



Using a 32-BR motor driver chip and Field-Oriented 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 Assembly Kit includes an inner sub-hub and a terminal board.

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

620-M620S Assembly Kit includes an inner sub-hub and a terminal board, ensuring complete assembly system solution for four independent motors.

ROBOMASTER 2023

机甲大师超级对抗赛

赛季规划

长安大学 VGD 战队 编制

2022 年 12 月 发布

目录

1. 团队目标	5
2. 文化建设	6
2.1 对比赛文化及内容的认知及解读	6
2.2 ROBOMASTER 比赛文化.....	错误!未定义书签。
2.3 队伍核心文化概述	7
2.4 展示团队文化建设的具体方案	8
2.4.1 团队文化建设目标.....	8
2.4.2 团队基础文化建设情况现状及分析	8
2.4.3 团队文化建设时间轴	9
2.4.4 团队文化建设复盘.....	9
2.4.5 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 哨兵机器人.....	21
3.2.3 英雄机器人.....	26
3.2.4 工程机器人.....	32
3.2.5 飞镖系统	42
3.2.6 雷达.....	45
3.2.7 空中机器人.....	46
3.2.8 人机交互	49
3.3 技术储备规划	49
3.4 团队架构.....	51
3.5 团队招募计划	59
3.5.1 招新计划分析.....	59
3.5.2 招新对象	59
3.5.3 招新要求	59
3.5.4 宣传渠道	61
3.5.5 报名渠道	62
3.5.6 考核安排	62
3.5.7 计划人数	62
3.5.8 线下宣传方案	62

3.6 团队培训计划	64
3.6.1 2023 赛季培训安排	64
3.6.2 培训目标	64
3.6.3 培训内容	65
4. 基础建设	67
4.1 可用资源分析	67
4.2 协作工具使用规划	68
4.2.1 线上财务系统	68
4.2.2 语雀空间	70
4.2.3 实验室局域网盘	73
4.3 研发管理工具使用规划	75
4.4 资料文献整理	77
4.5 筹集资金计划及成本控制方案	77
5. 运营计划	78
5.1 宣传计划	78
5.1.1 宣传目的	78
5.1.2 宣传手段	78
5.1.3 赛事阶段宣传	81
5.2 商业计划	82
5.2.1 招商本身的必要性	82
5.2.2 招商优势	83
5.2.3 招商的难点	83
5.2.4 战队招商客户规划	83
5.2.5 战队招商目标规划	84
5.2.6 主要流程	84
6. 团队章程及制度	85
6.1 团队性质及概述	85
6.2 团队制度	85
6.2.1 审核决策制度	85
6.2.2 基本制度	88
6.2.3 考勤制度	89
6.2.4 项目管理制度	错误!未定义书签。
6.2.5 会议制度	90

6.2.6 采购制度与报销制度	91
6.2.7 物资管理制度	92

1. 团队目标

长安大学工程机械机器人队依托长安大学工程机械学院于 2014 年成立，并在之后成立了长安大学机器人协会。在队伍与 RM 多年的历练中，队名也从 CHD 变成了 VGD，代表着我们对队伍以及自己的期许，Very Good! 经过多年的发展，VGD 战队在长安大学内部有了一定的资源，我们每年都有来自于学校以及学院的比赛经费；也会有许多优秀的同学通过长安大学机器人协会加入我们战队；作为一支常年征战在 RM 赛场的老牌队伍，在机械、控制、硬件、视觉算法等方面我们有着一定的技术积累，让我们的队员们可以踩在前人肩膀上走得更远；同时，我们依托 RM 论坛等开源网站，收集优秀开源资料，来为我们的同学提供一定的学习资源。通过在会议上与战队成员的讨论，我们认为，VGD 战队在 2023 赛季应达到一下目标

一、 战队应当进入全国总决赛，至少应当在小组赛中出线，并获得复活赛资格。

制定依据：队伍参与 RM 比赛多年，有着较多的技术积累，队伍体系相对健全。在 22 赛季的分区赛中，展现的实力尚可，再进一步精进自己的实力，相信我们可以达到这一目标。

二、 在技术方面，机械应当设计出一套机械臂系统供工程机器人训练使用；控制方面，应当使用 linux 嵌入式系统完成机械臂调试，其次，完成模糊 PID 的应用并总结成技术文档；视觉方面，应当使用神经网络完成新的能量机关的激活。

制定依据：队伍今年与去年很大的不同是有多名大三的技术组成员留在了队伍之中，这些成员有着相对丰厚的技术积累，他们学习了更多的相关技术知识，可以胜任一些较为前沿的技术研发工作

三、 对于团队建设，应当进一步提高团队凝聚力，让更多人真正融入战队之中。健全更完善的传承体系，使本赛季结束后，有 5-8 名主力队员可以留在队伍中继续发光发热。稳定在 5 名老队员投入培训的过程中，使得 15 名梯队队员得到培训。

制定依据：队伍从本赛季开始已经开创了大三老队员留队的先河，更加有助于队伍文化的延续，同时，大多队员都和队伍一起经历了分区赛，荣辱与共，具有较强的团队凝聚力。梯队培训体系，已经在往年试验得到了一定的验证，今年将进一步完善。

目标的确定只是我们前进的开始，具体目标的实现还要依靠我们接下来的每一步，不积跬步无以至千里，我们将在之后的每一周的工作中，不断地完善自己，从每一步出发，向我们的目标前进。

2. 文化建设

2.1 对比赛文化及内容的认知及解读

什么是 RM，是青春，是热血，是荣耀，是一段难以忘却的岁月。RM 文化绝不是一个或者几个词能够概括的，它是由一群人的青春热血组成的。

青春，机甲大师们是一群具有活力、充满朝气的青年人。在我们的青春岁月中，与 RM 相遇，我们最好的岁月，与 RM 相伴，在 RM 当中成长。初入大学的我们，对一切充满好奇，后来，我们都怀揣着对于机器人的热爱，齐聚 VGD 战队，用我们的青春之火，在 RM 的赛场上发光发热，正如，此时此刻，由于提前放假，我们义无反顾地在校外出租屋内完成我们的任务。

热血，青年人总是有用不完的热血的，而我们选择把热血洒落在 RM 的赛场之上，我们倾尽全力去完成每一场比赛；我们有着熬不完的夜去完善每一个细节；纵然，我们不确定最后的结果如何，我们仍旧以青春之热血，不断地去奋斗，变得更强（也更秃）。

荣耀，站在赛场上即使我们最大的荣耀。或许结果并不像我们预期的那样，但是，我们曾经努力过，付出了自己的一切，我们站在了这里，在对抗中倾尽全力，那荣耀就属于我们，我们的荣耀来自于为了目标不断拼搏的每个日夜，来自于我们对于自我的超越，来自于我们团队的每一次进步，来自于我们永不服输背水一战的勇气，结果从来不是决定我们荣耀的因素。

参赛的目的是什么？有的人这样说：“我想要做一些看起来很酷的事情。”人对于帅与苦总是有着执着的追求，毕竟帅是一辈子的事。“我想要成为一名青年工程师”理工科的我们最终目的就是成为一名合格的工程师，而我们，想要在青年阶段就实现这个目标。“我想要去一个更大的舞台，去与更厉害的人较量。”人外有人，山外有山，我们不能固步自封，要去更广阔的世界看看更厉害的人。“课本过于枯燥，实践有利于我们将理论与实践相结合。”实践是检验真理的唯一标准，我们唯有将课本的知识付诸于实践，才能将知识真正地内化。

RM 是一场全球各大顶尖高校之间的对抗。每一支参赛队都是一个研发团队，我们要解决的不仅仅是棘手的技术问题，同时还有团队运营管理等各方各面的问题。通过参加 RM 这项综合性极强的比赛，我们不仅可以在实践中掌握诸多的专业知识，更重要的是深刻体会到了团队协作的力量，收获到了不一样的友谊。在五年的征程里，RoboMaster 机甲大师赛已经不仅仅是一个机器人比赛，俨然成为了一个训练优秀青年工程师的平台。当每一个做过 RM 比赛的队员离开学校成为一名优秀的工程师时，在 RM 所经历的一切将成为我们最宝贵的经验。

“机甲大师”四个字，将是一段热血与奋斗相伴的青春的代名词，深深烙印在每个 RoboMaster 的心中。

随着比赛的发展，比赛的内容与形式在不断的变化，但是，在这个过程中一直没有改变的是比赛的核心文化，即工程师文化，不论 RM 如何发展，他都秉持着他的初心，将青年大学生，培养成一个真正的青年工程师。每一次规则的变动，都聚焦了当今技术的前沿，让青年学子们，不断地突破自我，在踏进赛场的那一刻，成为一名真正地的青年工程师，去获得他的青春的荣耀。

我们始终相信，RoboMaster 拥有这样一种力量——自信、创造与永不停歇。我们的故事还在续写，如果你们不确定这个故事的结局——“孩子们望向赛场眼睛里闪烁的星点，或许就是答案。

“孩子们望向赛场眼睛里闪烁的星点，或许就是答案。”

2.2 队伍核心文化概述

2020 年 9 月 27 日，CHD 战队徐徐走下了舞台，拉开了属于长安大学 VGD 机器人战队的帷幕。队名“VGD——Very Good!”也表达出了对战队的期许——在赛场上眼里奕奕有神的我们，能拥有最卓越非凡的表现。有人说，VGD 是一个奇妙的团队，有着一股总能绝境逢生、永远乐观前行的憨劲，在这条征程上，我们始终风雨同舟，砥砺前行。RoboMaster 机甲大师赛，是我们团队不仅仅为了赢而去努力的比赛，虽然参加比赛的备赛过程辛酸又漫长，我们经历着无数次的被质疑和自我质疑，是团队里的每一个人牺牲自己来推动着这个团队走到现在，它所能带来的远远不止于此。成立战队，因比赛而起，却不以比赛为终，我们为着那个共同的目标而奋斗，也由衷地希望每一个人都能在团队中找到自己，培养一种坚持自己的热爱并为之上下求索的匠人精神，敬业、精益、专注与创新。

如果说我们的大学生活中拥有一场可以在以后回想起能够感动自己的比赛，那么我们的大学生活就是没有遗憾的。RoboMaster 给 VGD 的每一位带来的，不只是无数个白天黑夜与机甲的羁绊，对于我们而言，机甲大师就是我们的青春，是我们的热血。

VGD 作为综合性工科院校中的一支战队，是学校里跨学科最多，综合性最强，技术含量最高，有活力有目标有成就的团队。我们将依托团队已有的积累沉淀，争取得到学校更多的支持，希望在未来两年内成为一支多元化的科技队伍，领航长安大学机器人技术的标志性团队，为长安大学的科研风气建设贡献一份力量。同时未来希望能依托战队所属的机器人协会成立

另一分支部门，通过对战队现有成果转化或自主设计主攻本科生机器人人类科创竞赛，部门与协会部分资源共享，力求成为产出最多机器人奖项的所属协会团队。能够承担起所有校级大型机器人活动，能够提供一个平台，让更多的人参与到机器人的体验活动当中，推广并普及机器人文化，激发学生们对机器人的兴趣和热情，有更多的人参与进来，引导学生关注创新科技、了解工程师文化。

VGD 战队格外注重创新精神以及动手实践能力的培养，成立以来，吸引了很多对机器人、对科技创新感兴趣的学子的加入，我们希望通过在战队中队员们的长期学习实践，能培养出机器人领域以及机械、算法领域的优秀人才，为智能科技的发展输送优秀的后备力量，为将来的机器人研究带来新生力量。

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

团队发展至今，在新旧赛季交替之届，建立了一套完整的战队守则，将战队今后的备赛、学习与生活规划的更加合理，文化建设便是其中之一。目前战队所涉及到的基础文化建设目标覆盖多方面，包含战队周边的制作、队内文化纪念品制作、日常办公系统——钉钉，设立指纹打卡机。战队纪念品的设计之路尤其漫长，在设计之初，会采集队员们的想法，让队员们参与进来，共同提出想法。设计完成后，需要经过队员们的一致认可，多种方案投票选取，确定最终成果。除此之外，团队计划每月会举行一次对内大型团建，形式包括但不限于聚餐、唱歌、打球、看电影等.....在队员生日时，帮助满足队员小心愿，准备惊喜小礼物和生日海报，与此同时，在节日来临时，也需要策划相关活动，提高队员们的参与度以此来增强团队的凝聚力，加强团队文化建设。除了上诉所说的物质层面，战队文化建设还包含了精神层面，战队将会记录大家的日常各种精彩瞬间，在一个特定的环境下制作成视频或者推文展示给大家，VGD 秉承着“这是所有人的家”的思想观念，让每一位成员都能在战队内得到归属感，拥有心灵的港湾。我们也会定期与其他战队同学交流，在技术层面和文化纪念品层面都会开展交流。

2.3.2 团队基础文化建设情况现状及分析

1. 队内试验场改造

因为多样化可以为队员们带来更多非同寻常的体验，所以在日常生活中，在队员们打造属于自己的机器人的过程中，我们要给予战队一个家的感觉，而家的来源，即是场地的改造。

我们应将视线放眼于全局，在队内打造各个组别不同的文化领域，将实验场的三间工作室进行统一布局整改，其中，在第一间房中设立幕布以及投影仪等相关器材，在每周的周报总结上可以更好的让队员们了解到这周做了什么，其次钉钉的大规模使用更好的规划了队员的日常任务。其中，还包括了队伍已有的资源和共享的开源代码等，更有招商宣传等方面的知识库，也在钉钉知识库中设立了周报环节，为队员们进行周任务规划。同时，在三间房的角落或多或少存放零食架等，为队员们身心疲惫的生活提供些许香火气息。也在每间房中有每一位队员的照片，方便队员们之间相互了解，也能让新入队的小伙伴快速融入到我们的大家庭中。

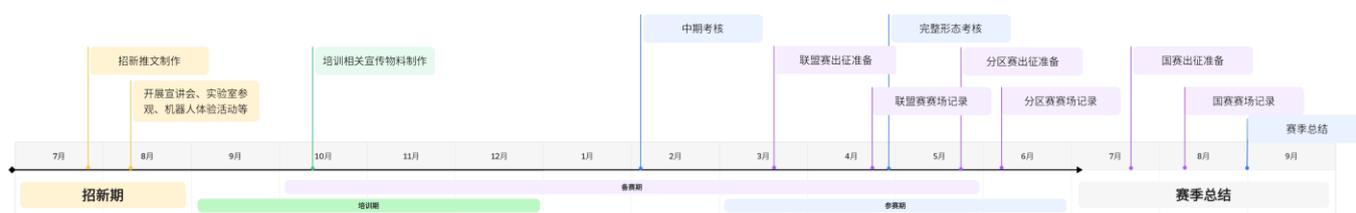
2. 文化活动建设

VGD 战队因为成立时间较长，其中在西安有多个固定活动地点，包括饮食、休闲、开会等相关场所，这些在战队文化建设中起到了非同凡响的作用。团队每月会举行一次对内大型团建，形式包括但不限于聚餐、唱歌、打球、看电影等..... 在队员们身心疲惫之时，几个人聚聚餐、k 会歌，极大的增加了队员们的归属感。宣传组的成员会在队员生日准备惊喜小礼物和生日海报，与此同时，在节日来临时，也会策划相关活动，以此来增强团队的凝聚力，加强团队文化建设。

3. 队内周边文化建设

队内周边文化建设从 2021 年开始迅速增长，拥有了专业的人员进行设计与修改，其中徽章、队服、冲锋衣、夹克、卡套等设计在赛季比赛中也得到了不错的反响，同时，队员们会主动参与到周边制作环节，更甚于技术组的成员们自己设计他们所感兴趣的文化纪念品。我们将不坠青云志作为队内宣言，也是想告诫新入队的每一位同学——未来，掌握在自己手里，不要放弃希望、更不要放弃拼搏。

2.3.3 团队文化建设时间轴



2.3.4 团队文化建设复盘

根据战队的建设目标，战队会在月底和重要赛事节点开展目标复盘，意在总结与提升，

总结上一阶段建设成果，反思问题所在，建立解决方案，并不断优化解决方案，同时根据整体状态确立下一阶段建设目标，使得整体达到一个能够维稳运转的状态。在赛季结束时，会复盘整个赛季的建设成果，对比目标总结差异，并对每个差异做出分析，得到一个完整的总结。

