时，若飞镖命中基地或者前哨站，其对应的增益点暂时失效，持续时间为 30 秒，若连续命中，则重置失效时间。可以通过配合飞镖的打击，在地方无增益点时完成一波突击前哨站。

规则变化	技术要点
当基地或前哨站的飞镖引导灯亮起时，若飞镖命中基地或者前哨站，其对应的增益点暂时失效	操作手需做好飞镖发射时间与团战时间的配合把控，稳定的飞镖命中率，可通过识别引导灯来制作电控飞镖进行精准打击。

3.2.6.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
稳定的飞镖弹道以及轨迹	采用摩擦轮发射方案，对摩擦轮的发射弹道进行系统的测试，测出一个好的镖体结构以及摩擦轮的硬度间距等。

需求分析	设计思路
电控镖	采用弹射的发射方案，先对镖体的结构进行流体力学仿真，然后再对实物进行系统的测试，确定好镖体每一个翼展的大小、翼的材料以及结构和控制方案。

3.2.6.3 预期目标

1. 完善稳定的飞镖发射架，争取把由于飞镖发射架抖动所造成的误差消除。
2. 更换电池种类，减轻镖体整体重量。
3. 着手研究有翼镖，提高飞行稳定性。
4. 稳定的飞镖弹道以及轨迹，必须对每一个镖体和每一次发射的变量进行系统的控制以及检测，确保场上能够发挥出测试相应的水平。
5. 配合步兵和英雄打出高质量团战，当飞镖命中时，敌方机器人的图传将会无法显示，同时相应的增益点也会消失，抓住机会将能够打出一次漂亮的团战。

3.2.7 雷达

3.2.7.1 规则解读及需求变化分析

雷达可为全队机器人提供视野和预警信息。雷达放置在战场外，可通过多机通信功能向己方机器人发送信息。雷达的运算端依旧时 220V 供电，因此可以直接使用常规电脑作为运算平台。

2023 赛季对于雷达规则的解读主要如下：

雷达不再有显示屏，云台手不能看到其画面，本赛季更大地作用是识别敌方机器人，通过多机通信进行预警以及绘制小地图。

规则变化	技术要点
取消云台手显示屏	云台手不能看到其画面，需要识别敌方机器人，通过多机通信进行预警以及绘制小地图

3.2.7.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
敌方机器人识别	通过 yolo 实现敌方机器人识别，再通过透视变换转到小地图上，为其他兵种操作手提供预警。

3.2.7.3 预期目标

1. 实现敌方机器人识别，通过透视变换转到小地图上
2. 实现与其他机器人通信，识别到敌方进入前哨站或基地区域进行预警

3.2.8 空中机器人

空中机器人在本赛季中依然是作为战场上唯一的空中机器，在发射效果良好的情况下能够对对方地面造成巨大的压力，为队伍战术提供更多的可能。

2023 赛季对于空中机器人规则的解读主要如下：

规则变化	技术要点
空中机器人的 17mm 发射器为机动 17mm 发射器	结合经济体系，如果空中机器人的上场效果不佳，可以选择将 17mm 发射器断电，然后在地面单位装上双枪管。

规则变化	技术要点
空中支援改为充能模式，也可以通过金币购买	一次优秀的空中支援甚至可以逆转局势，我们需要设法增加空中机器人的续航，做到一局能实现多次起飞
只有在空中支援的时间内，云台手才有视野	要提升空中的打弹效率，不然可能浪费掉一次空中支援的机会

3.2.8.1 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
追求更长的飞行时间，更稳定的室内定位	机械结构以及布线上继续优化减重，室内定位延续上赛季的光流方案，并开始摸索其他室内定位的方案
在有限的 30s 空中支援里，需要发射器比上赛季更快更准	上赛季我们已经对摩擦轮包胶的硬度，间距还有厚度进行了测试，经过讨论，我们继续沿用上赛季测完的这些数据，拨盘通过参考其他学校的开源进行优化，并且摸索新的限位结构，以提升更稳定的弹道效果

3.2.8.2 预期目标

1. 弹仓载弹量达到 500 颗，弹道平稳、不卡弹且子弹初速无明显衰减，7m 射击距离下弹道散布不超出一个小装甲板的面积。
2. 飞行过程云台稳定，不会过度摇晃和抖动，影响弹道精准。
3. 视觉识别算法能跟踪移动速度 3.4m/s 的移动单位，识别精准率达 50%，另外击打基地和前哨站命中率达 50%。

3.2.9 人机交互

在保证机器性能以及稳定性满足赛场要求之后，需要为操作手能更好地控制机器人，充分发挥出其应有的作用而做好人机交互部分的优化，主要分为操作键位设计、UI 设计、与机器人状态控制与反馈三个方面。

3.2.9.1 工程机器人操作与 UI 设计

工程机器人在本赛季中，最主要功能是获取不同高度的矿石，不同的高度对应着不同的取矿模式，基于此前提，同时应减少操作手的学习成本，故在此赛季中沿用上一个赛季的将方案为方案设计：

键位	功能
WASD	前后左右
Shift(按住)	底盘速度提升
Ctrl(按住)	底盘速度降低
鼠标左键(行走模式下)	按住后判断鼠标 y 轴输入，大于阈值则改变图传位置
鼠标左键(除行走模式)	程序进位
C(行走模式下)	救援
V(行走模式下)	上层机构复位

由于地面机器人的工作模式繁多，操作手需要及时地了解机器运行的模式。故 UI 设计需要及时而又清楚地展示机器人的实时运行状态。同时对特定的机器人又有对应功能的特殊 UI 提示，例如工程机器人还会有矿石计数。工程机器人的 UI 设计示例如下：



3.2.9.2 步兵与英雄机器人操作

参考本赛季规则，结合队伍对于步兵机器人和英雄机器人在赛场上的定位与功能需求，兼顾操作手操作习惯，在本赛季中沿用上一个赛季的键位方案设计：

键位	功能
W S A D（方向键）	前后左右
V	开启摩擦轮
B	开启弹舱盖
鼠标左键	发射弹丸
鼠标右键	视觉辅助自瞄
鼠标右键 + Q	视觉辅助击打小能量
鼠标右键 + E	视觉辅助击打大能量
鼠标右键 + R	视觉辅助反小陀螺
鼠标右键 + X	视觉辅助反哨兵
Shift + 方向键	启动超级电容

3.2.9.3 键位快速定制功能

考虑到操作手的操作风格不同，受鼠标宏定义功能启发，在编写控制程序时，将特定功能与按键建立宏映射关系，可以便捷地修改键位以及触发方式（“轻触”、“长按”等）。

3.2.9.4 核心板板载 LED 显示状态

为便于平时调试和比赛中 3 分钟准备时间快速检查机器，定位问题，特此，利用战队统一通用 STM32 核心板板载 4 个 LED 灯进行机器人状态显示。4 个 LED 灯依次对应与陀螺仪、底

盘电机、云台与发射器电机以及超级电容四部分状态，一切正常时，将呈现规律流水灯样式；当遥控器失联时，四个灯将同步闪烁。

3.2.9.5 遥控器调试模式

为简化日常机器人调试过程中的操作，并且为防止因某些误操作而产生机器失控对人员产生伤害，特此利用 DJI DT7 遥控器多通道组合状态及其与接收机的通断状态，设计了便捷的机器人遥控控制模式。

拨杆功能：左侧拨杆用于切换机器人的控制模式（遥控模式、保护模式与键鼠模式）；右侧拨杆用于切换机器人发射机构的控制模式（摩擦轮启停、拨盘启停）。

拨轮功能：顺时针波动拨轮，开关弹舱盖。逆时针拨动拨轮，若机器处于底盘测试阶段，将会切换底盘小陀螺状态；若处于发射器测试阶段，且初始化为单发模式，则触发一次发弹。

遥控开关状态与遥杆初始状态功能：遥控器两侧摇杆各自的左上、右上、右下和左下 4 个方位，共有独立状态 8 个，每次可同时使用 2 个。目前分配 2 个作为发射器高低速模式和连发单发模式切换功能。使用时，需要先将遥控器开关关闭，将摇杆推至目标方位，打开开关，即完成测试模式初始化。

3.3 技术储备规划

技术方向	成型技术	待突破技术点
嵌入式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机器人底盘功率控制算法 2. 发射器热量控制算法 3. 击打哨兵运动预测算法 4. 串级 PID 控制方法 5. FreeRTOS 嵌入式软件架构方案 6. 自制陀螺仪硬件与算法方案 7. 超级电容控制硬件方案与充放电控制算法 8. 自制 24 转 5V、24 转 12V 硬件方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 优化舵轮底盘运动控制算法 2. 实现机器人多机通信 3. 完善机器人自身状态的检测与异常处理方案 4. 优化超级电容硬件方案，提升能量利用率和能量转换效率

技术方向	成型技术	待突破技术点
机械	<ol style="list-style-type: none"> 1. 步兵飞坡、下台阶、上坡 2. 小发射器低射速、大发射器低射速 3. 工程抬升和夹取机构 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 英雄上台阶和飞坡 2. 大小发射器的高射速 3. 气动发射器
算法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 装甲板运动预测算法 2. 自瞄算法 3. 小陀螺算法 4. 能量机关算法 5. 重力补偿算法 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加入装甲板的姿态预测，在移动过程中的目标姿态变换也能进行预测 2. 优化新的预处理方法，自瞄算法中实现远程打击 3. 双摄像头方案，实现英雄远程吊射 4. 哨兵长焦镜头方案，实现远程打击 5. 小陀螺算法中加入装甲板姿态估计，实现精准预测 6. 能量机关加入三维预测