2.3.5 团队文化建设执行规划

整体进度分为招新期，备赛期和赛场期，其中备赛期持续时间最久。在招新期，团队需要建立完整的招新方案，内容涉及招新对象、宣传方式、前期准备、人员分配、活动策划等多个环节，在招新期进度过半时，进行一次中期总结，总结前半段工作，根据问题和具体情况，适当修正招新计划，以此来确保后半段的招新过程顺利高效。在备赛时期，除了完成官方发布的赛事任务外，需要在不同的时间节点建立不同的建设方案，例如赛季之初，规则发布与规则测评阶段，及时跟进备赛进度，完成相关活动的开展。在备赛时期，为了缓解队员们的备赛压力，可适当开展一些有趣的宣传栏目，如战队日记、专访栏目等，更进一步，组织团建增加团队凝聚力。在临近赛事阶段，组织队员准备赛场队服及相关周边，同时，完成海报设计。在赛场阶段，做好赛事纪录及队员记录，适当缓解队员压力，开展趣味性小活动等。当一个重要节点将要来临时，团队会采取提前对下一节点进行细致的规划，以此来确保团队进度的正常运行，以及高效的开展工作。

3. 项目分析

3.1 规则解读

本赛季规则相对于上个赛季有着较大的变化，这些变化主要体现在哨兵机器人、工程机器人以及能量机关上，除此之外还有一些规则体制上的改变。规则解读将主要针对这些改变展开来说。

本赛季的哨兵机器人不同于以往，从轨道之上脱离，实现了落地。从功能上来说它更像是一个可以自动巡航的 AI 机器人，因此，其技术点相比于之前的哨兵机器人更难突破。哨兵机器人本身携带的各种天然优势很是诱人，比如说：更大的尺寸上限带来的更多可能，两个枪口带来的更多的热量冷却、血量优势、无敌状态的加成等等。正如上个赛季赛场上的平衡步兵一样，如果能够研发出一台功能齐全的哨兵机器人，那它将是赛场的一个大杀器。对于哨兵机器人的改动，官方更加考验了队伍算法组的能力，希望队伍在算法上能有所突破，不论是视觉识别还是自动巡航等，无疑都对算法能力提出更严格的要求。但是，鉴于我队算法组人员不足的问题，可能只会完善哨兵部分功能。其次，哨兵机器人极大的尺寸上限也为机械设计带来了多种可能，如全向轮底盘、下供弹结构、以及多 yaw 轴云台等。

在新的比赛规则中，金币的作用更加多样化，除了上个赛季具有的功能外，还增加了兑换区外兑换弹丸、使机器人立即复活等功能。因此，良好的经济可以使我们战术灵活多变，更有助于我们赢得比赛。然而本赛季兑换站的改变给工程机器人带来了极大的挑战，兑换站姿态的不确定性使得工程机器人的自由要更加全面，不能局限于前几个赛季的夹取机构，需要设计更多自由度的夹取以及兑换机构。同时，由于兑换站位置的不确定性，操作手人工对位也相对困难，视觉辅助系统来帮助操作手兑换也变得十分重要。

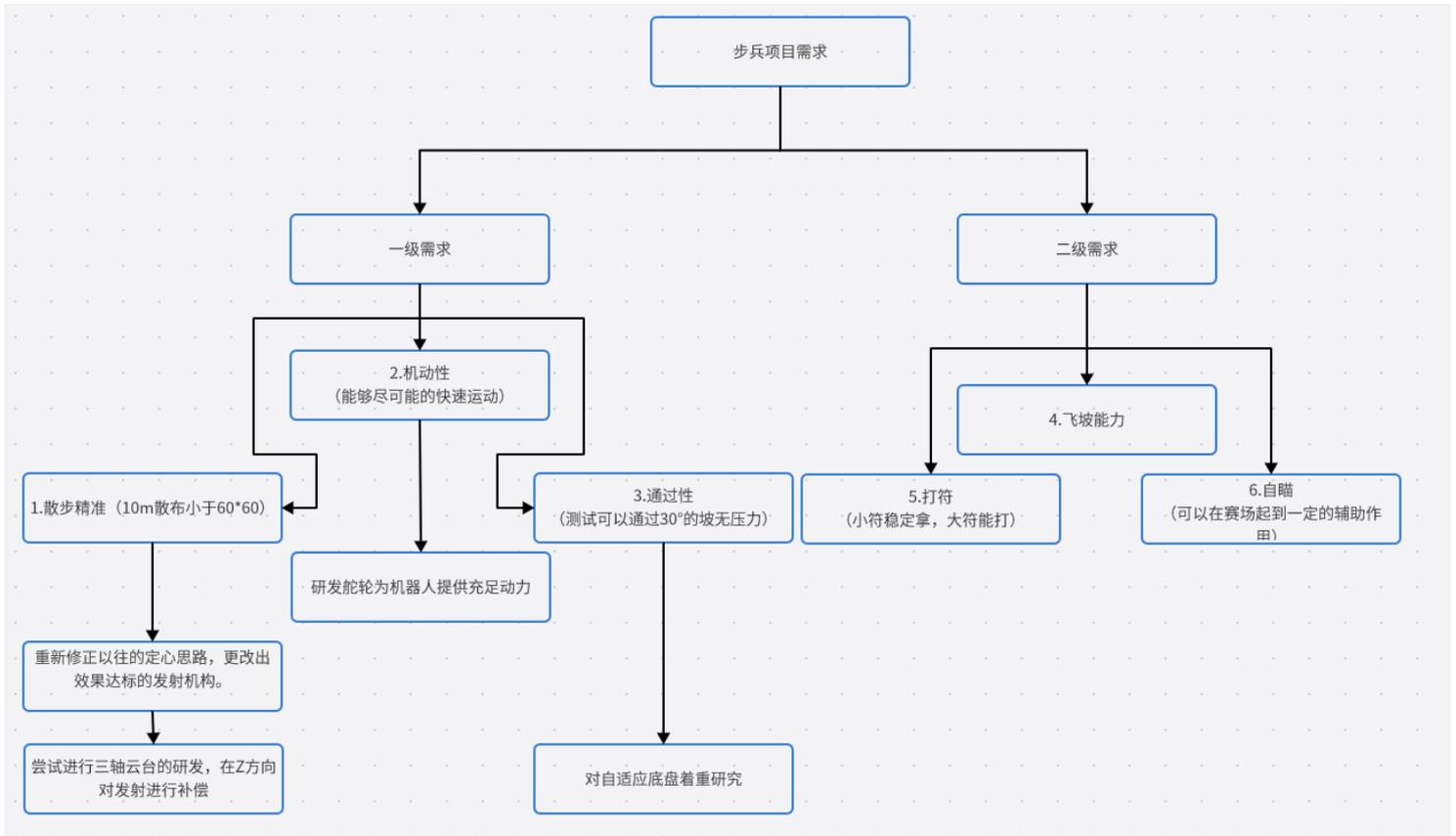
能量机关规则的改变对我们的射击精度以及算法的识别能力都提出了更高的要求。同时这个规则的改动要求我们不只是更快的激活能量机关，而是要更准的命中能量机关，才能保证我们能够获得加成。

规则当中一些机制的改变也使得我们的比赛具有更多可实行的战术以及机器人设计上的更多可能，例如步兵机器人可以进行弹丸预装填，使得下供弹步兵机器人的优势极为凸显，可以在比赛中省去好多换弹时间，也避免了补弹过程中洒落造成的浪费。英雄快速击毁前哨站的奖励，可以扩大我们的优势。

3.2 研发项目规划

3.2.1 步兵机器人

3.2.1.1 项目需求分析



随着 23 赛季规则的发布，越来越来要求步兵机器人在比赛中具有越高的灵活度和机动性。今年明确了前三项主要的需求为弹道散步范围小，机动性和通过性。针对场上主要交战距离远，补给时间长，场地道具复杂的现状对车辆的机动性提出了较高的要求。具体来说，步兵机器人在场上要求在开场时快速到达战术布置的地点，观察赛场信息并获取己方和对方兵种的位置，帮助队友掌握尽可能多的战场信息，同时还要协助工程机器人在取矿时快速占点并驱赶对方机器人。在全场分析布局上，步兵机器人作为一个游走机动性强的机器人需要实时观察并即使反馈信息，配合各兵种改变战术，给其他兵种队友操作空间。

随着 RM 比赛的技术积累，我们也不难发现越来越多的队伍拥有了开符能力，无法开符的队伍在激烈的比赛中往往处于更为被动的位置。所以今年我们将开符放在了一个重要的位置。同时这几个赛季，越来越多的学校对平衡步兵、舵轮步兵加大了研发力度，从今年的青工会我们会发现越来越多的强队已经将平衡步兵研发放在一个很重要的位置和未来规划上。

本赛季场地布局中虽然稍微减少了盲道的面积，但盲道仍在团战爆发的核心地带，这就意味着地面机器人大部分的活动都是在底盘不稳定的情况下进行的，对步兵底盘的悬架要求提高了。同时如何提高在盲道路段的射击准度成为了首要难题。RM 赛场的地形也较为复杂，在分析以往赛程录像时不难发现，地形为比赛增添了不少障碍。除了盲道这种地形，还有飞坡，对于步兵机器人来说，飞坡的增益是巨大的。这不仅仅是对操作手的考验更是在设计阶段就应当认真思考，设计出更为合理的机构或布局来增强机器人的通过性。对于飞坡和盲道这两种需求，这是步兵悬架两种不同的研究方向，基本上只能选择其一。这就需要各个学校的抉择。对于我们学校，今年我们选择向飞坡这个方向发展，设计一种能稳稳飞坡的悬挂。这不仅仅是对操作手的考验更是在设计阶段就应当认真思考，设计出更为合理的机构或布局来增强机器人的通过性。

3.2.1.2 项目设计/改进方向

机械项目设计/改进方向

提高机器人机动性——舵轮底盘的研究

项目需求分析：分析完今年规则，我们一致认为，机动性应当放在第二重要的位置。赛程中，机器人补给点和赛场前线的距离较远，单向通过的地形较多。这使得随着战事激烈程度的上升，机器人所耗费在补给区——前线路程中的时间过长。这导致了机器人个体有可能与比赛整体节奏脱节。

同时随着各个队伍在射击准度上的提升，这使得在赛场被瞬间击败的几率大幅上升，使用原地小陀螺无法很好的保护自己，于是今年我们提出了使用舵轮提高功率利用率，增强车辆机动性。在保证赛场整体节奏的情况下，可以利用舵轮的运动特性随时脱离战场。

在制定规划时我们注意到目前已有的舵轮在悬挂的设计相当不可靠且复杂，底盘质量往往也偏重。针对舵轮悬挂难以设计或效果不佳的情况进行有针对性的分析。确保其在通过盲道以及越障时能够将大部分的震动吸收，起到稳定云台以及保护车体的作用。

技术需求	设计与改进思路
保证舵轮底盘可靠	在设计时进行拓扑优化合理减重。优化力系，使得力系

性与稳定性	得以封闭。
控制整体质量	使用 3508 去掉减速箱的部分进行驱动，使用大范围减重和底盘框架优化减轻质量。
簧下一级悬挂	在设计时和舵轮支架相互配合，使得在压缩行程末端的偏心度足够小，避免随着复杂地形的改变使得舵向电机载荷突变。同时，根据文献设计避震，使其针对盲道震动进行优化。
连架二级悬挂	在一级悬挂滤震的基础上设计出二级的悬挂。这使得车辆不仅在盲道这样的小幅高频激励的情况下减震性能良好，在通过场地上的高台以及飞坡等突变高载的情况下也可以很好吸收能量保护车体。
自适应	舵轮底盘最好拥有自适应部分以提高车辆的越障能力。

提高步兵飞坡稳定性及上下坡的机动性——基于麦轮步兵自适应底盘研究

项目需求分析：结合今年新规则的发布以及今年来各个队伍的设计思路，我们步兵组认为这个赛季需要设计一款飞坡成功率大幅上升、上下坡稳定的底盘，因此我们决定设计一款基于麦轮步兵的自适应底盘。该底盘应该具有轻量化、适应不同地形需求及车架强度大的特点。

自从 2019 年赛季上海交通大学提出自适应底盘的概念，到 2022 赛季许多队伍已经将自适应底盘应用于赛场并取得不错的成效。研读规则我们不难发现，对于步兵机器人这个机动性要求较高的兵种，对于底盘的需求越来越高，各高校也不断在研发更优秀的底盘，同时对于各地型、飞坡的研究越来越深入。

自适应底盘是通过精密的机械联动装置，使得四个麦轮实现联动，保持在各地型时四个轮子联动，同时吸收且缓冲能量保持车体稳定。

技术需求	设计和改进思路
底盘轻量化，功率限制下尽可能的高速移动	对底盘的零件先进行有限元分析，得出受力热点。对所有零件进行镂空，减轻不必要的重量，同时选择合适的材料进一步减重。
适应不同坡度的地形以及实现飞坡，保持车身稳定	本赛季步兵组实现自适应底盘，决定采用气弹簧和拉簧结合的双边联动自适应底盘。预想气弹簧作为前后轮联动的连杆，同时采用一个简单平行四边形连杆机构实现双边联动。步兵静止在地面时，气弹簧为压缩状态，拉簧为拉伸状态。在上下坡时，一轮抬升，其余轮子通过连杆着地。此时气弹簧伸长，拉簧也为拉伸状态，实现四轮着地。在飞坡时，气弹簧恢复行程，四个轮子向下垂，实现四轮同时着地。自适应悬挂实现对移动命令快速响应的同时完成自我定位，能够在通过起伏路段的同时依旧保持良好的稳定性。
提高车架结构可靠性和强度，保证高强度对抗下发挥正常作用	通过改进车架的外型、增加导轮、使用铝管作为主要材料，同时使用碳板作为铝管间的连接件。运行一段时间后进行检修，观察磨损断裂情况。再根据具体情况分析改进措施和解决方案。

提高交战射击精度——Z 轴云台

在比赛中我们发现，射击精度对赛程的影响至关重要。在比赛中，大部分时间内机器人的带弹数量都是极为有限的。随着各个队伍对底盘研究和超级电容控制的日益深入，简简单单靠远距离泼水和单车近身肉搏突袭对方的战术逐渐在赛场上失去了作用。

远距离重创敌方，中距离击杀敌方，近距离包夹对方的战术已成常态。因此，在载弹有限的情况下，提高射击精度不仅仅使得车辆可以在防守时在一个较为安全的距离上削弱敌方迫使其放弃战术目的，在进攻时也可以将宝贵的弹药攻击在更具价值的目标上而非大量浪费，更可以为团队节约经济为战术调整提供更多选择。根据以往的参赛经验，交火的主要位置位于赛场的中心——此处盲道遍布。因此我们拟针对盲道进行有目的的优化设计 Z 轴云台以此来达到发射精准的目的。

	具体方案	优点	缺点
方案 a	使用平行四连杆结构，结合广工的重力补偿机构设计出 Z 轴云台。	连杆传力大，结构简单可靠。	在 X 方向仍有略微位移。连杆结构略长、有虚位，受侧向力不稳定，造成云台出现轻微晃动。
方案 b	使用滑轨完成自由度约束，齿轮齿条机构或直线气缸用以实现 Z 向运动。	结构可靠牢固。	控制方案难以实现。尤其是气动传力，其灵感来源于青年工程师大会上交分享的主动悬挂。队伍技术储备不多，难以实现。
方案 c	使用滑轨完成自由度约束，连杆机构由于传动。	结合了以上两种方案的优点。	电机传力不稳定，重力补偿机构难以设计。

电控项目设计/改进方向

电控一般性项目分析

步兵	技术需求	改进方案
云台	供电稳定性	采用 c 板直连 mini_pc 端口

		供电, 不再与云台电机通路供电, 增加 c 板的供电稳定性, 减少其烧毁的概率
	云台运动稳定性	优化 pid 控制以及卡尔曼滤波功能, 减少云台运动时的抖动现象, 保证云台稳定性
	云台视觉跟踪	优化模糊 pid 的配置, 提高云台视觉跟踪的速度与精准度
底盘	功率限制	尝试加入 pid 算法, 通过计算超级电容充放电电流以及功率限制值的关系来优化底盘功率限制算法
	底盘加速	优化斜坡加速算法, 寻求更加稳定快速的加速方式
	车辆防翻	通过陀螺仪检测步兵姿态, 在姿态异常时自动恢复到正常状态。
	飞坡	编写具体的飞坡函数, 检测飞坡状态来控制电机正反转, 来保证飞坡时姿态的问题。
发射	发射稳定	调整拨弹轮, 摩擦轮电机的电机转速, 在单射和四连发模式采用双环 pid 控制拨盘旋转角度。配置出不卡弹, 射击稳定的配置参数
通信	车间通信	本赛季将加入通过服务器进行车间通信的功能, 为赛场上实现更多战术创造可能性

电控重点项目分析

步兵	需求分析	改进方案
底盘	起步斜坡加速函数通过斜坡加速解决启动瞬间超功率情况，提高启动速度。根据电机加速曲线函数通过算法来限制给电机发送的电流量从而使电机平稳且快速的到达目标速度的函数。	上赛季所采用的斜坡加速函数将加速曲线为线性曲线，与最合理的电机加速曲线仍有差距。本赛季将仔细研究电机加速时的曲线函数，将加速函数拟合并应用于程序当中，减少加速到最大速度的时间，提高启动速度。
底盘	对裁判系统内容进行解读，防止底盘超过限制功率而扣血，提高现有功率的利用率。	上赛季以完成对底盘功率的限制，成功防止其因超功率而扣血。但对以有功率的利用率并未达到最大，本赛季将尝试使用pid 算法来对底盘功率进行限制，以求提升现有功率的利用率，让车跑的更快。
发射	通过对裁判系统度数来限制枪口发弹数，防止因超热量而扣血。	通过设定射速阈值与现有热量进行公式运算，限制发弹数来防止超热量扣血。现有的热量限制仅能保证发射不超出热量，并未达到不同等级下射速和射频的最优解。本赛季

		将分析步兵在不同等级下射速与射频的作用，加入更多逻辑控制来更好的限制枪口热量。
--	--	---

3.2.1.3 项目 OKR 设计

舵轮项目 OKR	
目标时间	关键结果
10.1 以前	完成单个舵轮图纸的绘制工作，交由机械组审核。
10.1-10.30	舵轮图纸完成，面向队伍所有成员答辩。
11.1-11.3	下单单个舵轮轮组。
11.4-11.30	完成其组装。单个轮组交由电控调试并完成机械结构的修改。
12.1-12.31	下单整个底盘，并完成拼装。
1.1-1.8	交由电控并调制完成。

Z 轴云台项目 OKR	
目标时间	关键结果
10.30-11.30	Z 轴云台图纸完成，面向队伍所有成员答辩。
12.1-12.5	下单 Z 轴云台。

12.5-12.30	完成其组装。单个轮组交由电控调试并完成机械结构的修改。
1.1-1.8	交由电控并调制完成。

麦轮自适应底盘项目 OKR	
目标时间	关键时间
8.1-9.1	全组一起 brainstorm, 确定自适应底盘研发方案, 将方案交由底盘研究成员具体商定准备绘图。
9.1-10.30	两个月时间进行自适应底盘的绘图, 并进行例会答辩。
11.1-11.3	完成第一版自适应底盘的下单。
11.4-11.30	对第一版自适应底盘进行组装
12.1-12.20	将第一版自适应底盘交由电控调式。
12.21-1.1	对第一版自适应底盘进行做好测试, 记录数据, 商定第一代迭代方案。

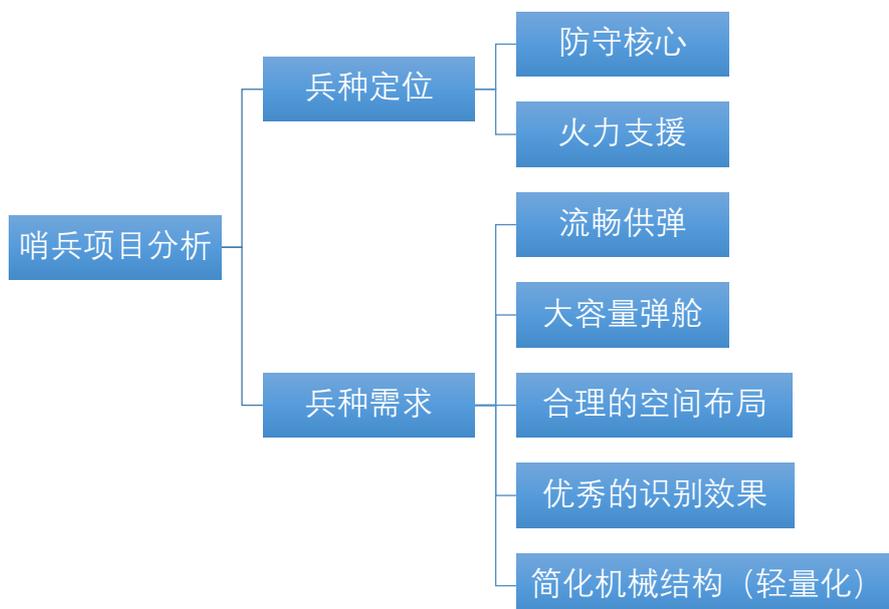
各项资源评估表

项目需求	资源需求	人力需求	时间需求	资金需求
舵轮项目	1. 碳板 2. 铝方管 3. 标准件 4. 非标加工件 5. 3D 打印件	电控组: 2 人 机械组: 1 人	三个月	2000 元

Z 轴云台项目 OKR	1. 碳板 2. 铝方管 3. 标准件 4. 非标加工件 5. 3D 打印件	电控组：2 人 机械组：2 人	四个月	2000 元
麦轮自适应底 盘项目	1. 碳板 2. 铝方管 3. 标准件 4. 非标加工件 5. 3D 打印件	电控组：1 人 机械组：1 人	三个月	2000 元

3.2.2 哨兵机器人

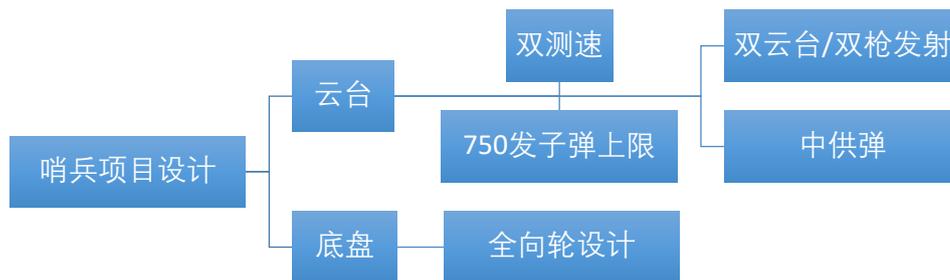
3.2.2.1 项目需求分析



本赛季规则改版之后，哨兵脱离固定的轨道，有了更广泛的场地，围绕哨兵，我们也有了更多的设计方案；在赛场上也拥有了更多的战略选择。一个优秀的哨兵机器人，在比赛前期作为无敌的存在，可以为步兵、英雄提供一个稳定的火力支援，甚至作为一只奇兵，进入

敌方腹地，对敌方形成有效制约；在后期，可以作为基地前最后的高地防御塔，配合其他兵种，保护基地安全。但是达成这些目标哨兵离不开优秀的视觉和算法，所以我们希望留给他们足够的测试时间。机械方面我们也需要做一个足够的创新。改版后的哨兵，机械结构改变巨大，类似于步兵、英雄，但绝不同于这两个兵种。对于哨兵固有的两个枪管、750发小弹丸的发射上限、较大的底盘功率等等这些可以充分发挥哨兵优势的设计要求，我们需要针对性的给出设计方案，同时确保机械性能的稳定发挥。

3.2.2.2 项目设计/改进方向



结合本赛季哨兵的规则，我们讨论了多种哨兵机器人的设计方案，从云台的方向考虑：

一、两个云台一主一副，主云台安放在底盘中心位置，可以在底盘小陀螺运动时保持稳定状态，采用一个中供弹的方式，结合哨兵上赛季供弹路的表现来看，过长的弹路会增加拨盘的压力，造成卡弹，所以本赛季我们也考虑如何简化供弹路的布局和其配套的零件设计，在哨兵 700mm 限高的基础上，我们考虑主云台为脖子供弹，弹舱随 yaw 轴转动，使得弹路不需要再经过 yaw 轴中心和过孔滑环，这样的设计不仅可以简化机械设计、减少设计成本，同时也达到了简化供弹路的要求。副云台安装在底盘前端，削减它 yaw 轴自由度换取简单的机械结构设计，副云台可以在哨兵前期无敌的时间段强化哨兵输出能力，确保哨兵的高输出，充分利用高额的发射弹丸量。作为一个辅助的云台，我们只需要一个绝对简化的机械结构。

二、在第一个方案的基础上，我们考虑继续使用主云台的脖子供弹，设计对称的双枪云台。略去了副云台的设计。在原本安装副云台的位置，我们考虑加装具有一定自由度的相机，辅助哨兵机器人识别场地和敌方机器人。这使得哨兵拥有更加强力的输出能力，已经更加优秀的识别效果。

三、这个方案我们考虑设计无主从关系的双云台哨兵机器人。这样的设计使得哨兵可以有较大的识别范围，可以做到左右（前后）兼顾实现两目标的同时打击，或者对一个目标的双重火力压制。但这样设计会使哨兵机器人在小陀螺时对两个云台的稳定产生极大影响，大大降低了哨兵在后期的输出和生存能力，另外，我们也考虑到两个云台在转动的过程中，是

否会有相互干涉的情况，这对机械结构和云台运行逻辑都有很大的挑战，所以该方案暂时滞后考虑。

结合哨兵上赛季的表现和我们不成熟的设计，我们意识到自身还有许许多多不足，组内也缺少足够的技术积累，我们希望继续弥补上赛季结构方面的不足，比如：机械结构冗杂，空间布局不合理，困扰许久的卡弹问题，电控走线乱这些小细节的方向。在此基础上，我们应当拿出自己创新的东西，涉猎队伍还未接触到的领域，不管结果如何，为队伍留下自己的沉淀。

从底盘的方向考虑 23 赛季的规则对于哨兵而言出现了很大的改动，哨兵脱离了原有轨道的限制，改为地面巡航。仅对于底盘部分来说，可以采用步兵底盘的同种设计，看似是对工作量的减少，但结合本次规则给出的高功率及前哨站存在时的“无敌”机制。我们更倾向于使哨兵在前期更多的地参与到对抗中去，无疑，这是对电控方面以及视觉方面技术的巨大考验。

优良的复杂地形通过性

为了哨兵在赛场前期能够参与到对抗中，发挥出自己前期“无敌”的特性为队伍尽可能创造优势，底盘必须拥有与步兵等地面兵种相同的地形通过性，在通过盲道及上下环形高地时确保车体不出现抖动或姿态不稳。

合理的底盘布局

同时考虑到今年哨兵最大 750 发的载弹量，对云台方面更优异的可能是下供弹式的方案，底盘部分要求更加合理且充足的空间布局来为弹仓预留空间。根据队内规则分析的结果，云台部分选择使用双云台的方案，对底盘的空间布局也提出了部分要求。在规则分析中，前哨站被攻破后的防守反击阶段中，“小陀螺”是必须具备的功能，在底盘兼顾双云台的设计前提下，要求重心在底盘几何中心处，才能使“小陀螺”功能在运转时不出现偏心的情况。

全向轮底盘设计

哨兵底盘不仅需要在前期帮助战队建立一定优势，更需要在前哨站被攻破后的防守阶段尽可能保持自己的血量，目前想到的方案便是上面提及的“小陀螺”功能，以及变速功能。按照此需求进行分析，采用全向轮底盘可以更好地满足原地旋转以及变速的功能。

设计思路：按照云台设计思路，本代哨兵尺寸较大，全向轮间距可能过长，为了保证各全向轮均可以以稳定姿态接触地面，计划使用平行四连杆机构。同时将各轮组进行模块化设计，

方便后续的维修与更换。

底盘设计点	大体方案
全向轮底盘	轮组整体采用模块化设计，方便后续维修与更换。 每个轮组使用独立悬挂，安装于平行四连杆机构上，维持轮组始终垂直地面并保证地形通过性。
合理底盘布局	为了双云台预留空间，尽量使用作为主体框架的铝管中空部分作为走线空间，对于必须外露的线采用固定方案，防止信号线与结构产生不必要的接触。
轻量化设计	尽量与必须存在的结构做直接连接，防止不必要且用途单一的结构出现，如中层部分可以与装甲板支架直接连接，起到必需的支撑作用。

3.2.2.3 项目进度/里程碑

第一阶段	第二阶段	第三阶段
完成哨兵机器人主云台的设计和装配	整车交付电控、视觉组进行调试。	进行大量测试，检查整车各方面可能出现的问题
完成哨兵全向轮设计和装配	根据主云台和底盘的功能效果，设计合适的第二云台或者改版当前的主云台设计	配合其他兵种机器人，进行实战测试，

研究设计中心供弹机构，改良目前的弹链		衡量哨兵机器人实战效果，制定相关的战术方向
--------------------	--	-----------------------

第一阶段关键结果：

目标	关键结果
完成哨兵机器人主云台和底盘设计装配 时 间 ： 2022. 10. 31-2022. 11. 27	云台要求合理的弹舱和弹链布局，确保哨兵主云台可以流畅的发射小弹丸
	工控机、相机、c 板、电机等硬件的安装位置合理，且容易走线。
	规划好传感器与硬件位置，要求布线简单方便，预留双云台的安装位置
设计中心供弹机构，改良目前的弹链 时 间 ;2022. 11. 13-2023. 01. 04	底盘要求适应性良好，结构强度达到要求，安装精度要高
	设计出适合目前哨兵机器人的中心供弹机构，供弹稳定且不卡弹。 修改第一版哨兵机器人可能出现的弹链卡弹等情况

3.2.3 英雄机器人

3.2.3.1 项目需求分析



1. 吊射能力：根据规则，2023 赛季英雄机器人在吊射点命中依旧有增益，除伤害以及冷却加成外，在狙击点吊射还有经验加成；除此之外，2023 赛季更改了机器人复活机制、加入前期前哨站装甲板降速的机制了并保留了赛场盲道设计。这将意味着英雄机器人在正面战场进行战斗的成本依旧远高于在狙击点高地等区域吊射的成本，且在保证吊射精准的前提下，英雄机器人在狙击点的输出收益依旧十分可观。因此，本赛季对于英雄机器人的吊射能力有着较高的要求。英雄机器人的吊射精准将是本赛季的研发重点。

对于增强英雄的吊射能力，云台的稳定性、大角度俯仰角、弹丸与摩擦轮接触前的状态以及弹丸的自旋都有着较大的影响。而由于传统的摩擦轮发射方式对于弹道精度的不可控制影响较多，本赛季我们将采用新的发射方式皮筋发射，同时我们也将对于云台的稳定性、视觉辅助瞄准技术进行研发。对于控制发射后弹丸的自旋状态对于弹道的控制鉴于团队水平将根据后续安排进行探索。

2. 运动能力：本赛季地形相比于上个赛季并无太大变化。在英雄前往狙击点过程中需要进行上坡，同时在狙击点吊射结束后，英雄战场前移的最近路线上有着台阶，所以对于英雄的爬坡以及防翻车性能有着一定需求。同时相比上个赛季仍然保留了盲道设计，但盲道对于车体行驶稳定性的影响减少。因此本赛季对于英雄底盘的通过性以及机动性有着极高的要求。对于底盘的通过性我们计划研发拥有自适应悬挂的底盘来提高爬坡时的抓地力降低爬坡难度。在防止出现下台阶时发生翻车，将在车体上结构上进行干预；对于整车机动性和盲道颠簸的问题，我们将采取整车轻量化设计，降低整车重量，同时严格计算所需悬挂的弹性系