3.4 团队架构

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
指导老师			<ol style="list-style-type: none"> 1. 指导团队指定项目计划，帮助团队顺利完成比赛 2. 协调校内资源，扩大战队的校内认知度 3. 积极与组委会沟通，配合组委会工作 4. 联系和对接校内相关组织，链接各方面资源 		5
顾问			<ol style="list-style-type: none"> 1. 给团队提供战略、技术、管理等指导与支持 		
正式队员	管理层	队长	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主持战队工作，明确各项任务 2. 负责联系指导老师，商议有关事项及重大决定 3. 指导协调各组之间的工作 4. 联系和对接校内外相关组织和机构，链接各方面资源 5. 联系其他高校，组织进行技术交流 6. 完成和组委会的有效沟通，及时传达赛事资讯 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有较强的责任心以及沟通表达能力 2. 具有一定的分析判断能力，能够把握全局，并且系统地分析与解决问题 3. 具备一定的领导能力，包括工作的分配、协调，以及危机处理的能力 4. 具备一定的组织与协调能力，包括队员之间的协调以及队伍与外界的协调及交流 	1
		副队长	协助队长完成战队管理工作		1
		项目管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据赛事日程与往届备赛经验，制定各组任务与完成节点 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对 RoboMaster 赛事与 Taurus 团队有极大热情 2. 工作细心负责，能积极主动完成任务 	3

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
			<p>2. 以周为单位对项目进行跟踪, 收集与整理周结, 组织例会的开展, 并向技术顾问进行风险反馈</p> <p>3. 组织方案评审会, 技术分享会, 推动任务的完成进度</p> <p>4. 负责团队活动的策划与实施及团队资金管理</p>	<p>3. 有较强的沟通能力与表达能力</p> <p>4. 心理素质较好, 有一定的抗压能力</p> <p>5. 就读管理类专业或有团队管理经验者优先</p>	
		机械组 组员	<p>1. 负责多种机器人结构设计及优化, 包括底盘应力分析, 减震设计, 发射装置设计及升降和传动等装置设计</p> <p>2. 负责采购与加工机器人的零件并完成机器人装配和调试</p>	<p>1. 熟练掌握一款三维制图软件和有一定的绘制工程图的经验, 熟悉基本机械结构的设计。</p> <p>2. 对机加工有一定的了解, 有机器人制造经验。</p>	10
		嵌入式 组员	<p>1. 负责机器人整体的代码编写与调试, 其中包括: 串级 PID 控制和自适应控制, 对传感器的数据读取、滤波及解算, 控制电机、电磁阀等部件使机器人实现相应功能等。</p> <p>2. 通过操作系统进行任务调度, 保证系统的实时性, 并用多种通信协议实现数据传输。</p>	<p>1. 熟练使用 STM32 进行嵌入式软件开发</p> <p>2. 熟悉常见的通信方式: 比如 UART, IIC, SPI, CAN 等</p> <p>3. 熟悉 PID 算法, 有串级 PID 设计及调参经验者优先</p> <p>4. 有较强团队意识与抗压能力</p>	6

职位	分类	角色		职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
				<p>3. 制定机器人硬件方案，设计机器人执行机构的控制电路和 部分传感器处理电路</p> <p>4. 负责机器人电路板的焊接、调试以及后期的维修</p>	<p>5. 掌握使用 Altium Designer 等PCB设计软件，了解PCB中的基本注意事项</p> <p>6. 掌握基本元器件的选型（电阻、电容、三极管等）并懂得常用控制电路设计，有电子设计经验者优先</p> <p>7. 掌握焊接技术，能完成基本的焊接任务</p> <p>4. 有基本代码编写能力，会使用万用表，示波器等仪器</p>	
		视觉	组员	<p>1. 负责机器人所搭载计算机系统的视觉开发，使机器人具有 视觉识别等功能</p> <p>2. 负责调试与改进视觉系统的功能，提高算法的识别率及精准度</p>	<p>1. 熟悉 Linux 系统开发等知识</p> <p>2. 熟悉 cuda 的 GPU 加速</p> <p>3. 对 ROS SLAM 有一定了解</p> <p>4. 对激光雷达与激光测距有一定了解</p>	5
		导航	组员	<p>1. 全场定位</p>	<p>1. 掌握 Ubuntu 系统的基本操作</p> <p>2. 掌握 C++或 Python，有阅读源码的能力</p> <p>3. 熟悉 ROS 机器人的通信机制，对 ROS 有浓厚的兴趣</p>	6

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
			<p>获取激光雷达、编码器和陀螺仪等传感器信息，经过滤波处理后进行融合，从而得到机器人的精确位置。保证机器人在比赛开始和比赛过程中实现封闭环境的自主定位，能够排除人为小范围搬运，碰撞等干扰</p> <p>2. 路径规划</p> <p>开发、移植与优化机器人在已知环境下的路径规划算法，同时基于已知环境，实现动态避障的功能</p> <p>3. 自主决策</p> <p>根据比赛规则编写出最优的决策程序，能开发出符合比赛规则的虚拟比赛环境。由于决策是中心节点，同时需要了解一些其他模块的功能和需求</p>	4. 有相关项目和机器人比赛经验者优先，有 ACM 或数学建模经验者优先	
	运营执行	宣传	<p>1. 负责公众号、微博等多媒体平台的管理与运营</p> <p>2. 设计与制作活动海报，传单，手册等宣传资料</p> <p>3. 对活动进行拍摄记录，制作管理图片与剪辑视频</p>	<p>1. 对 RoboMaster 赛事与 Taurus 团队有热情</p> <p>2. 富有新奇的、创意的想法，能站在新颖的角度展示战队日常生活</p>	2

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
			4. 设计战队队服、队旗、队徽及战队的周边纪念品 5. 负责整合战队图片，视频等素材，建立完整队伍素材库 6. 负责队内文化氛围建设，配合组委会开展宣传工作	3. 有一定的审美构图能力与文案编写能力 4. 能熟练使用 ps、秀米、pr 等软件 5. 擅长拍摄与剪辑视频	
		招商	1. 根据战队需求，分析招商目标，制定战队招商计划 2. 整理战队招商文件 3. 联络外部资源，寻找赞助商，与赞助商进行合作谈判 4. 确保合作方权益落实，制作权益落实报告 5. 积极寻找可以展示战队机器人的平台与机会，增加队伍的曝光率	1. 自信大胆，有较强的沟通能力与表达能力，能主动联系赞助商进行合作谈判 2. 有一定的策划书编写能力 3. 心理素质较好，有一定的抗压能力 4. 曾加入外联组织或有拉赞助经验者优先	1~2
梯队队员		机械	主要进行个人学习，并配合主力队员参与研发	1. 懂得 SolidWorks 基本操作。 2. 有较强的学习及抗压能力，对 RoboMaster 有热情。	6~10
		嵌入式	主要进行个人学习，并配合主力队员参与研发	1. 有一定 C 语言基础，有基本代码编写能力	6~8

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
				2. 掌握使 Altium Designer 等 PCB 设计软件，了解 PCB 中的基本注意事项 3. 掌握基本元器件的选型（电阻、电容、三极管等）并懂得常用控制电路设计，有电子设计经验者优先 4. 掌握焊接技术，能完成基本的焊接任务，会使用万用表，示波器等仪器	
		视觉	主要进行个人学习，并配合主力队员参与研发	1. 熟悉 Ubuntu 系统的操作和 C++语言 2. 会用 opencv 库并进行图像处理（比如图像分割、角点检测目标追踪等） 3. 了解基本机器学习和深度学习方法 4. 了解立体视觉相关知识，如相机标定, 角度解算等	4~5
		导航	主要进行个人学习，并配合主力队员参与研发	1. 掌握 Ubuntu 系统的基本操作，掌握 C++或 Python，有阅读源码的能力 2. 熟悉 ROS 机器人的通信机制，对 ROS 有浓厚的兴趣	4~5

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
				3. 有相关项目、机器人比赛 ACM 或数学建模经验者优先	
		宣传	主要进行个人学习，并配合主力队员参与运营	1. 对 RoboMaster 赛事与 Taurus 团队有热情 2. 富有新奇的、创意的想法，能站在新颖的角度展示战队日常生活 3. 有一定的审美构图能力与文案编写能力 4. 能熟练使用 ps、秀米、pr 等软件者优先 5. 擅长拍摄剪辑视频者优先	3~4

3.5 团队招募计划

3.5.1 招新目标人群

1. 理工科相关学院的本科新生及研究生
2. 对 RoboMaster 赛事有一定了解
3. 认同 Taurus 战队文化，做事风格与队内核心文化一致
4. 态度端正、有责任心、善于沟通

3.5.2 招新宣传方式

1. 战队的新媒体平台：自有的微信公众号平台、B 站、微博、QQ 等
2. 战队主要传媒途径：微信推送、海报、视频等

3. 战队的线上活动：线上宣讲会
4. 战队的线下活动：招新、见面会、外场宣讲、实验室交流开放日等
5. 战队的对外宣传借助：组委会官方微博、微信公众号、B 站、论坛等
6. 战队的对内宣传借助：校科联、工程科联、电子科联、华农单协等校内媒体平台