数、阻尼、杠杆比以及行程，尽量减小盲道带来的影响，同时，在电控方面，我们将尝试通过垂稳系统解决此问题。

3. 视觉辅助系统：由于英雄吊射的需求，操作手在吊射点无法准确识别前哨战装甲板，这需要加装视觉辅助瞄准系统进行。

4. 侧供弹链路：由于上赛季出现英雄俯仰角过小，导致自保能力和吊射能力弱的问题。本赛季我们将采取侧供弹链路的设计，使英雄机器人拥有足够的俯仰角度进行射击。



3.2.3.2 项目设计/改进方向

1. 针对发射方式。（设计、改进方向内容）

上个赛季的发射方式采用了电机驱动摩擦轮的方案。这一技术方案在机械方面对于弹丸接触摩擦轮前的状态（限位）要求较高，在控制方面，对于两边摩擦轮转速的一致性要求较高，即使如此，在摩擦轮挤压过程中仍然有许多无法进行控制的影响因素，这些不可控因素对于英雄吊射而言影响极大。随着深圳大学皮筋发射方式首次亮相，并在比赛中发挥出色，下个赛季将有更多学校研发新的发射方式。而皮筋发射在控制方面相比摩擦轮而言更加简单且稳定。因此下个赛季我们将着手研发以皮筋为动力的新的发射方式。

2. 针对弹道进行了优化设计。（设计、改进方向内容）

根据上个赛季的测试以及实战效果发现，英雄的弹道在五米以内相对稳定，效果不错。由于云台零飘的存在以及可能云台结构不太稳定，随着吊射距离增加导致弹丸落点散布较大。同时由于本赛季对链路结构有较大调整，并且采用了皮筋动力的发射方式，因此对整个发射云台都要进行重新设计，在限位方面采用一种弹性预置或者主动预置对弹丸进行限位。

3. 针对云台 pitch 优化。（设计、改进方向内容）

Pitch 轴的稳定是影响英雄机器人吊射性能的关键指标之一。上个赛季在对云台 pitch 轴设计时采用平行四连杆的机械结构，在测试过程中由于俯仰角较小，在极限俯仰状态下连杆上的较大的拉压应力较大，多次出现四连杆断裂的情况。同时本赛季将供弹方式改为侧供，因此我们将对 pitch 轴平行四连杆结构进行优化，在减小电机负荷的同时达到更加稳定、响应迅速便于控制的效果。

5. 加装车辆的视觉辅助系统。（设计、改进方向内容）

上个赛季，英雄对前哨站的打击全靠操作手进行手动瞄准和预测。根据吊射需求，机器人需要在更远的地方对目标进行精确射击，此时操作手很难准确预测装甲板位置，需要视觉系统进行辅助对位，提高射击精准度。

6. 针对于悬挂的改进

由于英雄机器人体积以及重量较大，英雄机器人的通过性和机动性一直以来都是底盘悬挂设计的难题和痛点。本赛季依旧保留了地面战场的盲道，若悬挂设计不合理会导致车辆抖动极大，爬坡能力不佳，导致无法准确射击，甚至可能出现在特殊路段翻车或卡死，对于场上表现影响极大。于是本赛季决定对悬挂设计进行重新设计，采用自适应悬挂方案，并对悬挂杠杆比、阻尼值等进行理论分析和仿真计算，提升机器人的通过性和操作平顺性。

7. 对机器人链路的改进

上赛季之中英雄机器人采用了下供弹结构，虽然链路存储弹丸较少，对于拨盘电机的负载小，但链路阻力较大，且对发射俯仰角有着较大影响，无法满足英雄机器人吊射和自保的需求。针对于此情况，本赛季决定改变链路结构，采用在云台侧方供弹的结构，此种链路通过拓扑优化也可以做到结构长度较短，减轻电机负载小。同时，在上个赛季之中，下半部分链路连接处并无定位对心结构，由于装配误差的存在，导致链路同心进而造成卡弹，针对此现象，本赛季在设计时将在链路设计时注重链路定心的定位。

3.2.3.3 项目进度/里程碑

英雄组阶段性目标设计如下：

第一阶段	第二阶段	第三阶段
完成拨盘以及侧供弹链路设计设计并下单	完成整体底盘设计	对车辆上的零件进行优化迭代，同时减小干扰部位的影响
完成皮筋发射系统设计	完成对于悬挂设计	大量进行实战模拟，检测车辆在连续作战时可能会出现的问题；
具有稳定精准吊射能力的发射系统测试和迭代	进行发射测试和底盘暴力测试，找出易损件；联合电控寻找可能容易相互干扰彼此影响的结果	进行操作手训练

第一阶段（10.15-12.26）各功能关键结果如下：

目标	关键结果
设计阻力小且稳定的拨盘和链路；	进行拨弹测试。 要求：连续拨弹满仓 5 次不出现卡弹现象。
	用压力传感器测试拨盘对弹路传递力的过程中力的损失比。 要求：力的损失比不得超过 40%
设计皮筋发射方式	在发射平台进行弹道测试。 要求：在以冷却优先的弹速下 6m 小装甲板的命中率 95% 以上。 在以冷却优先的弹速下 11m 小装甲板的命中率 75% 以上。
	进行拨弹测试。要求：连续播弹满仓 5 次不出现卡弹现象。
具有稳定精准	搭载视觉后在底盘上进行发射测试：

吊射能力的发射系统的整车测试和迭代	要求:在小陀螺状态下,以冷却优先的弹速下 5m 小装甲板的命中率 85%以上。
	在冷却优先的弹速下 11m 小装甲板的命中,85%以上。
	<p>搭载在底盘上进行颠簸和对抗测试;</p> <p>要求:不影响现有底盘爬坡性能</p> <p>在激烈对抗和颠簸后云台稳定,发射系统不会发生明显破损或其他不利影响。</p>

第二、三阶段 OKR 待定。

3.2.3.4 项目 OKR 设计

拨盘以及链路项目 OKR	
目标时间	关键结果
11.20 日以前	完成拨盘以及下链路的绘制工作,交由机械组审核。拨盘以及下链路的下单
11.20-12.20	完成拨盘以及下链路的绘制工作,交由机械组审核。以及拨盘和发射平台搭建。
12.20-1.7	下单发射结构并装配侧供链路
1.7-1.15	交由电控视觉调试完成整个发射系统。
1.15-2.1	测试迭代优化

底盘悬挂项目 OKR

目标时间	关键结果
2.1 前	完成绘制车架并下单装配
2.1-2.14	完成悬挂设计
3.1 前	完成整车装配交由电控调制

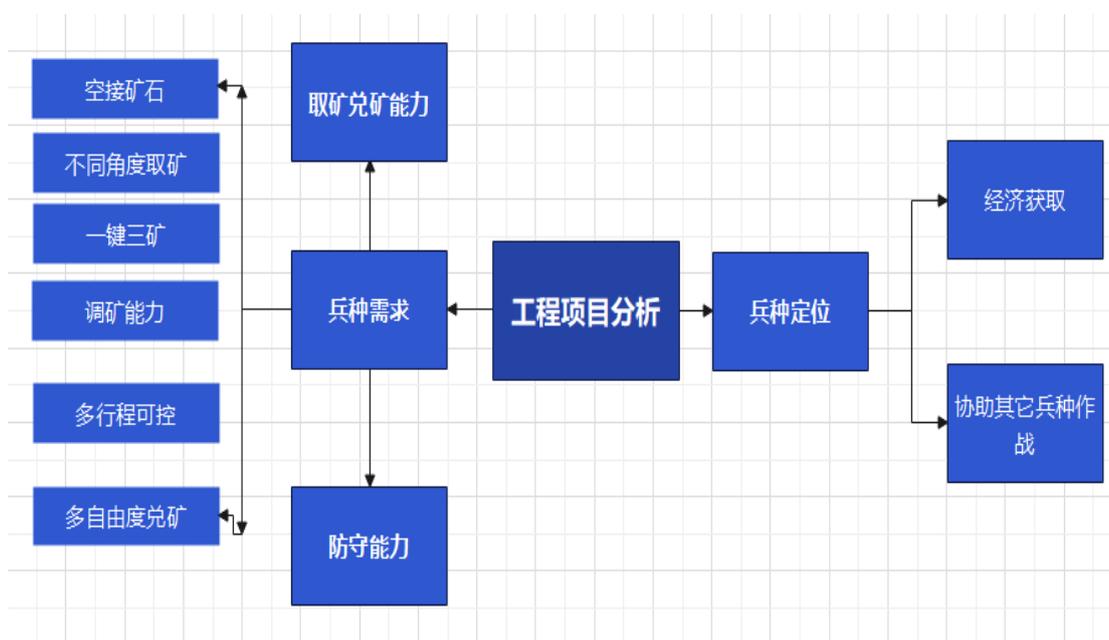
3.2.3.5 各项资源评估表

项目需求	资源需求	人力需求	时间需求	资金需求
皮筋发射项目	1. 碳板 2. 铝方管 3. 标准件 4. 非标加工件 5. 3D 打印件	电控组：2 人 机械组：1 人	三个月	2000 元
拨盘以及侧供弹链路项目	1. 碳板 2. 铝方管 3. 标准件 4. 非标加工件 5. 3D 打印件	电控组：2 人 机械组：2 人	两个月	2000 元
自适应底盘项目	1. 碳板 2. 铝方管 3. 标准件 4. 非标加工件 5. 3D 打印件	电控组：1 人 机械组：1 人	两个月	2000 元

3.2.4 工程机器人

3.2.4.1 项目需求分析

本赛季的工程更加注重经济能力的获取，在保证稳定运行达到团队战术安排的前提下，需要对空接矿石，多自由度兑换机构进行设计，放弃传统夹爪夹取机构，着重研发多自由度吸盘。



3.2.4.2 项目设计/改进方向

一. 根据今年规则改动：取消了工程救援功能，兑换站多级难度兑换装置，工程在赛场上主要目的就是为了队伍的经济，来让步兵英雄获得发射的资源，更甚至于远程买弹和买血量来提高对战实力。所以对于工程来说，最重要的功能就是能够在大资源岛和小资源岛获得金矿与银矿，并根据需求与车性能挑选兑换难度，成功兑换。所以该结构仍然作为设计最重要的部分。

二. 多自由度多级兑换难度的兑换站以及大资源岛的金矿不再像上个赛季一样平放于大资源岛上，这就对工程取矿机构有了更大的要求，所以这个赛季中最主要的技术点在于设计出多自由度的夹取兑换机构，目的在于更稳定的取到金矿以及挑战更高难度的兑换等级来获得更高的金币，从而在资源争夺战中胜与敌方。

三. 今年规则对于一血金矿会有额外 250 金币的奖励, 如果再结合三或四等级的兑换难度来兑换成功的话, 可以说开局就可以将全队整体经济拉到一个富裕的层次, 所以一血金矿是必须要抢到的, 那么抢一血金矿最有优势的机构就是空接机构, 在机器人制作规范的规则下, 1000mm 吸盘空接是优势最大的方案。

四, 今年多等级的兑换站对工程车的需求是在底盘不动的情况下, 所取的矿需要达到不同的 x, y, z , 这就需要设计出多行程可控制的抬升前推以及左右平移, 和有 pitch, yaw, roll 三自由度的取兑换矿机构。

五, 今年我们更加明确了工程机器人的战术定位, 除获取经济外, 工程机器人还有一个十分重要的作用在于, 通过其高血量, 复活机制, 从而利用其机动性来达到战略盘活作用。卡位敌方作战单位来配合我方作战单位, 发起团战等都是工程机器人的重要, 所以我们会尽可能的提高工程机器人的机动性, 如快速跑位, 平稳过盲道等。

电控一般性项目分析

工程	技术需求	改进方案
底盘	供电稳定性	采用 a 板直连 mini_pc 端口供电, 不再与其他电机通路供电, 增加 a 板的供电稳定性, 减少其烧毁的概率
	底盘加速	优化斜坡加速算法, 寻求更加稳定快速的加速方式。
	车辆防翻	由于工程的中心较高, 在赛场上比较容易出现侧翻的情况, 所以我们准备使用陀螺仪检测工程姿态, 在姿态异常时自动恢复到正常状态。

抬升/前推	无级抬升/前推	本赛季工程准备使用电动抬升/前推,使用位置和速度双环 PID 算法控制抬升/前推,并且在这双环之外加上一个并行的同步环,保证两边位置的一致性。
横移	无级横移	一个完善的横移机构对于工程来说无论是在夹矿还是兑换的时候都是十分重要的,本赛季工程准备使用位置环和速度环的双环 PID 实现无极横移的功能,提升工程的自由度。
通信	车间通信	本赛季将加入通过服务器进行车间通信的功能,为赛场上实现更多战术创造可能性
兑换	三级兑换	本赛季的目标是三级的兑换,因此工程要有五轴的自由度,并且在每个自由度上都可以进行一个无极的运动,这样才能流畅的完成三级的兑换,目前准备 X 轴的自由度通过前推来实现,Y 轴的通过横移实现,Z 轴的通过抬升实现,pitch 轴的通过翻爪电机实现,roll 轴的通过一个云台电机实现。
校准	开机校准	本赛季工程由于使用了纯电的设计,所以在每次启动时要进行一个零位的校准,目前准备在对应的位置放置微动开关,通过按压

		微动开关来告诉主控现在到达了一个什么位置。
Ui 调节	丰富 UI 界面	上赛季 UI 设计比较简单，由于工程结构的复杂性，一个完善的 UI 非常重要，仅仅依靠图传的视角无法知道现在工程处于一个什么状态，为了让操作手在操作的时候知道目前的工程处于一个什么样的状态，一个完整的 UI 必不可少。

电控重点项目分析

工程	需求分析	改进方案
底盘	起步斜坡加速函数通过斜坡加速解决启动瞬间加速度过大的情况，提高启动稳定性。根据电机加速曲线函数通过算法来限制给电机发送的电流从而使得电机平稳且快速的到达目标速度的函数。	上赛季所采用的斜坡加速函数将加速曲线为线性曲线，与最合理的电机加速曲线仍有差距。本赛季将仔细研究电机加速时的曲线函数，将加速函数拟合并应用于程序当中，减少加速到最大速度的时间，提高启动速度。
开机自动校准	由于本赛季工程使用的是纯电的设计，所以我们需要一个	通过在固定位置加微动开关，让每次开机时都通过

	<p>开机校准的程序来告诉程序现在各个模块所处的位置，防止出现由于程序不知道现在各个模块的位置导致的疯车，并且每次开机的自动校准对于 UI 来说也可以有着更高的精度</p>	<p>一个固定的顺序去主动去触碰微动开关，例如 3D 打印机的开机自动校准，通过这个告诉主控现在各个模块所处的位置，实现开机的自动校准</p>
<p>兑换时矿石的对准</p>	<p>本赛季的兑换和上个赛季有很大的不同，本赛季的兑换分为了多个等级，低等级的收益很低，并且在比赛的后期也禁止使用低等级的兑换，所以我们目标是三级的兑换，也就是要求我们要有五轴的自由度，而且这五个自由度都可以实现无极的移动</p>	<p>对于 X 轴来说，前推的电机使用 PID 位置环和速度环的双环控制并且给前推两边的电机都加上一个并行的同步环 PID，保证两边位置的一致，实现 X 轴的精确定位。对于 Y 轴来说，平移电机也是使用 PID 位置环和速度环双环控制，实现 Y 轴的精确定位。对于 Z 轴来说，和 X 轴类似，都是使用两个串行的 PID 加上一个并行的同步环 PID 实现 Z 轴的精确定位。对于 PITCH 轴来说，也和 X/Z 轴类似，都是两个电机使用三环的 PID 算法来控制，实现 PITCH 轴的精确定位。对于 ROLL 轴来说，使用一个云台电机，加上位置和速度的双环 PID 实现 ROLL 轴的精确定位。</p>

机械方面项目方案分析

模块	功能需求	方案分析及优缺点
底盘	工程在战术安排与需求上对于爬斜坡的需求小，需要工程在场上快速移动过盲道和与敌方单位跑位时保持稳定	由于工程整车重，当发生伸展时重心偏移容易造成控制精度减小，甚至翻车也是极有可能，所以需要工程在保持轻量化的前提下，有较好的缓震性，稳定性，所以我们今年的底盘采用单边独立悬挂，同时将整车的搭建集中于底盘重心，来保证工程的抓地力缓震性。
抬升	今年规则里，大小资源岛的高度都是550mm，兑换站的z轴高度在【720, 920】中随机高度，而空接需要达到1000mm的高度，所以我们需要通过自主控制，保证夹取兑换机构可以自由行程的到达某一高度，往年的直邮两个行程的气动抬升已不使用	<p>对于电动抬升，为了轻量化与结构简单画设计，我们预想只用过一级抬升机构设计达到【550, 1000】行程的抬升高度。对此有两种方案</p> <p>电机控制齿轮传动与带有夹取机构的齿条进行y轴直线运动。此方案精度高，通过齿轮齿条选型相对自由的设计传动比，保证抬升的稳定与精度，但是由于无法做到两各齿轮同时给相同的力，容易造成划齿，导致抬升卡顿</p> <p>电机控制同步轮转动传动与搭载夹取机构的链条抬升。此机构载荷大，对电机要求底，相比于齿轮不会发生划齿容错率高，但是链条过重，结构复杂，如果出现生锈，齿轮掉齿等问题，电机控制会不准确。</p>
前推	为保证取矿与空接顺利，需要前推500mm来取矿，而兑换站对前推的需要为【0, 270】所以同样需要可控的多行程的前推	为达到可控的多行程的前推机构，我们采用了电机带动齿轮传动齿条，让齿条带动取矿机构前推，让齿条动不让齿轮动是为了

	机构	减少电器件的行动，更加方便的走线，保证电器件的精准
左右平移	为保证取矿速度，在取小资源岛五颗金矿时，预期目标是一键三矿，大资源岛要空接 2, 4 号矿中的一个，兑换时要在底盘不动的情况下 y 轴有【-255, 255】的自由度，则需要吸盘在 y 轴有【-320, 320】的自由度	<p>对于左右平移，有被抬升的整体进行左右平移与放吸盘的被前推的整体进行左右平移。</p> <p>A, 被抬升部分整体平移，此方案结合东北大学左右平移方案，齿轮齿条传动让整车左右平移，此方案保证了吸盘的绝对位置，重心偏移不会由于过于集中前方，容错高，但是由于被动移动的物体过多，载荷大，结构不易平衡，东北大学的齿轮齿条脱离后再啮合过于复杂。</p> <p>B, 只平移被前推出去的吸盘，采用上海交通大学的平移思路，同步带轮传动与滑块组，精度高被动平移物件少，但是前推出去的物体会变重，形成悬臂梁之后导致重心偏移高，电机控制困难。</p>
吸盘	三四级兑换难度使得夹取机构需要有 yaw 轴，pitch 轴，roll 轴的自由度	为达到六个自由度，pitch 轴与 roll 轴采用扭矩大的 3508 电机控制，而 yaw 轴采用两个电机差速控制两个前推的齿轮齿条，达到 yaw 轴转动的目的，该方案减少了独自给吸盘增加 yaw 轴自由度的需求。

3.2.4.3 项目进度/里程碑

第一阶段	第二阶段	第三阶段
------	------	------

设计出适合盲道的高机动性底盘及电动抬升	大资源岛自动对位，左右平移对位	自动识别翻转矿石
设计出可以多行程的多自由度的夹取机构	小资源岛一键三矿	零到四级兑换全部实现
设计出可以左右平移的吸盘取矿模块	兑换站自动对位多等级成功兑换	

第一阶段（10.26-12.26）机械方面各功能关键结果如下

目标	关键结果
设计出适合盲道形式的底盘	快速通过场地平面路段
	在盲道保证车体稳定
设计出可以稳定取矿多等级兑换的夹取机构	可控行程的电动抬升
	可控行程的电动前推
	具有 pitch roll 轴自由度的吸盘
	可以空接
	一键三矿
图传电控视觉调控	在盲道上快速移动图传稳定不慌
	电控控制电动行程的准确
	视觉识别兑换仓夹取机构自动校准

电控方面各功能关键结果如下

目标	关键结果
完成初版程序	底盘可以稳定的运行

	所有功能均能正常使用
稳定的矿石夹取程序	在对位之后可以稳定的取到小资源岛的矿石
	对位之后一键空接
	实现所有机械设计的自由度正常的运行
可以通过手动操作进行矿石兑换的程序	可以通过手动操作实现三级的矿石兑换
自动校准程序	在机器人刚刚开机的时候通过微动开关等传感器实现各个方向的行程自动校准
实现缓坡加速	在机器人起步的时候实现缓坡加速的功能

第二阶段（12.27-3.27）机械方面各功能关键结果如下

完善底盘的稳定性	装载抬升和取矿质量相似的重物后能实现不同方向、不同速度下稳定运动
	以不同速度撞击后底盘无明显形变
完善夹取机构的灵活性	手动操作下实现三级矿石兑换 20s 内
	夹取机构的各自由度切换顺畅，机械结构的误差在 1° 以内

电控方面各功能关键结果如下

自动矿石夹取程序	大资源岛自动对位、左右平移对位
	对位后自动空接
	小资源岛一键三矿
自动兑换矿石程序	实现自动对位并完成三级的矿石兑换

防翻车程序	在机器人运动不稳有翻车风险时实现程序防翻车
-------	-----------------------

第三阶段（3.27-5.27）机械方面各功能关键结果如下

设计出可以实现四级兑换的取矿机构	具有 pitch roll yaw 轴自由度的吸盘
设计出调整矿石姿态的矿石翻转机构	自动识别翻转矿石

电控方面各功能关键结果如下

稳定的四级兑换程序	可以实现三自由度的正常运行
	自动对位并实现四级兑换
稳定的矿石翻转程序	可以实现矿石自动识别翻转

3.2.4.4 各项资源评估表

项目需求	资源需求	人力需求	时间需求	资金需求
第一阶段第一代车	1. 碳板 2. 铝方管 3. 标准件 4. 非标加工件 5. 3D 打印件	电控组：1 人 机械组：2 人	三个月	4000 元
第二代矿石控制更精确	1. 碳板 2. 铝方管 3. 标准件 4. 非标加工件 5. 3D 打印件	电控组：2 人 机械组：2 人	一个月	2000 元

第三代六自由度与自动识别矿石	1. 碳板 2. 铝方管 3. 标准件 4. 非标加工件 5. 3D 打印件	电控组：2 人 机械组：2 人	三个月	3000 元
----------------	--	--------------------	-----	--------

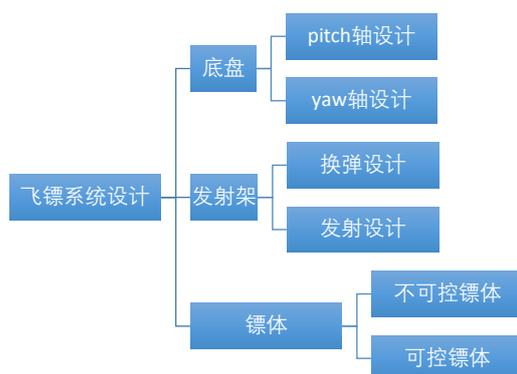
3.2.5 飞镖系统

1 飞镖系统

1.1 项目需求分析

本赛季规则改版之后，总体来看，相较于去年和前年，飞镖发射架的制作参数、飞镖及发射架与场地交互的逻辑没有大的变化，所以可以继续沿用上一版的飞镖思路，但是由于去年是第一次设计飞镖，设计思路不太明确，导致在许多地方的设计有所欠缺，今年将会对去年的一些不合理的地方进行修改和优化，来达到镖体能够命中前哨站和基地的目标，这个赛季将主要中心放在对于可控飞镖的研发上

1.2 项目设计/改进方向



结合本赛季的规则，我们对底盘进行了重新设计：

一、在 yaw 轴旋转的结构上，我们采用曲柄滑块机构，采用这个机构的主要原因是由于去年飞镖底盘采用齿轮啮合旋转时出现的问题：

(1) 齿轮出现了跳齿的现象会影响底盘的稳定；

(2) 由于齿轮是玻纤板切成的，导致齿轮的虚位十分巨大。

于是急需一种不会出现虚位，又能完成自锁的机械装置，这时候就想到了连杆，顺着这条思路最后就选择了 3508 配曲柄滑块的机构，经过了计算后发现可行，于是设计出了这版 yaw 轴传动；

二、在 pitch 轴方面这次主要对上一版飞镖出现的晃动问题进行了解决，晃动主要出现在丝杆与丝杆块之间会有虚位的问题，在晃动时会因为这部分虚位导致两个滑轨的连线方向与 yaw 轴方向不平行的问题，所以采用了两边用光轴进行限位，又在原版的两个滑块的基础上两边又各增加一个来解决 pitch 轴的稳定性问题；

三、在云底连接方面，我们发现去年的连接方案出现了载荷过大的现象，使云底连接的打印件出现了极大的形变现象所以今年采用光轴做支撑，铝管垫连接件的方法来解决强度不够的问题。

对发射架同样进行了优化：

一、换弹部分进行了进一步迭代，在第一版换弹中我们采用了沿重力方向的换弹模式，发现速度较慢，所以需要寻找一种新的换弹方式，在此期间我们尝试采用将镖体沿轴排成一排的方式，但是由于新版飞镖的长度过长，不得已放弃了该想法，于是采用旋转的换弹方式来解决这个问题

二、在发射上，本赛季继续采用摩擦轮的发射方式，但是与此不同的是增加了四个方向的限位，希望以此来解决镖体发射后不稳定的现象。

对于摩擦轮发射，我们发现了以下问题：

(1) 摩擦轮与飞镖通过摩擦传递动量会导致镖体的晃动现象，而且由于摩擦轮的每次转动会存在误差导致不稳定因素的产生；

(2) 由于摩擦轮的布置问题会导致无法布置大展弦比的镖体，间接影响了镖体的稳定。

三、在镖体上，我们今年摒弃了去年小飞机的设计思路，由于去年因为：

(1) 镖体在高速的情况会经常发生失速的现象；

(2) 由于本身的不对称性会导致增大翻滚；

(3) 无法设计基于陀螺效应的自稳型镖体。

采用基于陀螺效应的自稳型镖体，通过改变主翼的特点使镖体具有自稳效应，但是由于赛场上等不可控因素的存在，可控镖体的设计刻不容缓！

飞镖系统设计点	大体方案
Yaw（曲柄滑块）	采用 3508 连接丝杆带动滑块的运动从而带动底盘的运动
Pitch（丝杆）	和去年一样，但采用了两边用光轴进行限位，又在原版的两个滑块的基础上两边又各增加一个来解决 pitch 轴的稳定性问题
发射架	采用旋转换弹，增加限位点
镖体	采用基于陀螺效应的自稳型镖体

3.2.6 项目进度/里程碑

第一阶段	第二阶段	第三阶段
------	------	------

学习空气动力学知识	搭建测试平台对镖体进行测试	装配飞镖系统, 并进行相应测试
完成飞镖镖体的设计	根据镖体的结果对发射架进行相应设计	对可控飞镖进行研究
思考发射架设计思路	进行组装	对可控飞镖进行测试

第一阶段关键结果:

目标	关键结果
1. 完成飞镖系统镖体的研发和测试 2. 时间: 2022.9.1-2022.11.20	3. 学习空气动力学的相关知识
	4. 对镖体主翼进行设计
	5. 对飞镖镖体的整体布局进行设计
	6. 对镖体进行测试
设计发射架 时间 ;2022.11.21-2022.12.12	设计出适合镖体的发射架。
	对发射架进行组装

3.2.7 雷达

3.2.7.1 项目需求分析

为哨兵提供地图、位置信息

识别敌方单位及兵种并标记在地图上

3.2.7.2 项目设计/改进方向

雷达整体方案

采用“背景差运动物体 roi 分割+CenterNet 车辆检测+yolo-tiny 装甲板检测+光流跟踪+双目定位”的方案进行友方哨兵及敌方单位的识别与标记。

未来计划

7. 利用雷达获取的位置信息进行战术分析并实现将其作为指挥中心的设想，如敌方路线预测，我方战术调整，速度预测等等
8. 将车辆的位置投射到小地图上，方便操作手采取行动。
9. 克服远距离的检测问题

3.2.7.3 项目进度/里程碑

第一阶段 完成相机、雷达的调研、选型、购买

第二阶段 完成识别哨兵、提供其位置信息代码的构建

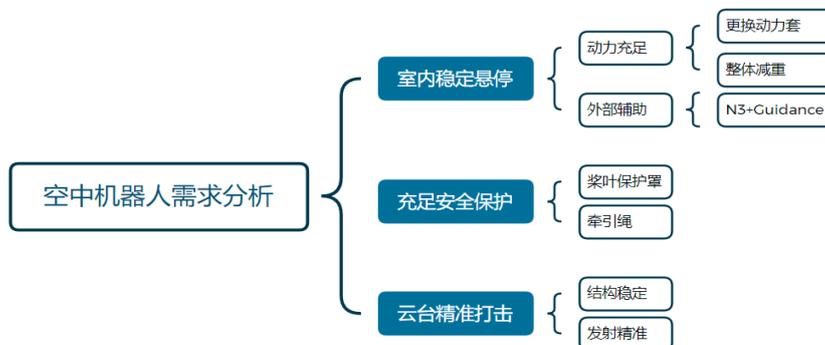
第三阶段 完成目标检测代码识别框架的搭建

第四阶段 完成与裁判系统通信、串口通信的代码

第五阶段 完整雷达测试、改进

3.2.8 空中机器人

3.2.8.1 项目需求分析



比赛中，空中机器人是唯一可以在短时间内提供大量火力支援的兵种，可以为整个队伍提供广阔的视野，发挥着极大的作用。由于新赛季规则的变化，使得空中机器人的作战能力相应提升，支援成本大大减少。由于比赛场地为室内场地，GPS 信号弱，所以需采用其他定位方式来实现空中机器人实现定点悬停。同时由于规则安全限制，必须安装相应的保护措施来保证比赛的安全性，顶部安全绳和桨叶保护罩提供了充足的保护。当空中机器人能够稳定地在室内飞行后，云台的精准打击就显得尤为重要。所以综上所述，本赛季空中机器人的主要方向将放在室内稳定悬停、充足的安全保护和云台精准打击这三个方向。

3.2.8.2 项目设计/改进方向

首先由于桨叶保护罩的限制，使得飞行动力衰减 20%~30%，导致动力不足，加上云台满载 500 发小弹丸后无法起飞。因此，解决飞行动力将从两个方面切入，一是优化保护罩结构，改变保护罩的网面缠绕方式，最大程度降低保护罩带来的动力衰减，同时在保证结构稳定的前提下对整体进行减重；二是更换动力套，原有的动力套 E2000 PRO 已经无法满足比赛需求，拟更换新的动力套来提升空中机器人的动力。

E2000 PRO 和 好盈 X8 动力套对比

E2000专业版

最大拉力 5100 克/轴 (50V, 海平面)
推荐电池 12S LiPo
推荐起飞重量 1800~2500 克/轴
动力总成线组长度 750 mm
动力总成重量 (单个) 430 g
使用环境温度 -10至50° C

电机
定子尺寸 60 x 10 mm
KV值 130 rpm/V
重量 230 g

电调
最大允许电压 52.2 V
最大允许电流 (持续) 25A
最大允许峰值电流 (3秒) 40 A
PWM输入信号电平 3.3 V / 5 V兼容
工作脉宽 1120 - 1920 μ s
兼容信号频率 30 - 450 Hz
电池 12S LiPo

螺旋桨
直径/螺距 533 x 178 mm (21 x 7 inch)
重量 (单个螺旋桨) 58 g

产品名称: X8动力套装

技术参数

最大拉力: 15.3kg/轴 (48V, 海平面)
推荐电池: 12S LiPo
推荐起飞重量: 5-7kg/轴 (48V, 海平面)
动力总成重量: 1040g
整体防护等级: IPX7
使用环境温度: -20°C~65°C

电机

定子尺寸: 81*20mm
KV值: 100KV

适用碳管外径: Φ 35mm/ Φ 30mm (需要管径转接器配合使用)

轴承: NSK轴承(防水)

电调

支持电池: 6-12S LiPo
PWM输入信号电平: 3.3V/5V (兼容)

室内稳定悬停方向拟采用官方提供的方案——DJI N3+Guidance 实现定点悬停，在室内

GPS 信号不佳时，采用 Guidance 来辅助定位，Guidance 能够很好的帮助空中机器人调整姿态，最大程度的减少意外情况的发生。实现悬停稳定将会使空中机器人实现质的飞跃，能够为下一阶段的设计打好基础。

充足的安全保护方向首先就是做好桨叶保护，做好安全措施，防止射桨情况出现。同时要做好防弹丸保护，以防战场上的弹丸弹射到空中机器人的桨叶上，经过二次加速后弹向其他方向，造成意外。还有对牵引绳的连接，需要保证有充足的刚度，能够有效防止空中机器人乱飞，出现不必要的意外情况。