3.5.3 招新培养路径

3.5.3.1 战队招新

发展阶段	时间节点	阶段概述
提交报名表	学期初 一个月内	通过提交报名表，让想要报名的同学对所掌握的战队信息进行概括，考察他对赛事与战队的了解程度，并介绍个人特质，本轮面试仅作为入队积极性与态度的参考，除特别敷衍者外不做筛选。
课群学习 完成题目	报名表 通过后	进入中期考核群，由各组组长分发考核任务和相关的学习教程，并进行课群学习指导和答疑。
中期进度 考核	终面 答辩前	将进行中期进度考核，通过笔试的形式考量技术类通用问题，及对赛事主要规则的掌握和理解程度，查看准备考核任务期间的学习笔记，统计参与终面答辩的成员的考核任务完成进度。
终面答辩	考核任务 提交后	由组长，队长，项目管理进行答辩的考察。主要分为三个阶段。 一、参与答辩者结合考核任务完成情况，阐述个人阐述技能掌握情况及学习进度。 二、组长将综合考量任务的完成度，学习积极性，给予评价，指导答疑，及学习方向的建议。 三、管理层商议讨论，若无法通过该技术组的考核，将由队长与项目管理进行综合考量，考量参与答辩者对战队的了解程度与学习积极性，鼓励具有强烈留队意愿的技术组面试同学参与运营组的考核，并给予通过该方式进入战队的机会。

注：可根据各组报名情况采用线上提交任务与现场完成考核相结合的方式，表现优异者可进入提前批，即在招新季结束前提前通过考核与答辩进入队伍预备实习阶段。

3.5.3.2 队员晋升

发展阶段	时间节点	阶段概述
梯队队员	进队初期	进行基础内容的学习，并辅助正式队员进行机器的测试迭代或基础管理工作，同时在正式队员的指导下进行能力的提升。
准正式队员	联盟赛后	正处于学习阶段的梯队队员，跟正式队员一同接触机器进行高校联盟赛的备赛，正式队员和核心队员在备赛期间考量梯队队员的参与积极性及备赛期间的出勤情况，决定进行劝退或晋升为准正式队员。
正式队员	分区赛前	根据准正式队员的表现，基本具备独立接手机器能力，或承担部分运营工作的准正式队员，晋升为正式队员。
核心队员	分区赛后	在承担一年以上研发或运营工作的正式队员中，具有突出贡献的队员为核心队员。

3.6 团队培训计划

3.6.1 机械部分

3.6.1.1 培训形式

新队员分别由老队员带领进行学习，布置自主学习任务的同时也会安排相应的辅助练习帮助新队员对机械知识、技能进行夯实与强化，并且每名新队员会跟进一个研发项目，参与研发的非主要工作，如辅助老队员测试，加工等。这种由老队员培训新队员的模式，能够让知识技能得到有效的传承，帮助新队员学习与吸收老队员的经验，较快地熟悉研发流程，完成从入门阶段到初级阶段的过渡。

3.6.1.2 培训日程规划

时间	主要内容	预期效果
2022年10月15日	基本材料认识，二维，三维画图	认识基本的材料及其使用场合，对二维、三维画图软件的熟练掌握
2022年10月20日	有限元分析、图纸设计	学习有限元分析与图纸设计思路
2022年11月1日	仿真分析、装配能力培养及规范	培养合理装配顺序，装配规范如垫片，防松螺母等零件正确使用

3.6.2 嵌入式部分

3.6.2.1 培训形式

电控组内对预备队员采取基于项目的培养模式，即由组内核心技术骨干设计“闯关式”考核任务，将比赛中所运用的各项技术拆分细化后融合进若干小任务中，任务难度由易至难呈阶梯式上升。预备队员在完成的同时查阅相关资料，自主学习有关技术内容，由组长组织对任务完成情况进行定期审查，并收集阶段内所遇到的问题，再安排时间开展培训，对阶段内的问题和难点以及技术要点进行分析讲解，讲解后再让预备队员对任务内容进行完善优化以加深印象。基于项目的培养模式将培训与考核相结合，考核过关的预备队员可以自行选择兵种，在负责该兵种的技术骨干的一对一指导下，从简单的调试任务开始逐渐熟悉机器，积累调试经验，最终达到可以独自承担机器控制部分的所有任务的目标。

3.6.2.2 培训日程规划

时间	主要内容	预期效果
2022年11月10日	焊接（焊线）培训	
2022年11月20日	C语言重难点讲解	熟练掌握C语言的各项基础语法内容，同时对指针、结构体等难点内容有更深入的理解
2022年12月1日	STM32重难点讲解	对STM32中的难点内容，如时钟、定时器、寄存器等有更深入的理解

时间	主要内容	预期效果
2022年12月10日	仿真调试方法	能够熟练使用 MDK 硬件仿真、STMStudio、J-Scope 等仿真调试软件；并且掌握一定的调试技巧，能够基本定位问题所在
2023年1月2日	PID 控制算法基础	对 PID 算法有初步的概念；能够根据经验初步整定单环 PID 系统参数
2023年1月20日	RM 官方部件的使用方法和特性	能够熟练使用 RM 官方物资，如 can 电机，裁判系统等
2023年2月1日	战队代码框架和代码规范以及各兵种供电逻辑	熟练掌握战队代码框架和代码规范内容以及所选择的兵种的供电逻辑，并对其他兵种的供电逻辑有一定的了解
2023年2月15日	云台串级PID参数整定方法以及自动控制原理基础	能够掌握云台闭环控制系统的结构图；对 PID 控制算法有更深入的理解，且能够独立整定云台串级 PID 的参数，从而对云台的控制上实现“稳准快”的性能指标，使其具有一定的鲁棒性

3.6.3 视觉部分

3.6.3.1 培训形式

视觉组的培训方式是基于一份 RM 视觉学习路线的，这个路线包括了所有 RM 视觉需要用到的知识和将来可能会用到知识。我们的培训方式着重于培养，每周的组会预备队员都需要报告自己的学习进度，正式队员会给预备队员的学习进行一些指导和建议。当预备队员完成了整个 RM 的路线后。我们会提出一些和比赛相关的考核任务给到预备队员。当预备队员通过了考核就可以加入到视觉的研发过程中。

3.6.3.2 培训日程规划

时间	主要内容	预期效果
2022年11月20日	C++重难点讲解	熟练掌握 C++语言的各项基础语法内容，同时对面向对象有更深入的理解
2022年12月1日	OPENCV 库函数 难点讲解	对 OPENCV 中的难点内容，如 findcontours() 等有更深入的理解
2023年1月15日	自瞄代码讲解	理解自瞄代码的每个细节

3.6.4 导航部分

3.6.4.1 培训形式

导航组内对预备队员的培训主要分为两个部分，第一部分是基础知识学习，第二部分是不同的技术任务培训。在进行基础知识学习的过程中，由组长对预备队员的学习进度进行评估，根据不同的进度和技术水平分配不同的技术任务。在预备队员完成任务的同时，进行相关技术知识的培训以及演示。通过任务驱动预备队员进行自主学习。对于完成任务的预备队员，根据任务完成的情况，再分配不同的赛季任务，通过不断的学习与考核，最终达到可以独立承担导航组各项任务的目标。

3.6.4.2 培训日程规划

时间	任务	预期效果
2022年11月20日	C++基础知识讲解	熟练掌握 C++各项基础语法，熟悉各关键字用法，对指针、类等难点内容有更深入的理解
2022年12月1日	move_base 导航 与定位框架解析	熟练掌握导航与定位中各种功能包的调用，熟悉各个功能包的作用，了解他们的原理
2023年1月15日	AMCL 定位框架原 理精讲	熟悉 AMCL 的定位框架以及流程，熟练其使用以及调参，同时理解其优点、缺点与改进

4. 基础建设

4.1 可用资源分析

4.1.1 可用资金资源

来源	数额	单位
指导老师经费	1.5 - 3	万元
赞助企业	1.5 - 7	万元
队员集资经费	5	万元
大创项目所得	1	万元
学科竞赛奖励	3	万元

4.1.2 可用场地资源

在 22 赛季时，我队共有两个可用场地资源，面积合约 150 平方米，随着我队技术的逐步成长，22 赛季已有的场地已无法满足我们战队的需要，故在 23 赛季中，我们又向学校申请了 2 块场地可供使用，4 块场地面积合约 400 平方米。

4.1.3 可用物资

物品	数额	单位
3D 打印机	7	台
切割机	2	台
焊台	5	台
热风枪	2	台

物品	数额	单位
恒温加热台	1	台
数字电源	1	台
示波器	2	台
负载仪	1	台
工业摄像头	6	台
小电脑	6	台

4.2 协作工具使用规划

4.2.1 图纸管理

在图纸管理上，赛季初计划统一采用 QQ 群上传，建立专门的群组用于储存每一版图纸，机械组内分项目、兵种及队员（正式/梯队）来储存图纸，查找时更为方便。在赛季末总结阶段，计划将各项目的图纸归类上传至百度网盘，作为研发队员的参考资料。本赛季也计划采用更专业的图纸管理协作在线工具，并积极与专业图纸管理的机构及企业进行商务合作，探索图纸托管更多的可能性。

4.2.2 代码托管

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。我们使用 GitKraken 进行 git 的图形化操作。

每一个组别都有自己的代码库。组别中每一个研发项目都设立一个分支，各自的研发项目维护自己的分支，项目研发完成时通过组长验收，实机测试都通过后，推送至 master。master 主要由各自组别的组长进行维护。合理应用代码托管工具，使老队员的代码能够完整地，系统地传承下来，为后面队员的基础学习及技术突破打下了坚实的基础。

4.2.3 资料保存

应用百度网盘，往届资料归类存于队伍百度网盘处。在赛季开始时便开始对本赛季全体队员信息进行整理，跟进已毕业的往届队员的去向并记录，整理成文档上传百度网盘。日常对文件进行分类存放，在赛季结束时，需对本赛季的全部文档分不同的模块、项目进行汇总整理，上传至百度网盘。

应用企业微信的微盘，企业微信的微盘作为企业线上协作工具，同个组织架构下的公司材料可共享。将重要的战队文件独立存放在微盘的公司共享资料中，方便直接在软件中获取。上传软件压缩包，打印机驱动等常用下载大文件，弥补了网盘下载限速无法更快捷地下载急需软件的弊端。整理学习所用的资料及软件，使队员的下载更加便捷。同时，在微盘中进行物资统筹，采购相关表格的在线填写，和文件发票整理文档的存放，物资申领，借用明细的统计，都能够方便的进行填写跟踪。

4.2.4 测试记录

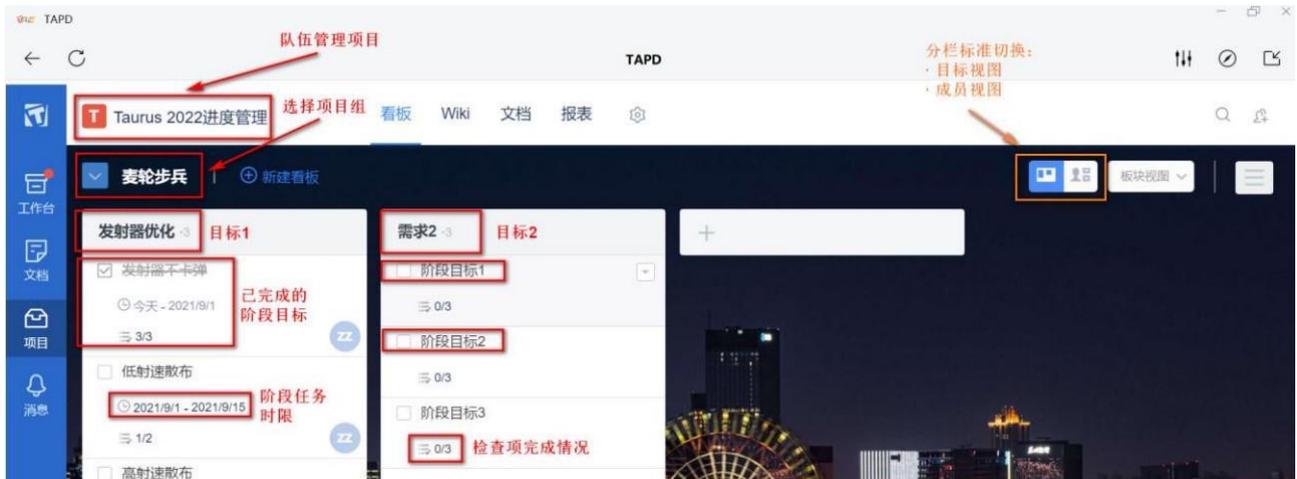
在测试前需要在专用 QQ 群上传详细的测试计划，其中清楚写出测试方案、测试内容等。提交文件通过审批之后，准备测试的器材及用具。测试时记录所需的数据等内容。在获得最终测试结果后，需上传一份总结报告，对测试数据进行分析，对方案是否可行进行判定。若可行，可继续进行后续的研发工作；若不可行，则需分析失败原因以及提供解决方案的思路。

4.3 研发管理工具使用规划

4.3.1 进度管理

2023 赛季采用 OKR，对战队研发进行管理。O 是 Objectives，KR 是 Key Results，OKR 就是 Objectives and Key Results，即目标与关键结果法。相较于传统的关键绩效指标考核法（KPI），OKR 更加注重过程的管理。

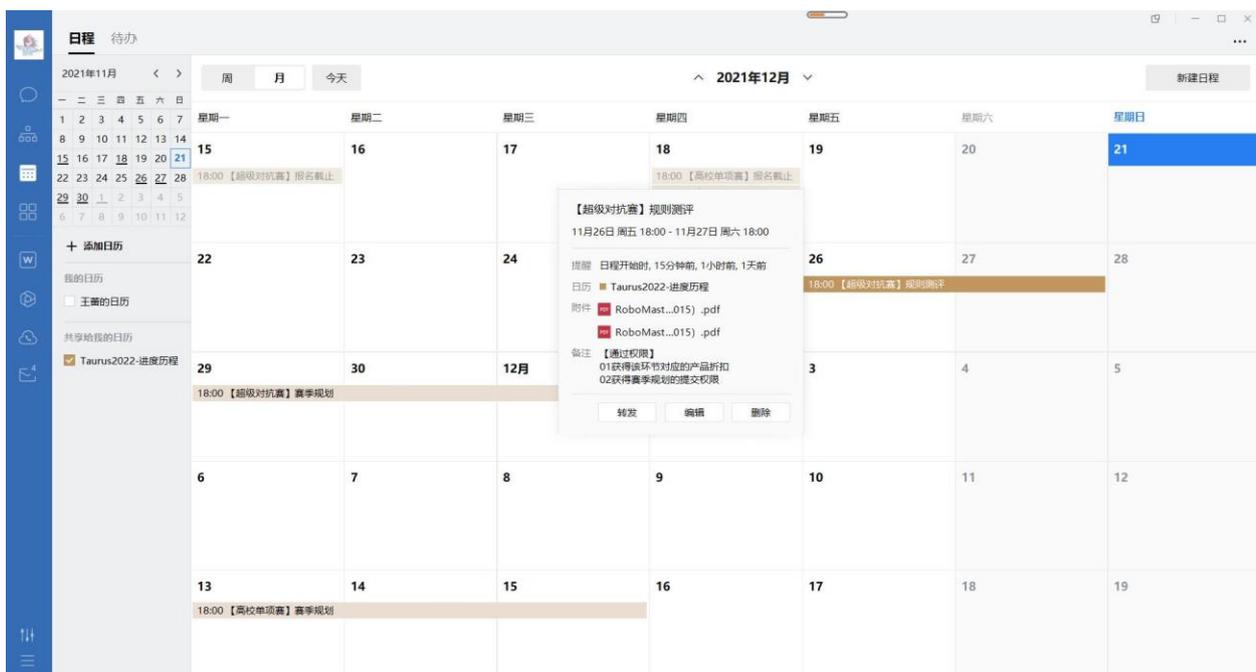
应用企业微信的看板页面，跟进各个项目的进度，从而把握全队总体进度，更好地进行下一阶段的总体规划。



根据对应任务的阶段性目标，设置相应任务的起止时间、任务描述和负责人，在看板中衡量该阶段性任务的完成情况。



应用企业微信日程表，标记重要的时间节点，包括赛事的安排和战队内的重要会议安排，可用于重大会议，或赛事前的时间地点通知，储存相关重要文件的储存等。



同时，各组组长自行选用便于本组周结汇报的方式，统一在每周组会前收齐周结，并进行周结查看在组会上进行总结及后续工作安排。

4.3.2 考勤管理

应用小程序定位打卡，对出勤情况进行量化评价，设置分级奖励及惩罚，因课业等特殊原因未达到值班要求时长下限的，需组长和项目管理灵活处理并登记在册。

4.4 资料文献整理

兵种分类	技术方向	主要参考内容	资料链接
哨兵机器人	定位	RMUA2021 八强技术答辩	https://www.bilibili.com/video/BV1UU4y1V7yW/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=b91afc82e63b14bfbf720e51d03b61b0
工程机器人	机械	笃行战队-工程机器人机械开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=22235
工程机器人	机械	DynamicX 机器人队-工程机器人-机械结构开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=22170

4.5 筹集资金计划及成本控制方案

4.5.1 成本控制手段

在后续研发中，采购物资需通过严格的审核，如图纸在发加工前，需经过组内批核，审核通过后，填写物资申请表。利用企业微信微盘填写物资申请表，在线编辑文档，具有随时更改，实时共享的功能，满足团队实时更新财务信息与共享的需求，同时提高审核效率。各组有专属的物资申请表，采购前由相关负责人按照规定填写以其本人姓名命名的工作表，填写申请，写明用途、物品、数量后，由各组组长进行审批。经相关审核流程后，可申请代付。

严格评估需求，合理申请流程，使有限成本花在“刀刃上”。

4.5.2 资金筹措计划

4.5.2.1 资金筹措渠道

1.校友资源:

通过学校的各校友分会，从我校毕业的优秀校友，很多都创办了很成功的科技型企业，并每年为我校捐赠大量的资金支持。我们可以通过校友分会，召集有兴趣支持我们的校友公司，以此促成合作。同时部分战队师兄毕业后到各大高新技术企业实习或者就职，为战队寻求新的合作提供更多的机会。

2.学校和老师资源:

我校的老师或学院在做创新创业项目时，往往和很多机器人相关的公司或科技型企业有着密切的合作，我们可以通过老师作为媒介，寻找相应的合作公司。

3.社团资源:

学院和学校的部分就业指导型社团均会定期组织一些校园招聘会，届时大量优质的企业会与社团取得联系，我们可以通过这些社团，获得一些企业的资讯和联系方式，进一步促成合作。

4.社会资源:

通过社会上开展的高新企业展览会，届时可以了解到很多企业或者企业的信息，可以通过展览会收集到的企业信息，再通过网络去找企业的官网找到联系和合作的方式。

4.5.2.2 资金筹措准备

受制于战队的资金紧张的限制，本个赛季我们会加强成本管理与控制，对于需要的采买的物料器械，一般流程是由队员提出，队长审核，财务支付。每个环节和流程都要做到公开透明，每次交易我们都会索要发票，保留交易记录和支付凭证以便后续的报销工作的进行。