云台精准打击是在实现以上两点后需要重点研究的部分，赛季规则的变化使空中机器人迎来了不小的加强，发射机构成为了必不可少的结构。云台设计为两轴，可以提供很大范围的火力支援，当云台具备了精准的射击功能，将会对整个战局带来各种反转，甚至扭转战局，使比赛充满各种不确定性。

3.2.8.3 项目进度/里程碑：

无人机组阶段性目标设计如下：

第一阶段（10.15-12.26）	第二阶段（待定）	第三阶段（待定）
负载能够稳定起飞，加强结构稳定性，保证在有充足的安全保护后进行多次检查和测试，防止在比赛中出现意外情况。	调试 N3+Guidance 室内定位，使空中机器人实现室内稳定悬停。	云台图纸设计，构思云台和机体的连接，发射机构和补弹供弹结构，结合考虑空中机器人的重心稳定和结构稳定性。
		材质选择，实物制作。
		测试稳定性，发射机构稳定，具备精准打击能力，精准度达到 60%以上。

3.2.9 人机交互

人机交互部分计划主要采用 UI 设计，根据不同兵种需求，设计不同的 UI 界面。

步兵机器人和英雄机器人主要根据弹道测试，来画出不同距离的射击线以及超级电容的充能示意图，即超级电容是否完成充能，能否正常使用。射击线则是为了操作手能够在不同距离上快速准确的瞄准对方机器人，展开有效射击

工程机器人则是在后续测过程中，增加矿石对准辅助线，兑矿辅助线等，帮助操作手更好的取矿以及兑换矿石。

对于哨兵机器人，将加入多机通讯，使其能够接受并执行来自于其他兵种或云台手赋予的任务。

3.3 技术储备规划

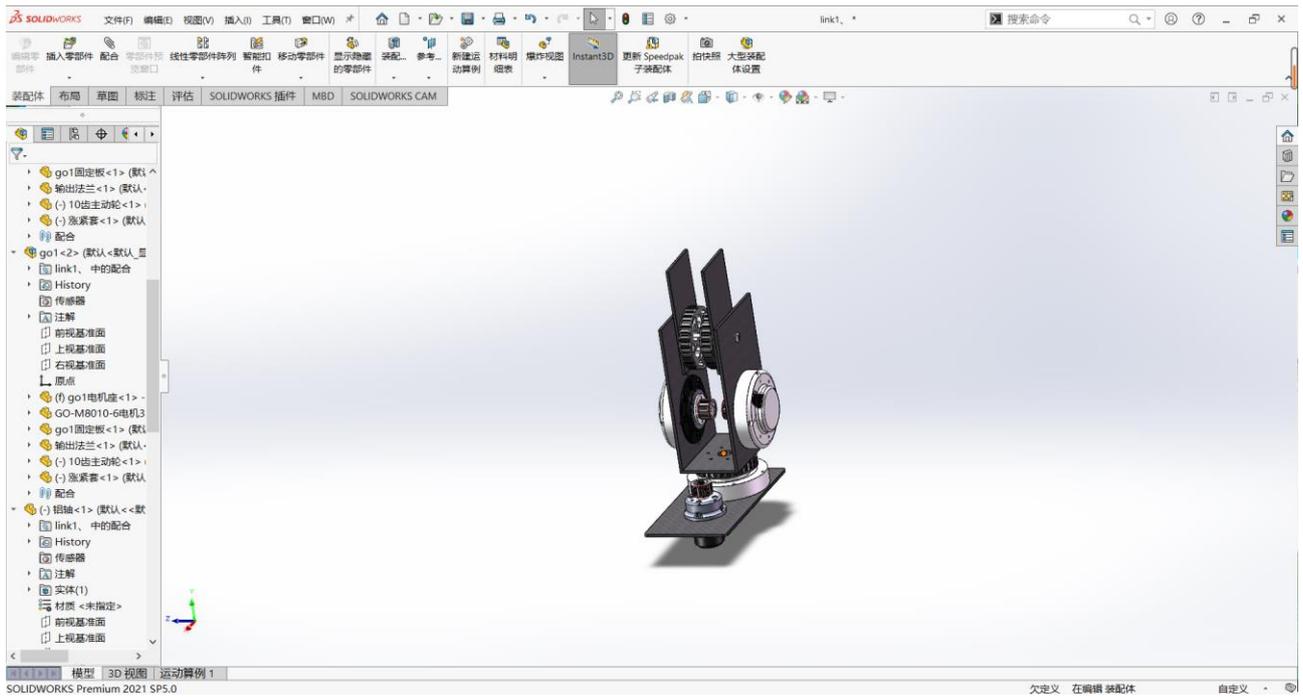
3.3.1 机械臂设计规划

在新规则的引导下，机械臂成为了工程机器人的一个最优解，但是队伍成员大多年轻，而大三成员课业相对繁重，无法胜任高强度的工作，于是，我们决定将其作为技术储备交给技术经验更为丰富的大三成员。预期将于寒假完成初版设计，初版设计只将其作为兑换站使用，并不做上场要求，若后续有时间将对其进行完善。



机械臂采用宇树 G01 关节电机，具有高扭矩，响应速度快、价格适中等特点。但是其高速 485 通信方式占用通道过多，需要较多控制板。机械臂目前处于筹划阶段仅设计部分结构，

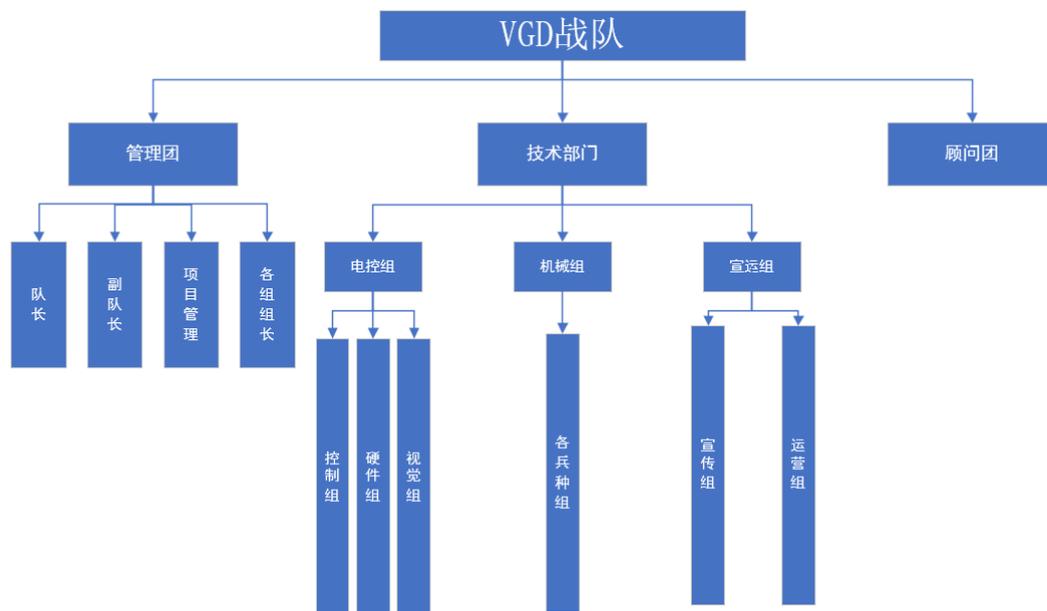
具体计划将于寒假展开。



3.3.2 平衡步兵调试计划

在上个赛季学长设计出基于倒立摆模型的平衡步兵，但是由于电控水平以及时间原因，并未将其调试完成，因此今年将由专人对其调试进行完善，作为我队一项技术储备。

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			团队总负责人，负责团队资源获取与提供竞赛方向指导。对战队及各类比赛有一定了解，具有高度责任心，能够为战队在校方争取一定资源。	主要为机械学院研究方向为机器人相关的老师。	5
顾问			主要为战队的技术以及发展方向提供支持帮助，协助队伍确定技术方向，传授技术经验、运营经验、管理思路。	在曾在战队中发挥过主要作用的人之中招募	5
正式队员	管理层	队长	<p>队伍核心成员，队伍技术、战术负责人。负责队伍的建立、管理经营。组委会、学校资源对接。一般情况下，队长都是技术出身，能够做技术的领头羊，把握技术大方向。</p> <p>(1) 队伍的管理运营，如建立队伍、队员管理机制；</p> <p>(2) 把控队伍的整体方向，如分析局势，确定当赛季成绩预期、技术方向、运营目标等；</p>	在往届主力队员之中招募	1

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) 任务划分及评估，如明确各组职责、工作安排并对每个节点各组的工作进行评估，及时调整赛队方向和策略；</p> <p>(4) 对接组委会，如执行组委会的需求或向组委会提需求；</p> <p>(5) 对接学校资源，如跟学院、学校、指导老师建立并维护关系，以此解决队伍资源问题；</p> <p>(6) 对接其他参赛队伍，如组织队伍间交流、审核对外的宣传素材、技术素材等。</p>		
		副队长	协助队长进行队伍的管理，包括但不限于，人员分工安排、资源管理、过程考核文件整合、团队文化建设等。	在往届主力队员之中招募	1
		项目管理	<p>队伍大管家，项目整体管理者。负责把控项目整体进度，对团队进行合理规划和管理，积极组织和推动项目进展，建立健全各类团队管理规范 and 制度。</p> <p>(1) 项目进度把控，如按照与队长共同制定的各组的任务和完成节点，对每一项任务的完成度进行监督把控，及时与队长汇报并分析风险；</p> <p>(2) 协调各组工作，如对各组工作间的配合、矛盾进行协调，搜集各组反馈意见并处理；</p> <p>(3) 成本预算把控，如制定预算方案、控制项目成本，审核并决定供应商等；</p>	在往届主力队员之中招募	1

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>(4) 梳理和修订队内流程，撰写技术文档；</p> <p>(5) 关注队员一学期的课程设置情况，清楚各学科考试时间，合理安排项目进度和实验室成员复习时间；</p>		
技术执行	机械	组长	<p>负责机械组内项目审核，人员安排，以及各项目的图纸审核，成本控制。同时，负责机械图纸的分类保存。特定任务的执行者，规定时间内保质保量完成本职工作；</p> <p>(1) 组长是相关技术的领头羊，把握整组技术走向和方案设定。</p> <p>(2) 与本组队员、队长以及其他组长沟通交流，解决不同组、不同分工成员沟通交流少，信息更新不及时的问题。</p>	在往届机械组成员中招募，或者由表现极其优越的梯队队员破格担任。	1
	机械	组员	负责不同项目的机械设计，完成各个项目预期功能的实现，掌握专业知识并应用于工程之中。并负责项目各个功能模块的测试，记录并分析测试数据。	在往届成员或梯队队员中招募。	10
	电控	组长	<p>负责电控组内项目审核，人员安排，以及各项目的图代码审核，代码库的保存以及整理。特定任务的执行者，规定时间内保质保量完成本职工作；</p> <p>(1) 组长是相关技术的领头羊，把握整组技术走向和方案设定。</p> <p>(2) 与本组队员、队长以及其他组长沟通交流，解决不同组、不同分工成员沟通交流少，信息更新不及时的问题。</p>	在往届电控组成员中招募，或者由表现极其优越的梯队队员破格担任。	1

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
		电控 组员	负责各项目控制部分的调试，协助机械组成员完成调试，学习新知识，拓展队伍技术前沿。	在往届成员或梯队队员中招募。	10
		视觉算法 组长	负责算法组内项目审核，人员安排，完成个项目的算法工作，做好算法技术的传承与留档。特定任务的执行者，规定时间内保质保量完成本职工作； (1) 组长是相关技术的领头羊，把握整组技术走向和方案设定。 (2) 与本组队员、队长以及其他组长沟通交流，解决不同组、不同分工成员沟通交流少，信息更新不及时的问题。	在往届算法组成员中招募，或者由表现极其优越的梯队队员破格担任。	1
		视觉算法 组员	完成各项目算法任务，协助各组完成算法调试任务，拓展队伍算法技术边界。	在往届成员或梯队队员中招募。	2
		战术指导	每场比赛赛前的战术安排，对手战术的分析，并根据分析结果做出合理的战术安排，作为赛前的战术指挥。	在赛前两周于队内正式队员招募	1
	运营执行	宣传	运营队伍现有宣传平台，在校内外进行队伍宣传，扩大队伍影响力，提高队伍知名度，为队伍争取到更多的资源。	在运营梯队队员中招募	2
		招商	为队伍招到商业赞助，与赞助商进行商务洽谈，在商务合作中维护战队利益，拓展队伍与商业公司的合作。	在运营梯队队员中招募	1
		财务	团队资金管理，整理团队资金来源以及用途，做好财务审批工作，收集保留发票等重要队伍财务物资。	在运营梯队队员中招募	1
梯队		机械	学习机械专业知识，了解比赛内容以及机械负责内容，学习消化开源以及队	在培训报名以及校内赛的新生中	10

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	预计人数
队员			伍现有机械设计。协助正式队员完成机械结构测试。	<p>招募。</p> <p>熟练使用 SOLIDWORKS 及其中的插件,对设计进行辅助说明,具备一定的 CAD 绘图能力,用以辅助下单;</p> <p>能够基于力学解算设计机械结构,对常用的一些标准件、机械结构有充分的了解和认识;</p> <p>熟练使用各类机械加工设备、工具;</p> <p>具有完善的设计思路,能够独立对一个完整的机器人进行设计。</p> <p>具有独立分析并解决问题的能力。</p>	
		电控	学习专业知识,夯实知识基础,学习消化开源内容,协助主力队员完成调试工作。	<p>在培训报名以及校内赛的新生中招募。</p> <p>熟练使用 C 语言:能够编写一些大型程序或者利用 C 语言解决一些实际问题;</p>	1 0

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>掌握 STM32 单片机的使用：熟练使用 GPIO 口、时钟、中断、串口通信、CAN 通信、SPI、ADC、IIC、SPI、PWM 等功能，并能编写一些工程；</p> <p>掌握一些简单的控制算法，例如 PID，能够熟练控制电机、舵机等；</p> <p>熟练使用一些传感器，例如陀螺仪、激光测距等；</p> <p>具有独立分析并解决问题的能力。</p>	
		视觉算法	学习专业知识，夯实知识基础，学习消化开源内容，协助主力队员完成调试工作。	<p>在培训报名以及校内赛的新生中招募。</p> <p>熟练使用 C++，可以独立编写程序，能够看懂开源代码并加以使用；</p> <p>熟练使用 opencv 进行图像处理，会使用 Linux 系统进行简单的操作，了解视觉代码如何在工控机上运行；</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
				具有独立分析并解决问题的能力。	
		运营	协助完成公众号的运营、招商以及财务工作。	<p>在培训报名以及校内赛的新生中招募。</p> <p>1) 宣传:</p> <p>熟练使用至少一种如下软件: Ps、Pr、Ai、Ae 或其他与设计相关的软件;</p> <p>能够独立完成文案编写以及微信公众号推文排版, 具有微博、B 站、抖音、QQ 等新媒体平台的运营能力;</p> <p>熟练使用摄影摄像设备;</p> <p>具有一定的创新思维和独特的审美能力。</p> <p>(2) 运营:</p> <p>能够策划完整的活动, 具有撰写活动策划案的能力及组织能力;</p> <p>掌握 Word、PPT、Excel、钉钉等</p>	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
				办公软件的使用； 具备财务账单管理及财务报销能力； 熟练掌握招商流程。	

职责职能描述：职责职能描述中请写出队内实际运行时对以下角色的定位，如：队长/副队长参与队内事务的深度，队内重大决策流程，梯队队员相对于正式队员日常任务的不同等，着重填写该角色在队内的实际任务，请勿摘抄参赛手册中的职责说明。

招募方向/人员要求：指人员能力的要求，即根据左侧职能，为了满足职能需求，对应的对队员相应能力的需求，如需求某部分的技术能力或管理能力等。

预计人数：根据队伍在规划中的投入量，估计各个模块需要的人数，在完成规划的目标指引下，尽可能保证各个队员的工作分配合理，任务量饱满。

战术指导：根据队伍的实际情况，战术指导可以是常设的，也可以是临时的或不设置的；可以是研发同学/顾问学长兼职的，也可以是单独招募专职的；无论哪种情况，都需在职责职能描述一栏下说明队伍该职位新赛季的规划情况。