我们的资金来源主要来自学院指导老师下拨的比赛团队的经费，大学生创新创业大赛的奖金和其他各类比赛的奖金，以及来自社会面的赞助商的支持。交易发生后，我们会按照学院财务处的要求。整理好各项资料，统一送审，盖章签字，经过指导老师确认后，最后录入到电子信息系统，等待流程结束，资金下拨到位。

5. 运营计划

5.1 宣传计划

5.1.1 宣传目的

通过各种宣传手段，扩大队伍的知名度，提升比赛在学生中的影响力，提升战队在校内外的影响力。与此同时，通过记录战队在备赛过程中的点点滴滴，记录参赛过程中的奋战故事，传承战队精神。

5.1.2 工作计划

时间	宣传主题	宣传形式	TO-DO	预期效果
2022年 9月	招新宣传	举办宣讲会，介绍战队的文化	1. 宣传海报设计 2. 招新宣传短片制作 3. 院/校级线下招新信息同步	提高战队知名度，吸引全校人才，扩大战队影响力
2022年 10月	外校交流	组织策划外校战队交流见面会	1. 推文制作	通过与各校战队的探讨交流已收获更多关注和战队交流，提升战队间影响力。
2022年 10-11月	保研队员采访	组织保研队员的采访，以推文的形式来推送	1. 制定采访问题 2. 推文制作	传扬战队精神和文化，提高战队知名度

时间	宣传主题	宣传形式	TO-DO	预期效果
2022 年 11-12 月	战队 纪录片	组织队员采访，战队日常记录，积极开展队里文化建设	<ol style="list-style-type: none"> 1. 宣传海报设计 2. 纪录片制作 	传扬战队精神和文化，展现战队赛场风范，利用纪录片形式在互联网平台收获更多浏览量和粉丝数。
2022 年 11-12 月	赛季 规则解读	视频形式进行解读、科普	<ol style="list-style-type: none"> 1. 战队日记推文记录 2. 规则解读视频制作 	通过互联网媒体的传播，让观者更深入的了解比赛规则
2022 年 12 月	冬令营 宣传	推文与视频相结合宣传	<ol style="list-style-type: none"> 1. 宣传推文、海报制作 2. 宣传视频制作 	提高战队知名度，吸引全校人才，扩大战队影响力
2023 年 1 月	冬令营 集训	线上集训模式，组织策划参营人员学习和交流	<ol style="list-style-type: none"> 1. 推文制作 	招纳人才，扩大战队影响力
2023 年 1 月	寒假集训	线下集训模式组织策划队员学习和交流	<ol style="list-style-type: none"> 1. 战队日记推文记录 2. 寒假集训视频记录 	通过记录方式展现战队文化和日常研发工作，从而凝聚战队精神，让同学们深入体验和感受 RoboMaster 的魅力
2023 年 2 月	老队员 采访	通过采访视频记录老队员的赛季感受	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制定采访问题 2. 采访特辑推文制作 3. 个人采访短片制作 	向同学们展现战队工作内容，为新队员的学习和交流提供有效帮助，达到战队精神的传承的目的

时间	宣传主题	宣传形式	TO-DO	预期效果
2023 年 3 月	战队日常	日常记录 模式	1. 战队日记推文记录	通过视频记录形式展现战队日常，让战队形象更贴近生活
2023 年 4 月	高校联盟 赛	专业视频 拍摄	1. 宣传海报设计 2. 赛期视频记录短片 及赛况推文制作 3. 官方赛事信息同步	提升校内外对比赛的关注度，传播 RoboMaster 文化，深入宣发项目的推进，获得更多媒体大 V 关注
2023 年 5 月	分区赛	专业视频 拍摄	1. 宣传海报设计 2. 赛期视频记录短片 及赛况推文制作 3. 官方赛事信息同步	提升校内外对比赛的关注度，传播 RoboMaster 文化，深入宣发项目的推进，获得更多媒体大 V 关注
2023 年 6 月	夏令营宣 传	线下展开 宣讲会	1. 宣传推文、及海报 制作 2. 宣传视频制作	在校园内广泛推广战队的夏令营，让更多的同学参与夏令营活动，同时进一步传扬战队精神
2023 年 7 月	战队发展 故事	以发布专业 视频为主，微 信公众平台 及微博等推 文撰写为辅	1. 视频制作 2. 推文记录	进一步传播战队发展文化，挖掘战队背后的精彩故事，促进战队影响力的提升，获得更多浏览量和转载分享量，预期公众号涨粉 300 人、B 站账号涨粉 500 人、微博账号涨粉 100 人

时间	宣传主题	宣传形式	TO-DO	预期效果
2023 年 8 月	总决赛	专业视频 记录	1. 宣传海报设计 2. 赛期视频记录短片及赛况推文制作 3. 官方赛事信息同步	进一步传播战队发展文化，挖掘战队背后的精彩故事，促进战队影响力的提升，获得更多浏览量和转载分享量，预期公众号涨粉 300 人、B 站账号涨粉 500 人、微博账号涨粉 100 人

5.2 商业计划

5.2.1 战队招商目的

招商的本质是资源置换！

强有力的技术水平会使战队更具商业价值，而通过商业运作获得更多外部资源也必然能反哺于技术，二者相辅相成。战队招商，本质上是将自己有的资源拿出去置换外部的资源，是一种互利互惠的行为，共同促进战队的良性发展。而且提前和公司接触，理解对外沟通的过程及培养基础商务礼仪对每个人的成长都有所帮助。招商职能应有能人担起。

战队虽有学院的资金支持，但因为比赛的难度和规模，学院提供的资金支持并不足以支撑战队的研发，因此战队最主要的需求就是资金和物资上的需求。战队需要一定的资金支持用于战队备赛期间研发机器人和备赛期间的差旅等费用，同时也需要一定的物资上的支持用于制作实物机器人。同样，也可以通过提供设备使用权、代加工、技术输出、优惠价等等能够帮助战队备赛的任何方式对战队提供支持。相应的，本着平等利益交换原则，我们也会提供权益回报赞助商的付出，并在赞助商的支持下努力备赛，努力取得较好的成绩。

5.2.2 战队及赞助商的需求点梳理

1. 战队需求：

①资金支持 ②物资支持 ③技术支持 ④场地支持

2. 赞助商需求:

- ①提升影响力, 扩大知名度
- ②吸收人才, 为其所用
- ③高校合作, 挖掘优势

5.2.3 战队资金目标及规划

1. 战队招商目标金额: 14.5 万元

2. 资金规划及分配: 根据与参赛队员对去年比赛的花销分析, 我们对今年每个兵种所需用到的资金做了一个估算, 以此来规划 2023 赛季的总招商金额。

项目	预计金额	项目	预计金额
步兵机器人	3 万元	英雄机器人	2 万元
工程机器人	2 万元	空中机器人	1.5 万元
哨兵机器人	2 万元	飞镖	0.5 万元
雷达站	0.5 万元	差旅及其他支出	3 万元

5.2.4 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

包括但不限于以下物资:

- (1) 嵌入式开发板、微型 PC、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) 数控雕刻机、激光切割机、3D 打印机等设备。
- (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。

(5) 海报、打印机、宣传单、周边等宣传物资。

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、测试软件技术培训。

(2) 相关软件授权使用。

4.场地赞助

针对队员研发和训练，有一个进行研发和机器人训练的场地对于比赛备赛是非常有必要。

5.2.5 招商流程

1.寻求合适的赞助商

首先根据我们战队的成就及影响力去寻求合适的赞助商。（赞助商最好是制造业或与教育机器人有关的企业）赞助商企业正有需求我们，像以前合作过的新焱数码企业，我们帮助他们教育中心的学生们上了节机器人启蒙教育课，这样保证了双方的利益达到平等同时促进了与赞助商的合作关系。由于疫情的原因许多活动都在线上进行，我们不妨寻求更远更多的机器人相关企业来进行线上合作。

2.获得联系

可与潜在赞助商的天猫店客服首先进行联系获取赞助商电子邮箱，当通过邮件交流并且对方有赞助意向时，主动请求添加微信好友，适合时交换手机号码进行约谈，若对方公司所在地在广州市内，考虑去对方公司面谈或邀请对方来实验室交流。

在于潜在赞助商交流的过程中收放自如，让对方对我们有基本了解的同时能够保持一定的神秘感，随着交流合作的推进来控制输出的战队信息，让企业阶段性地了解赛事进程和战队相关情况。与潜在赞助商联系时，优先级顺序：线下面谈>电话约谈>微信交流>邮件交流。

3.根据公司差异制定合同

谈合作方向的时候能够结合招商对象的需求与对方进行交谈。

就招商对象的行业性质、与校实验室的距离等方面进行综合考虑，如：快递公司，机器人运输费用很高，若能免费就省了一笔钱、xx 企业（总部距离华农很近）、xx 公司（创始人 xx 系校友 xx）、某教育行业（可在车体与队服上加入广告）等。

4.落实双方的权力及义务

在合同中标明组委会对参赛赞助商的限制条款。

条款务必再三核查，切不可虚假承诺。量化执行的时间节点及标准。确保双方都能履行义务。合同签订后，按照时间节点指定权益落实表格。明确权益内容，完成时间。

5.2.6 赞助商权益

赞助商分类：

赞助商类型	赞助商权益
战队冠名赞助商 一席 （赞助费 ≥ 10 万）	获得战队冠名权，在 Taurus 战队名字前加入赞助商的名称 获得 Taurus 战队比赛服饰的广告位置 获得 Taurus 战队的车体广告位置 获得 Taurus 战队宣传物资的广告位置，包括校园活动宣传展板，传单，海报，展示赞助商品牌 logo 获得 Taurus 战队线上宣传资料的广告位置，包括战队微信公众号，战队微博，宣传视频，展示赞助商品牌 logo Taurus 战队微信公众号可发布关于赞助商品牌介绍的推送 比赛期间参赛队员接受不定期的采访时可提及赞助商
战队品牌合作伙伴 若干席 （赞助费 ≥ 5 万）	获得 Taurus 战队比赛服饰的广告位置 获得 Taurus 战队的车体广告位置 获得 Taurus 战队宣传物资的广告位置，包括校园活动宣传展板，传单，海报，展示品牌合作伙伴 logo 获得 Taurus 战队线上宣传资料的广告位置，包括战队微信公众号，战队微博，宣传视频，展示品牌合作伙伴 logo Taurus 战队微信公众号可发布关于品牌合作伙伴的介绍推送 比赛期间参赛队员接受不定期的采访时可提及品牌合作伙伴

权益说明：

权益名称	说明
战队冠名权	冠名形式为：华南农业大学 XX Taurus 战队（XX 为冠名赞助商名称）同时还会在比赛直播中赞助商的名字流露出，拥有了极大的曝光度。
机器人机体广告	每一辆机器人机身上都会在明显的地方上粘贴或喷绘赞助商指定的广告内容。
队服广告	队服印刷信息位置（与赞助商进一步商议）。
自媒体宣传	在战队的微信公众号，每一个推文中都会含有赞助商的 logo。
公众号专属文案	在战队微信公众号中推送企业专属宣传文案，并将赞助商品牌在公众号上露出。
战队视频宣传	在战队视频中镶嵌赞助商指定广告内容。
赛场宣传物料	比赛期间，备场区域放置的战队宣传物料，如易拉宝、宣传手册等。
校内赛宣传	每年战队举办校内赛、校内招新等，可在外场、参赛场地贴装赞助商指定广告内容。
其他途径	可商议。

5.2.7 招商执行计划

时间规划	阶段划分	预期目标	具体落实方案
2022.11- 2022.12	认识学习阶段	今年是商业组合并进入项目管理组,不再另设商业组,精简队伍结构。组内成员确定各自分工,查阅资料,学习技能。	主动找合作对象商讨今年的合作方向,满足合作对象今年的需求。
2022.12- 2023.01	起步阶段	整理好这一赛季的所有任务并细分每一项任务的执行计划。	作出每一项计划的细节步骤,并用 excel 表格整理出来。
2023.01- 2023.04	发展阶段	完成合作对象的需求。	根据合作对象的需求,开始实施执行方案。
2023.04- 2023.05	成熟阶段	此时已拥有一定的资金赞助,有了赞助商以及战队取得的荣誉,这样更加方便寻求其他的赞助商。	由于疫情原因许多活动被限制在线上进行,这时我们不妨大胆地去寻找更远不一定在广州的机器人企业进行线上合作。

5.2.8 招商物资

1.招商手册

包括 RoboMaster2023 介绍、Taurus 战队介绍、招商明细、经费预算、战队联系方式等

2.招商视频（包括能体现大赛影响力的视频和 Taurus 战队的宣传视频）

3.招商 PPT

6. 团队章程及制度

6.1 团队性质及概述

6.1.1 Taurus 战队简介

Taurus 战队成立于 2017 年，为华南农业大学唯一一支征战全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛的机器人战队。制作步兵，英雄，工程，哨兵，空中等半自动及全自动机器人。战队以综合性跨专业平台模式引导创新实践，汇集全校不同学院，不同专业的人才。队员以数学与信息学院，工程学院与电子工程学院为主，也有来自公共管理学院，外国语学院，林学与风景园林学院、等非理工类学院，形成技术与运营相结合的工程师培训体系。

6.1.2 战队口号

势如金牛，一瞥惊鸿！

6.1.3 战队队训

要么不做，要么做绝！

6.1.4 战队目标与发展方向

战队旨在激励热爱科技、追求梦想的优秀学子参与创新实践，培养学生工程实践能力与创新战略思维。同时注重培养运营与管理方面的人才，为非技术专业的优秀学子提供大量机会投入社会实践，多方面提高综合实践能力，形成技术与运营相结合的工程师培训体系，最终打造出一支具有研发硬实力与团队凝聚力的机器人强队，在赛场中不断突破，取得佳绩。

6.2 团队制度

6.2.1 概述

项目管理是应用有效的管理方法，进行团队建设与资源统筹，保障团队研发工作顺利进行，是队伍的润滑剂。因此作为项目管理需要根据队伍发展现状及需求，及时进行队员意见收集，反馈，并于管理层协商，改革管理制度。

战队采用 OKR 目标管理体系，以该体系为基础进行制度改革与维护。

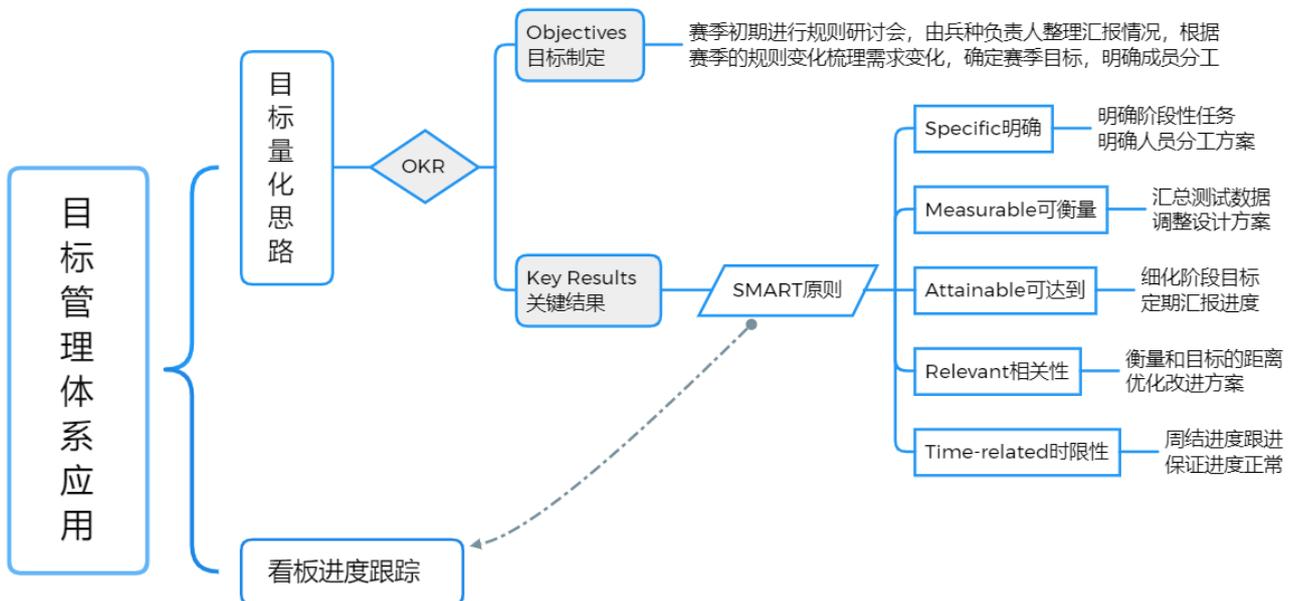
目标制定 Objectives

在赛季初规则公示后，组织战队成员进行本赛季相较于上赛季的规则改动与需求变化分析。采用在线文档的形式，收集并梳理各兵种的主要技术突破点，并举办规则研讨会，确定本赛季主要技术突破点作为本赛季的目标。

目标的确定与阶段性成果的及时复盘总结，推动了项目的测试进度与迭代方案确定效率。

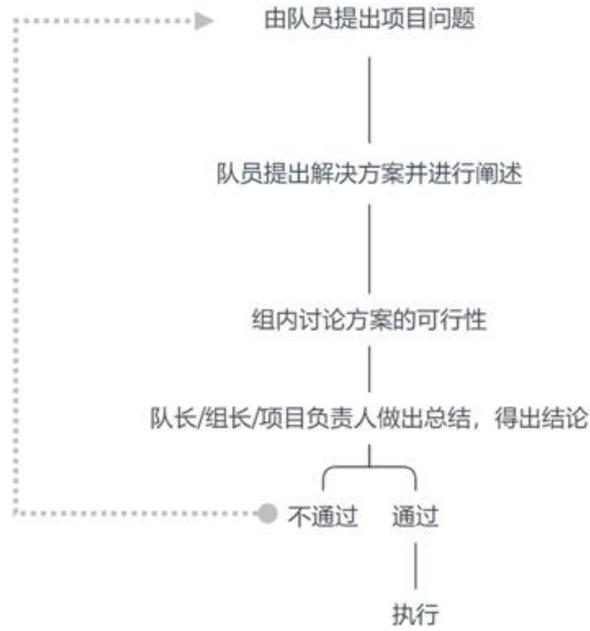
关键结果 Key result

采用 SMART 原则，在明确（Specific）阶段性的任务后，根据各成员的研究方向与个人特质进行成员的分工。将目标细化为小的项目（Attainable），并通过周结填写，组会等，进行阶段性成果梳理和汇报。应用研发管理工具，系统上传测试数据与以往采用的方案，是目标完成进展可以量化呈现（Measurable）。在阶段性任务完成后，需对比分析目标与实际情况的异同（Relevant）并复盘原因，优化改进方案。每周组织技术组开展组会，跟踪兵种项目，该组别的研发情况，并及时进行联调时间调整，以保证按时完成项目（Time-related）。



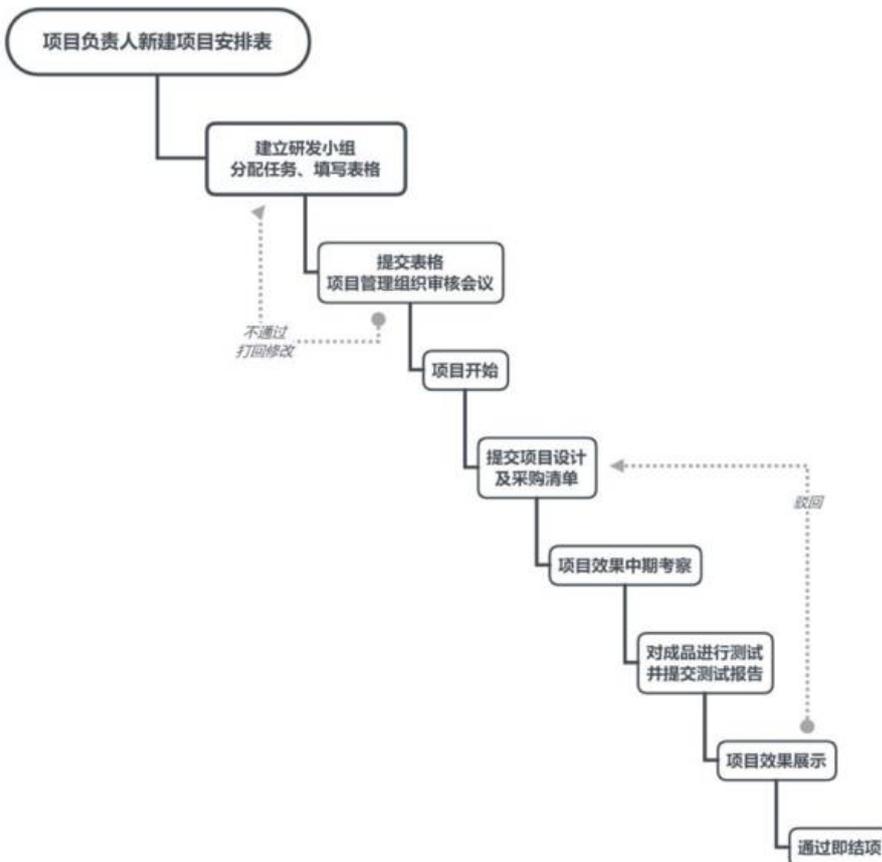
6.2.2 审核决策制度

6.2.2.1 队伍决策流程



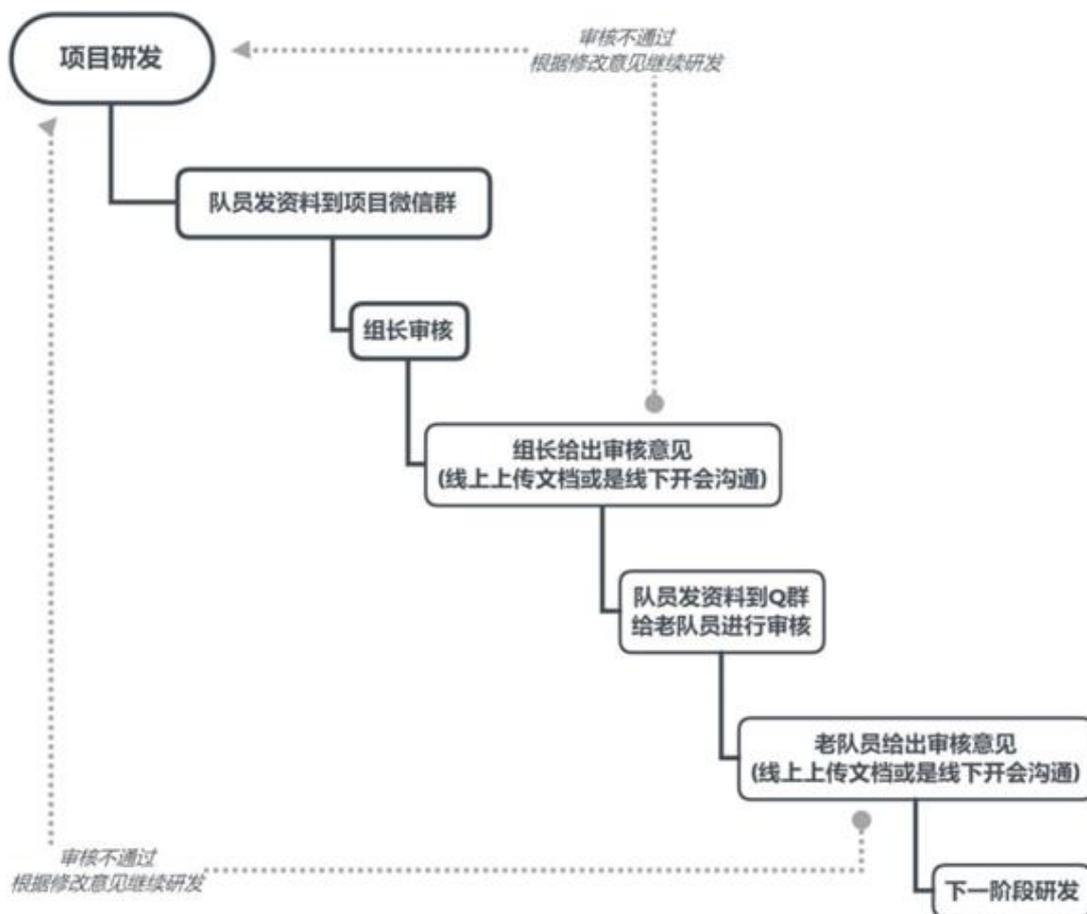
6.2.2.2 审核体系

6.2.2.2.1 项目流程



6.2.2.2.2 审核流程

(1) 审核流程



(2) 研发阶段的审核内容与人员

研发阶段	审核内容	审核人员
规则解读与项目分析	总结性文档	队长与各组组长
设计具体方案	总结性文档	队长与项目负责人
设计图纸	图纸	机械组组长
加工与装配	车体	机械组组长
测试验证	测试文档	队长与各组组长
电控与视觉调试	总结性文档	队长与各组组长

6.2.2 物资申购与报销

6.2.2.1 申购流程



参考支出流水表和兵种 BOM 表的形式，2023 季末启用新的物资购买申请表模板，队员需要在企业微信的微盘上完整填写相关信息，减少后期整理难度。

【物资购买申请】机械组 编辑 🔍 搜索内容

序号	种类-具体类型	兵种/项目	机构	模块	备注	物品名称	单价	数量	每单位物品数	运费 税费等	折扣 (填写负数)	总价	有无发票	无票原因/备注		
1	3	35	板材	英雄机器人	底盘机构	保护框架	\	玻纤板	35	1	1	0	0	35	有	\
2	4	82.8	机械零件	轮胎步兵机器人	底盘机构	自适应模块	轮胎底盘	推力球轴承 3*8*3.5	1.25	4	1	0	0	5	无	100
3	4	82.8	机械零件	轮胎步兵机器人	底盘机构	自适应模块	轮胎底盘	推力球轴承 4*9*4	1.5625	16	1	5	0	25	无	100
4	4	82.8	机械零件	轮胎步兵机器人	底盘机构	自适应模块	轮胎底盘	推力球轴承 5*10*4	1.1	8	1	0	0	8.8	无	100
5	4	82.8	机械零件	轮胎步兵机器人	底盘机构	自适应模块	轮胎底盘	推力球轴承 10*24*4	7	4	1	0	0	28	有	\

购买地址	时间	负责人	规格型号 自制定制件填[]	品牌 自制定制件填 [自制/定制]	材料尺寸其他 没有内容填写[]	发票整理文档 整理好Word文档命名为《金额 物品名称 日期》 第一页：电子发票PDF截图（纸张发票不用） 第二页：商品交易截图+支付凭证截图	发票号 (凡有发票都需要填写)	已整理
链接	2022/2/11	XXX	\	自制	3mm-玻纤板/黑色	# 483 玻纤板 2022.3.31.docx	71016151	
https://im.tb.cn/h.fo5uJc2m5515sf7tkkIE1x28GhB2h	2020/3/31	梁智恒	\	克源康康商店	玻纤板			
https://im.tb.cn/h.fqS8V6J7kscw32zoyM7a	2022/4/4	梁智恒	3*8*3.5	品正轴承店	轴承 3*8*3.5			
https://im.tb.cn/h.fqS8V6J7kscw32zoyM7a	2022/4/4	梁智恒	4*9*4	品正轴承店	轴承 4*9*4			
https://im.tb.cn/h.fqS8V6J7kscw32zoyM7a	2022/4/4	梁智恒	5*10*4	品正轴承店	轴承 5*10*4			
https://im.tb.cn/h.fqS8V6J7kscw32zoyM7a	2022/4/4	梁智恒	10*24*4	品正轴承店	轴承 10*24*4			
https://im.tb.cn/h.8K48z3m=6784c57kcm3D52bkvQUU	2022/4/3	梁智恒	19*31*7	鸿腾轴承店	轴承 19*31*7			

6.2.2.2 报销流程

按要求完整上传发票整理文档至物资购买申请表对应的 V 列，报销工作开始后，将有项目管理和各技术组组长监督上传情况，并由项管打印所有发票整理文档交至学院处进行报销。

6.2.3 周结与进度汇报

6.2.3.1 制度说明

为了更好地把握各兵种，各组的项目进度乃至个人的学习/研发情况和状态，以便更好地进行赛季的总体进度规划，特设立周结与进度汇报制度。同时，队员可以查看队内其他成员

的周结，便于一同探讨问题和经验，参考老队员的学习记录进行个人的学习或研发规划。

6.2.3.2 填写方式

个人周结

- 周结管理**：由各组组长根据管理需要，设计该组别的周结提交格式，并督促组员填写，在每周末组会集中讨论周结中提及的研发/管理问题，预期解决方案及下周规划。
- 汇总时间**：需在每周日晚上 24:00 前在组长群内汇报本周本组的工作进展和成员情况。
- 惩罚制度**：连续两周不提交周结者，正式降级为准正式，准正式降级为预备，预备警告一次，警告两次做退队处理。

进度汇报

参考 2022 赛季末的兵种进度汇报表格，暂时采用共享文档的形式进行填写。
后期计划深入发掘企业微信看板的管理与启用规划，在此暂不作详细说明。

兵种进度汇报

H2	A	B	C	D	E	F	G	H
1	兵种	组别	负责人	本周进度	遇到的问题	下周计划	经验分享	
2	自适应步兵	电控	翁宗标	测试图传是否还是好的，拍摄完整形态视频，飞坡测试，上下阶梯测试，局部布线	功率不同，开超级电容速度不同。服务器开不了。	测完各个功率下的轮速，摸弄明白超级电容，继续飞坡测试。给整车重新布线。		
3		机械	陈秋杰	换upe框架，加救援	换完upe，整体增重0.7kg左右，120w飞坡姿态一般，弹簧较软，框架着地，对整体结构损害比较大	重量暂时没有可解决的方法，打算把轮系的弹簧换硬。		
4		视觉	陈满扬	代码角度解算部分基本重构完了	通信方面有异常数据比较难处理。考虑加个有效的数据异常处理。	解决自发自收再尝试将预测移植，然后上线重构后的代码进行测试		
5		电控	骆振邦					
6	双枪步兵	机械	陈秋杰	出整车了	开超级电容飞不了坡，下台阶云台pitch滑齿	先看看其他学校和论文的飞坡理论，等英雄出底盘后直接用，框架顶着尺寸做，同步带去掉，pitch直连		
7		视觉	陈满扬	同上				
8	普通步兵	电控	刘锦晖	风车灯要亮了	没有新步兵代码			
9		机械	陈秋杰	重装完成	无	在该底盘上测试z轴云台的效果		
10		视觉	陈满扬	同上				
11	自动步兵	电控	骆振邦	暂无	暂无	暂无		
12		机械	陈秋杰	整车裁判系统和机械结构已完成	暂无	暂无		
13		视觉	陈满扬	同上				
14		导航	梁乐彬	正在优化定位和激光去畸变功能	定位效果没法用到导航中，很奇怪，激光去畸变没有效果，很迷	自己推导激光去畸变原理，了解点云概念，看cartographer定位原理，再详细修改定位问题		
15	电控	陈灏	调车		无			
16	机械	江涛	测试空载，空载部分功能		抬升同步带轮跳齿；底盘正面向外翻滚，空载机械部分噪音	调一下底盘，多做一点测试；更换气动方案解决响应问题；重画		

自适应训练测试项目 场地道具训练 04.11-04.17 5.9-5.15 5.22汇报 +

6.2.4 考勤管理与打卡

考勤制度的实现更加系统。鼓励还在学习阶段的梯队队员积极参加实验室的技术讨论及研发，制作正式队员排班表，方便正式队员纵览可联调时间，提高测试效率。便于梯队队员知道该组别正式队员的时间安排，及时获得学习指导。

考勤打卡采用“小小考勤”小程序，上下班打卡录入实际考勤时长，每周专人统计。

6.2.4.1 考勤管理

考勤要求

①各组长/兵种负责人：须在值周表相应时间到场并打卡

②（准）正式队员：每周累计打卡须满 20 h

③预备队员：每周累计打卡须满 10 h

如有特殊情况无法完成考勤要求，需在当周考勤开始前与项管说明。

奖励制度

每周累计打卡时长正式前三（40 小时+）预备前二（10 小时+）

将获赠队伍精美周边一份，每周时长统计后不参与下周累计。

惩罚制度

在无特殊情况且未与项管进行情况说明，且未满足当周打卡要求者，罚款队费 5 元。

（准）正式队员：缺勤一个小时 5 元，累计罚款 100 元

无理由缺勤超过 5 次，正式队员降为准正式，准正式退队处理

统计时间

每周时长将在每周周日完成统计，奖惩情况将统一在大群说明。

6.2.5 实验室清洁与监督

6.2.5.1 制度说明

为保障良好的研发与学习环境，提高队员的实验室维护意识，特设立卫生管理制度。

6.2.5.2 检查要求及监督

值日要求

1. 检查桌面上是否有空饮料瓶/外卖盒等，若有，拍照发上大群予以警告，并将垃圾带走。
2. 除已有物资取用表登记的重要物资外，需将桌面上其他物资收纳在物资箱中（已有标签）。
3. 清扫地面，拍照上传至共享文档。

检查安排

①按照值日表安排，每日一人，负责值日的队员在完成打扫后需拍照上传至共享文档（每晚九点将由项管发至大群）

值日表将在每周日晚进行更新并在水群发布，请及时查看并做好时间安排及换班等。

②各组长作为检查负责人，检查实验室卫生情况，若发现不合规的工位，拍照发至大群，追究工位使用者责任。

③项目管理负责监督检查工作的落实，并于当日整理违规人员名单，并处以罚款。

处罚制度

①工位不整洁：每人每次罚款队费 5 元。

②值日未倒垃圾：每人每次罚款队费 5 元。

6.2.6 会议开展与记录

6.2.6.1 组会开展

1. 讨论周结内容顺便起到检查作用
2. 讨论个人及项目进度，开完需要提交会议记录到大群

6.2.6.2 全员大会开展

每次全体会议/大扫除，需进行考勤签到，不得无故请假。请假需提前向项管说明情况。

6.2.6.3 会议记录

会议开始前，由会议主持人针对会议的主要内容列出思维框图，并在会议中进行补充。



7. 当电路出现故障时，严禁学生擅自维修，应及时上报，等待专业人员修理。
8. 定时检查用电器线材，一旦发现线材存在老化破损，发热严重等异常状况时应当立即停止使用。
9. 电器线材避免捆扎使用，以防过热导致隐患。
10. 如遇人员触电，应第一时间拉断电闸，切忌用手牵拉。

6.2.8.2 财产安全

1. 爱护实验室设备和设施，如多媒体设备、桌椅、门窗等一切公共物品，未经允许不得任意搬动或移做它用。
2. 保持实验室环境整洁，走道畅通，设备器材摆放整齐，每日安排专人打扫卫生。
3. 实验室用的所有仪器，都应严格遵守操作规程将仪器各部旋钮恢复到原位。
4. 外来人员进入实验室参观学习，需经过指导老师的批准同意后，方可进行。
5. 对于外来人员做好登记工作，安排人员招待。
6. 实验室内不准举办一切与备赛无关的活动，节假日期间要做好防盗工作。
7. 每晚最后一名离开实验室的同学应确保门窗锁闭。
8. 使用贵重仪器时应由有经验的同学操作，新人应在前辈指导下操作，不可独自操纵。
9. 做好私人物品的保管工作，以免遗失。
10. 做好借出物品的登记工作，做到物品流通有迹可循。

6.2.8.3 消防安全

1. 重视安全宣传教育工作，定期对队员进行安全教育。
2. 实验室内存放的一切易燃、易爆物品都应远离火源、电源保持一定距离，不得随意堆放。
3. 实验室内严禁存入个人危险物品，如冰箱、冰柜、烘箱等或烘烤个人食品。
4. 实验室内严禁吸烟。
5. 实验室内严禁明火。
6. 保持消防通道畅通，并且要熟悉逃生路线。
7. 消防设施不得擅自挪用，阻挡，定期检查消防设施使用有效期，到期及时更换。
8. 人员应当掌握基本逃生技能以及灭火设施的使用方法。
9. 如遇火警应第一时间拨打 119。
10. 不准在焊接场所堆放杂物。

6.2.8.4 其他注意事项

1. 有毒化学品应交由专人专地保管，并使用记录登记在册。
2. 使用有毒挥发性化学试剂时应做好通风工作。
3. 焊接工位应当位于通风开阔处，避免有毒烟气伤害。
4. 操作切割机等易造成伤害的工具时，严禁酒后上岗，严禁不戴护目镜上岗，严禁做一切让操作者分心的行为上岗。
5. 当实验室产生人员伤害时，第一时间拨打 120 急救电话，并上报。
6. 对于压力容器，严禁靠近热源，严禁完全放空，应当留存一定正压力。
7. 操作发射装置的人员应佩戴护目镜，严禁将发射机构对准其他人。
8. 对于尚未停止的机械装置，应保持一定距离，严禁徒手将其制动。
9. 完善实验室安全管理机制，落实责任人制度，做好安全权属工作。
10. 实验室一切操作都必须以安全第一的原则下进行，严禁一切风险不可控的操作。
11. 疫情防控期间严禁聚集，进入实验室需佩戴口罩、测量体温，发现异常情况及时上报战队负责人和指导老师。
12. 机械工具使用完毕后及时放回指定位置，及时清理加工残渣，做好实验室的清洁工作。