一些经验总结：

一般而言，技术方向分为3个组，各组应有一名技术负责人。技术负责人需有较强的协调能力和专业技术能力，应为组内技术实力较优的成员，要确保小组成员拥有足够的发展个人能力的空间。

一般而言，队伍内需要有人员承担测试的职能（表格中未显示，可自行添加）。但测试人员一般不单独分组，需要各技术方向的同学共同担任测试任务，包括备赛期进行模块级测试、整机功能测试、机器人之间对战测试等。测试组应该对一个开发任务是否完成有最终决定权，组内成员最后可优先选拔成为比赛操作手。

一般而言，队伍还可按兵种分为项目组（表格中未显示，可自行添加）。每个项目组可安排一个产品经理（兵种负责人），优先让经验丰富、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。队长和产品经理商讨决定每个兵种的

定位和功能作为项目需求，而后产品经理和项目组内部人员理解并确定项目需求。此外，产品经理还需要和各组技术负责人确定人力需求，最后队伍按需求制定项目计划，并开始执行，由项目管理进行进度监督。

3.5 团队招募计划

3.5.1 招新计划分析

本次招新主要面对大一新生，刚刚进入大学的同学们往往对一切都充满好奇，而机器人对于他们来说又是一个比较新奇的事务，我们可以通过自己的机器人进行表演来吸引他们。我们在新生群中发布了一些招新预热的推文，得到同学们的一些反响，部分同学表达了对于参与机器人竞赛的意愿。同时，还有部分同学主动找到我们，表达了想要加入团队的意愿，这些同学有一部分是在高中时期就参加了一些相关的机器人竞赛如 VEX、FRC、FTC 等等，因此在大学期间也想要继续参加机器人竞赛。还有一小部分同学是在家中兄长的推荐下来到我们机器人队的，其兄长也曾是我们机器人队的一员，不过这只占其中的很小一部分。

3.5.2 招新对象

1. 人员面向：全校大一&大二学生（大一为主）；大体上无专业限制
2. 招新涉及到的组别：机械组，电控组，宣运组。
3. 重点涉及学院：机械组：机械学院，汽车学院 电控组：电控学院，信息工程学院

3.5.3 招新要求

（一）机械组：

招募特征：

1. 热爱创新创造、喜欢动手设计、热爱 DIY，有较好的自主学习能力与协作沟通能力；
2. 会使用 SolidWorks 或其他 3D 设计软件；（加分项）；
3. 有机械结构设计经验（加分项）；
4. 有相关理论力学、材料力学、机械设计基础知识（加分项）；
5. 有过 FRC\FTC\VEX 等机器人大赛参赛经验（加分项，深度参与者可直接录用）；

（二）电控组：

视觉&算法方向招募特征：

1. 热爱创新创造、对电子产品有较高兴趣、热爱 DIY，有较好的自主学习能力与 协作沟通能力；

2. 有较好的编程语言基础(任意语言均可)；

3. 有嵌入式开发经验(加分项)；

4. 有过 FRC\FTC\VEX 等机器人大赛参赛经验(加分项，深度参与者可直接录用)；

5. 有过目标检测的项目经历或较好的相关研究经历。(加分项)

6. 有过硬的编程实力。(加分项)

7. 有深度学习算法嵌入式端或边缘计算设备的部署经验。(加分项)

嵌入式/机器人控制方向招募特征：

1. 面向全校大一学生；

2. 热爱创新创造、对电子产品有较高兴趣、热爱 DIY，有较好的自主学习能力与 协作沟通能力；

3. 有较好的编程语言基础(任意语言均可)；

4. 有嵌入式或视觉算法开发与部署经验(加分项)；

5. 有过 FRC\FTC\VEX 等机器人大赛参赛经验(加分项，深度参与者可直接录用)；

(三) 宣运组 (仅限大一)：

宣发方向招募要求 (满足其一即可)：

1. 热爱科创团队氛围、有充足时间与精力投入到团队中，有出色的责任意识、风险意识，愿意接受新事物并发掘创新；

2. 熟练使用至少一种如下软件：Ps、Ps、Ai、Ae 或其他与设计相关的软件 (需 提供以往作品)；

3. 有摄影摄像经验；

4. 有美术功底 (优先)；

5. 有过宣发工作经验 (优先)

运营方向招募特征 (仅限大一)：

1. 热爱科创团队氛围、有充足时间与精力投入到团队中，有出色的责任意识、风险意识，

愿意接受新事物并发掘创新；

2. 有出色的沟通能力，能够与校、院、老师、队员以及校外赞助企业直接沟通；
3. 有过学生组织工作经验，并组织、参与组织过相关活动（加分项）；
4. 有与企业招商工作相关的工作经验（加分项）。

3.5.4 宣传渠道

自有线上渠道：微信公众号，微博，B 站，QQ，抖音

校方渠道：长安大学表白墙，长安印象 pro 的社团纳新栏目，官方微博，讯蓝.....

微信公众号：社团介绍系列推文，报名通道开放，重大事件点的推文

B 站（抖音）：短视频【赛事介绍，宣传片，团队介绍，日常视频】

QQ（微博）：赛事介绍，短视频，社团介绍的动态推广；图文形式介绍【赛事介绍，团队介绍，日常，海报】

长安大学表白墙：社团介绍

四. 宣传方式

采用线上&线下结合的方式，全方位无死角充分利用队伍所拥有的一切资源疯狂宣传。

线上宣传：

1. 制作系列招新推文（团队介绍，各组别介绍，管理层介绍）
2. 在各大学院迎新群中发送招新信息
3. 剪辑 RM 官方宣传视频，短的剪到一分钟左右便于在空间，B 站传播

线下宣传：

1. 通过以战队周边和迎新物资为小礼品，或实际操作体验机器人为奖励，进行转发（抽奖）活动，根据点赞数，转发量等作为评判标准
2. 分发宣传册以及实物车体运动展示
3. 扫楼（如果可行）
4. 举办宣讲会（若可行可借助青春长大加分）
5. 百团大战搭设帐篷，安排人员值班、发传单及设计表演项目引人注目；

6. 百+高校机甲活动（借助官方宣传增大宣传力度，B 站直播）

3.5.5 报名渠道

问卷星二维码报名

1. 正式报名前两天开启报名预告推送，推送相关推文（报名通道即将开启）

2. 开启福利通道

福利一：报名并通过面试的前 10 位同学，可以获得精美周边礼物一份，若有报名但并未通过面试的同学，则名次顺延。

福利二：转发预告推文至空间或者朋友圈，集齐 20 赞、30 赞、40 赞即可获得对应战队周边小礼品一份。所有福利兑换可以在宣讲会结束之后兑换。（暂定）

3. 报名问卷涉及问题 姓名；性别；手机号；qq 号；所在学院及专业；意向组别；自我介绍；自己擅长的地方（方向&长处）；对机器人的了解程度；通过什么方式了解到机器人协会；（有待商榷）

4. 报名通过后将会通过电话/短信的方式联系进行面试。

3.5.6 考核安排

1. 报名表考核 首先根据报名表进行初筛，通过初筛的同学，将会收到电话/短信确定面试时间。（按批次初筛，在报名期间的同时根据已经提交的表的同学进行面试。）

2. 面试

（1）安排相关人员负责电话/信息沟通确认面试时间

（2）各组别负责人+队长、项管成立面试组，安排专门的面试时间地点 【后续商议】

3. 笔试

4. 考核（校内赛+平时表现）

3.5.7 计划人数

3.5.8 线下宣传方案

1. 新生报到

2. 扫楼 楼号统计：

	男	女
汽车学院	19	5
机械学院	4, 6	5
电控学院	12	14
信息学院	15	14

*注意事项:

- 1) 2-3 人为一组，相关组别负责对应学院重点招新
- 2) 宣传册、小礼物（如遇特别感兴趣的同学可以送出）
- 3) 言行举止得体……

3. 宣讲会

- 1) 青春长大申请加分
- 2) 场地（教室）申请
- 3) 海报，推文准备
- 4) 各组做好介绍准备（ppt，钉钉有）
- 5) 物资准备（周边礼物&兑换礼物&机器人车&现场抽奖环节）
- 6) 抽奖环节设计组织&兑换礼品形式组织
- 7) 记录
- 8) 人员安排（暂无）

4. 百团大战

1) 前期准备：物资，方案，海报，推文，场地设计规划，群众参与形式，表演形式，明确目标

2) 人员安排

3) 记录总结

（以下为撰写要求，完成正文后需删除）

团队招募计划的制定对于整个团队的成长与传承来说有至关重要的作用，队长和宣传经理或其他队内管理人员在策划团队招募计划时，建议从包括但不限于以下几个角度进行讨论和思考（宣传经理在此处主要注重除内容创作外的校园渠道触达计划）：

分析目标群体及其现状，从中得到后续对应规划：

相关院校的新生群

对赛事有一定了解，在社交媒体群体进行了解的同学

他人推荐，做事风格与队内核心文化一致的同学

分析主要招新渠道及其现状，从中得到后续对应规划：（根据调研情况，推荐以下渠道。
从院校老师处获取资源，各校情况可能略微不一致）

学校院系新生群招募

新生自习室走班宣传

百团纳新，在此阶段通过自身机器人吸引优势

3.6 团队培训计划

3.6.1 2023 赛季培训安排

培训于宣传之后，对报名人员进行面试之后进行培训，培训主要由各组组长进行负责。各组培训须在校内赛一个月前完成。培训的形式主要是老队员进行知识讲解，一对多进行实践，检验同学的动手能力。

3.6.2 培训目标

1. 机械组：

熟练使用 SOLIDWORKS：能够创建并绘制草图，熟练使用拉伸切除等特征指令，能够创建装配体，并完成零件的装配，可以通过 SOLIDWORKS 对零件进行静应力分析；

掌握机械零件分类以及特性，能够通过设计需求选用不同的加工方式；

对理论力学、材料力学具有初步的理解，并且具有简单的机械设计能力。

2. 电控组

（1）控制/硬件组：

基本掌握 C 语言：对数据类型、运算符、循环语句、判断语句、数组、函数、结构体、指针、位运算、宏定义、预处理等具有一定的理解，能够使用 C 语言编写简单程序；

初步了解 STM32 单片机：能够简单使用 GPIO 口、时钟、定时器、中断、串口通信、PWM 等，对 LED 灯、电机、舵机等进行简单控制；

简单了解一些传感器的使用，例如 PS2 遥控手柄、超声波测距等。

(2) 视觉组：

基本掌握 C++，对语法有一定理解，了解面向对象的思维，能使用简单 stl 编写程序，能看懂他人的代码；

了解 opencv 图像处理部分，理解 mat 类，理解并可以使用图像阈值、形态学变换进行简单的图像处理操作。

3. 宣运组：

热爱科创团队氛围、有充足时间与精力投入到团队中，有出色的责任意识、风险意识，愿意接受新事物并发掘创新。

(1) 宣传：

如下软件基本掌握至少一种：Ps、Pr、Ai、Ae 或其他与设计相关的软件；

初步了解摄影摄像设备的使用方法；

(2) 运营：

掌握 Word、PPT、Excel、钉钉等办公软件的使用；

能够策划完整的活动，具有撰写活动策划案的能力；

了解财务账单管理及财务报销方法。

3.6.3 培训内容

1. 机械组：

SOLIDWORKS；机械设计基础；理论力学、材料力学分析；机械标准件的使用和非标准件的设计。

2. 电控组

(1) 控制/硬件组：

C 语言：数据类型、运算符、循环语句、判断语句、数组、函数、结构体、指针、位运算、

宏定义、预处理；

STM32 单片机：GPIO 口、时钟、定时器、中断、串口通信、PWM；

简单传感器：PS2 遥控手柄、超声波测距。

(2) 视觉组：

C++基本语法；面向对象编程思想；stl；opencv 图像处理部分。

3. 宣运组

(1) 宣传：

Ps、Pr、秀米、canva 的使用；摄影摄像设备基本操作。

(2) 运营：

财务运营；招商流程；活动策划。

4. 基础建设

4.1 可用资源分析

类别	来源	资源描述	初步使用计划
资金	学校	学校经费 15000 元	用于购买官方物资及各类耗材
资金	学院	学院经费 10000 元	用于购买官方物资及各类耗材
资金	创客空间经费	经费共 10000 元	已用于购买官方物资及各类耗材
资金	校科协	校内赛活动经费 拨款 2000 元	用于校内赛所需物资
资金	队内自由经费	3000 元	用于购买官方物资及各类耗材
资金	创新创业额度	17 个项目，共 39000 元	用于购买官方物资及各类耗材
资金	固立赞助	赞助 3000 元	用于购买官方物资及各类耗材
物资	云图创智	3D 打印机两台	用于队内精度要求不高的打印需求
物资	往届遗留	详见《附件：遗留 物资登记表》	延续使用物资
加工资源	学校工训	板材加工	用于板材加工，降低成本
宣传资源	媒体、社交平台等	B 站，抖音，微博 以及 QQ 账号 公众号平台	向外界展示队内日常及团队精神文化，记录研发过程

4.2 协作工具使用规划

4.2.1 线上财务系统

本赛季团队将财务系统移至线上。共有采购申请、季度预算申报表、经费项目登记表三类登记表；有报销情况、采购报表、财务报表三类报表。本系统集采购申请、预算登记、报销登记、财务报表面板、发票收集&下载等所有功能，方便团队成员与老师进行实时财务跟踪与开销控制。点击[此处](#)加入钉钉企业，并通过赛务号联系队长审批；进入工作台-长安大学 VGD

采购单

订单序号
--

下拉单选
采购部门 * 日期 * 店铺名称 *

应用模块 物资类别 * 物资明细 *

数量 总价 * 备注

订单界面上传 *

线上管理平台查看钉钉管理平台内容。

2021202216	运营组	马齐瑞	2021/8/29	工程机械底盘轮子涨套套	62	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202217	运营组	马齐瑞	2021/8/29	工程机械底盘轮子	120	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202232	运营组	孙嘉琛	2021/8/30	场地	96	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202256	步兵组	周志奇佳	2021/9/16	地胶	53.8	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202257	步兵组	周志奇佳	2021/9/26	多功能螺丝刀	8.51	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202259	步兵组	周志奇佳	2021/9/26	钻花	57.32	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202260	步兵组	周志奇佳	2021/9/18	木板	39.12	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202261	步兵组	周志奇佳	2021/9/26	1电动螺丝刀 4套扳手 6钳子4螺丝刀	442.3	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202265	运营组	郭翔宇	2021/9/30	704胶	39	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202266	运营组	郭翔宇	2021/9/30	无刷水下电机	174	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202269	运营组	郭翔宇	2021/9/30	电池	123.9	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202270	运营组	李泽尚	2021/10/3	原装STM32F103C8T6系统板 (排针向上焊接)	571.2	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202271	运营组	李泽尚	2021/10/3	母对母15CM 公对母15CM 公对公15CM	41.75	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202272	运营组	李泽尚	2021/10/3	LM2596S带数表显示稳压电源模块 DC-DC可调 (1个)	479.12	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202273	运营组	李泽尚	2021/10/3	12V一字形【3000mAh】+充电器+转接头	414	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202274	运营组	李泽尚	2021/10/3	校内赛用MG946R舵机[金属铜齿]角度: 0-180度通用	524.5	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202275	运营组	李泽尚	2021/10/3	校内赛用XL601系列 船型/圆形翘板电源开关按钮 开关配	22.02	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202276	运营组	李泽尚	2021/10/3	200转/每分钟电压: 12V固定座: 带固定 (包含螺丝)	554	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202277	运营组	李泽尚	2021/10/3	校内赛用65MM轮胎 200转/每分钟电压: 12V固定座: 带	877.2	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费
2021202278	运营组	李泽尚	2021/10/3	校内赛用WHEELER 无线遥控车 智能小车遥控器 遥控	467	黄超雷[176741490840220630]	电子票	学院经费

财务审批单

付款人: 备注: 是否入库:

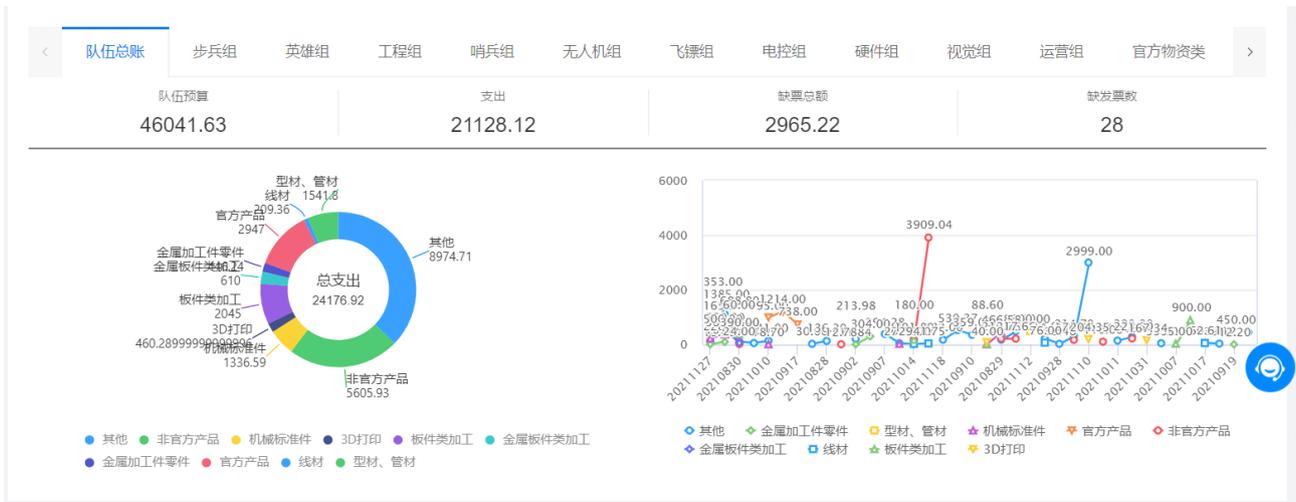
付款审批单

支付记录上传方式: 付款截图 信用卡报表 备注:

发票反馈单

发票类型: 电子票 纸质票 无票 备注:

图为采购申请表以及相关数据导出结果



图为财务报表界面

<input type="checkbox"/>	订单序号	实例状态	当前审批节点	采购部门	提交人	日期	物资明细	总价	付款人	发票类型	发票上传	操作
<input type="checkbox"/>	VGD-2021-2022-1	已完成		宣传组	辛杨阳	202...	明信片封套	400	黄	纸		详情 删除
<input type="checkbox"/>	VGD-2021-2022-2	已完成		运营组	辛杨阳	202...	培训用滑块切割	200	黄	电	2+5.pdf (共1个附件)	详情 删除
<input type="checkbox"/>	VGD-2021-2022-3	已完成		宣传组	辛杨阳	202...	徽章	500	黄	电	3.pdf (共1个附件)	详情 删除
<input type="checkbox"/>	VGD-2021-2022-4	已完成		运营组	辛杨阳	202...	防尘罩	55	黄	电	4.pdf (共1个附件)	详情 删除
<input type="checkbox"/>	VGD-2021-2022-5	已完成		运营组	辛杨阳	202...	培训用螺丝	1...	黄	电	6.pdf (共1个附件)	详情 删除

图为采购信息界面

4.2.2 语雀空间

语雀空间的优点是有出色的协作便携性，无论是 PC、移动端都可以无缝接入。

其强大的知识库结构，配合表格，思维导图，演示文稿等多元产品矩阵，让队伍可以进行信息的积累，整理，分类，形成简洁成体系的团队知识库，助力团队进行信息化管理。

通过实时协同配合异步信息讨论的形式，可建立起透明有序的团队信息共享，互不干扰，实现更多有序沟通，让团队成员更高效地完成协同。

RoboMaster 项目组

长安大学工程机... 搜索 首页 广场 空间管理 新建 分享 更多

RoboMaster项目组 ☆收藏
初心高于一切

首页 知识库 讨论区 成员 统计 回收站 设置

创造每个人的2022

VGO 2022
每单周六晚上7点WM1310开全体会议。

如何使用OKR会议总结PPT
每次开半月度OKR总结制定大会前，将本组汇报内容输入至该轮次总结交流会议PPT中，请按照交流模板，完善每次的交流内容。

如何使用OKR周报PPT
在每周日前上传本周周报，周报上传按照每人一张PPT的方式，按组别聚集（前后页），请按照周报模板，完成每次的周报内容。

公告栏

2021-2022上半赛季赛程表

技术资料 · 全员必读 · OKR目标进度管理

技术资料

- 技术文档** 技术规范、方案与总结 文档 3 关注 1
- 测试文档** 技术测试用例及文档 文档 5 关注 1
- 缺陷文档** 记录项目缺陷以及解决方案 文档 3 关注 1

全员必读

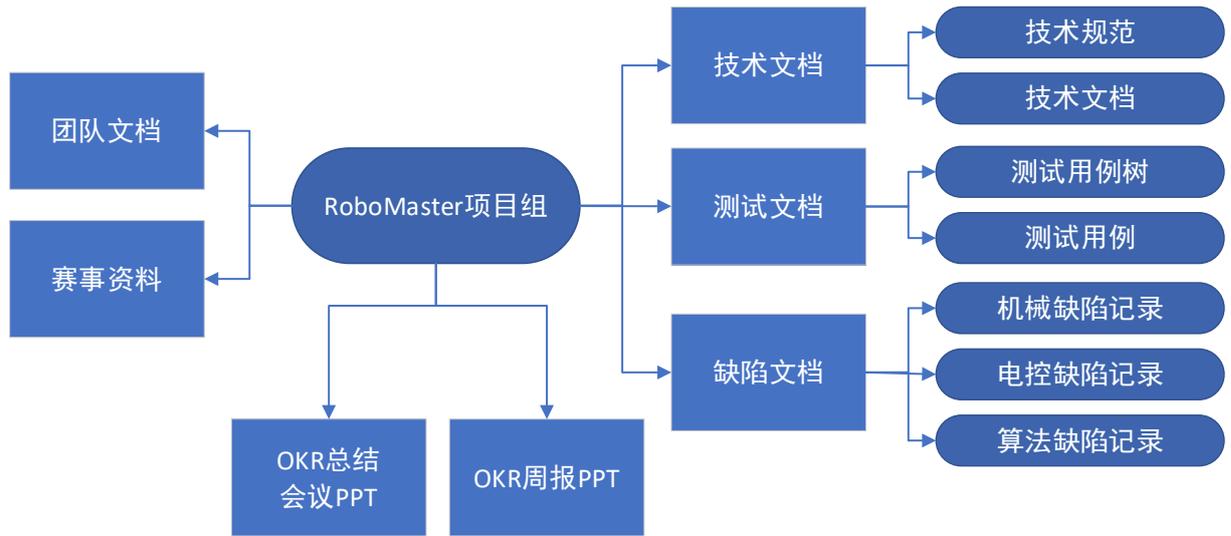
- 团队文档** 团队管理文档 文档 3 关注 2
- 赛事资料** RoboMaster赛事资料 资源 89 关注 1
- 团队活动相册** 可以放蓝队训练过的照片 图片 0 关注 1

OKR目标进度管理

- OKR总结会议PPT** OKR汇报 文档 14 关注 4
- OKR周报PPT** 在此处上传每周周报 文档 10 关注 1

图为 RoboMaster 项目组空间

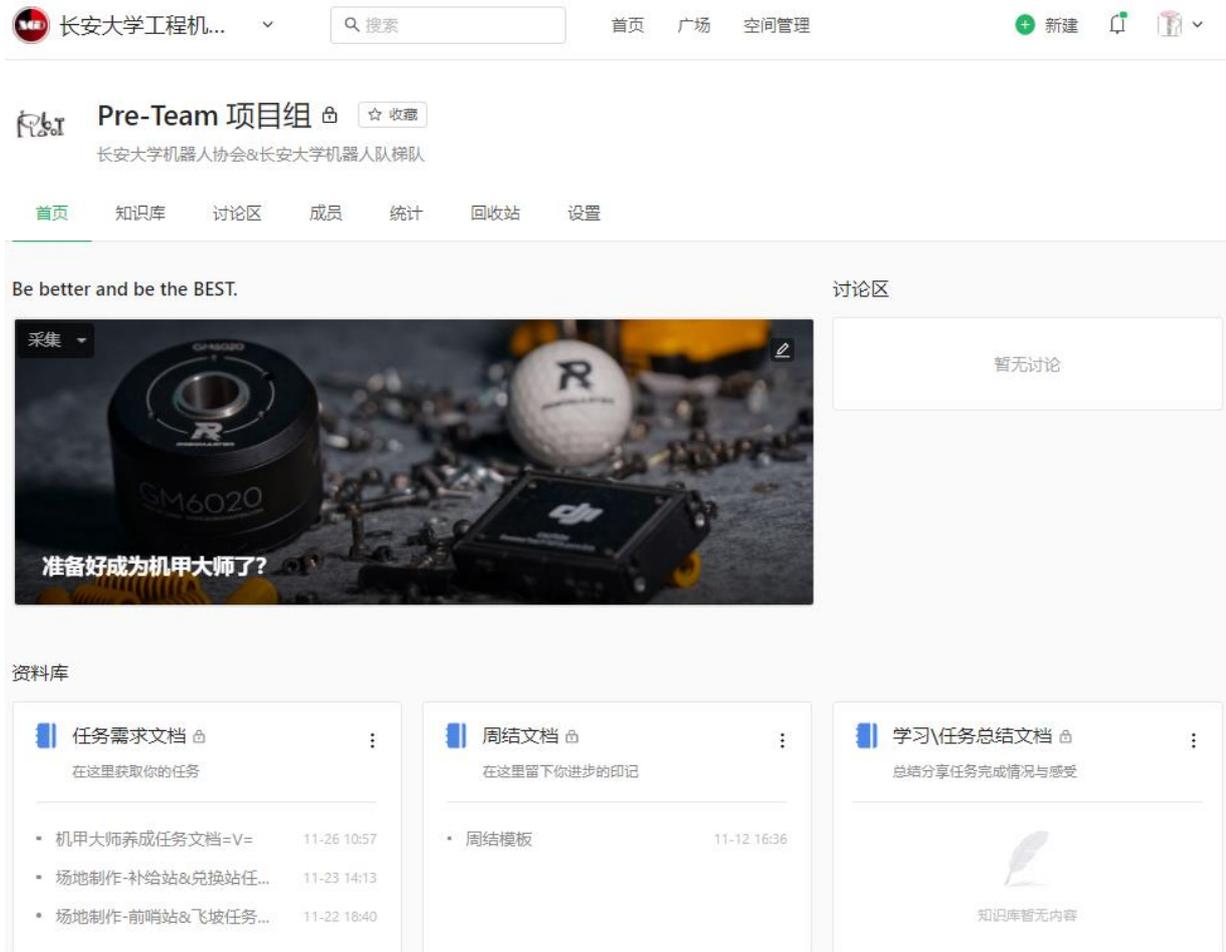
RoboMaster 项目组中，共有以下八个知识库：技术文档、测试文档、缺陷文档、团队文档、赛事资料、OKR 总结会议 PPT、OKR 周报 PPT。



图为语雀空间结构图

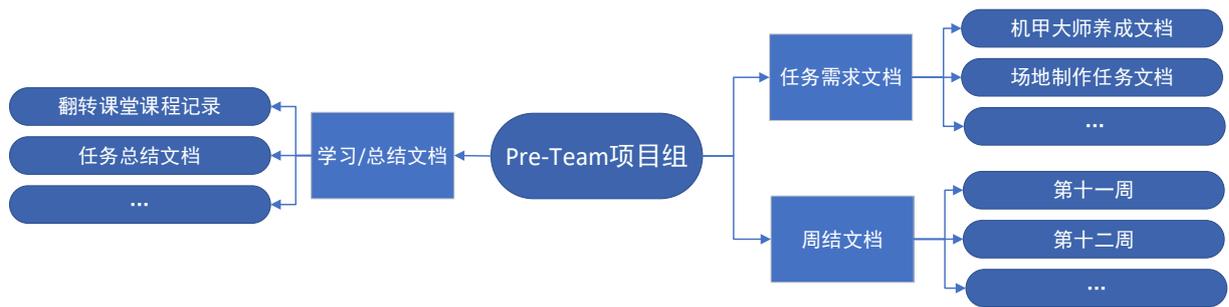
各项使用规划详见 7.3.2-技术审核制度、7.3.1 测试与缺陷管理制度、7.2.1-OKR 目标进度管理方案

Pre-Team 项目组



图为 Pre-Team 项目组空间

在 Pre-Team 项目组中，共有以下三个知识库：任务需求文档、周结文档、学习\任务总结文档。各项使用规划详见 7.2.3-培训方案。



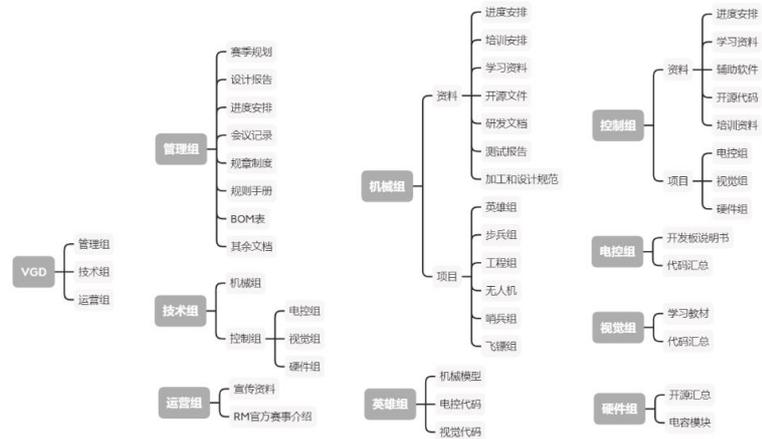
4.2.3 实验室局域网

因队伍传承的需要，搭建此局域网作为队伍文件传承介质，同时可以储存必要软件，减少下载过程中带来的时间耗费。局域网范围为队伍办公室局域网，可通过 WIFI 或网线连接，平均下载速度为 50mbps，上传速度 50mbps，有效提升队内大型文件的传输效率，并且完善了队伍传承中的文件传承机制。



现有储存内容：

- (1) 软件安装包：SolidWorks2018、SolidWorks2019、AE、PS、PR、Xmind2020、Abaqus、keil5
- (2) 官方资料 and 文件
- (3) 机械资源



机械资源储存区，目前分设开源储存区、图纸储存区。开源储存区内容有：机械开源，按年度储存各队每年的机械开源资料；图纸储存区内容有：按年度-兵种储存的年度队伍机械图纸。

(4) 宣传资源

宣传资源储存区，目前分设视频储存区和照片储存区，内涵队伍所有的视频照片等资料。由宣传经理定期上传与更新。

(以下为撰写要求，完成正文后需删除)

介绍队伍在 2022 赛季打算如何利用协作工具进行以下这些方面的资料管理：图纸管理、代码托管、往届资料、其他队伍方案调研、工业对标场景调研整理资料、本届的测试将如何记录等。

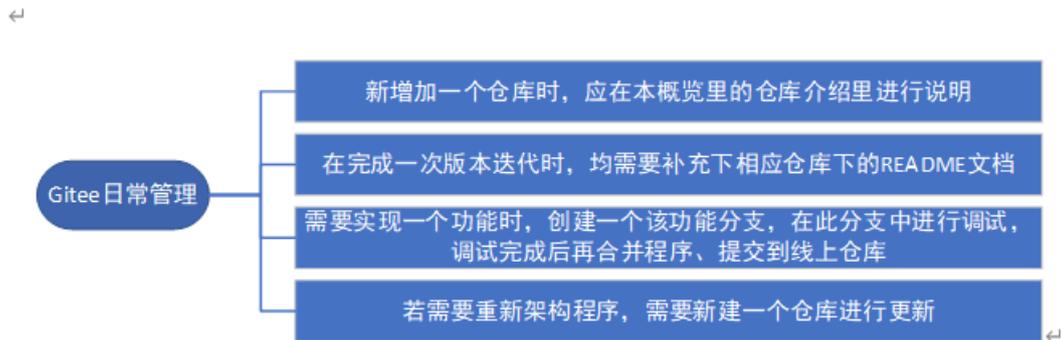
注意：需要考虑方案的可传承性，你们所做的记录将是下一届队员的重要参考，做好整理能够为战队的长久发展打好基础。大量参赛队都在重复做往届做过的测试。

4.3 研发管理工具使用规划

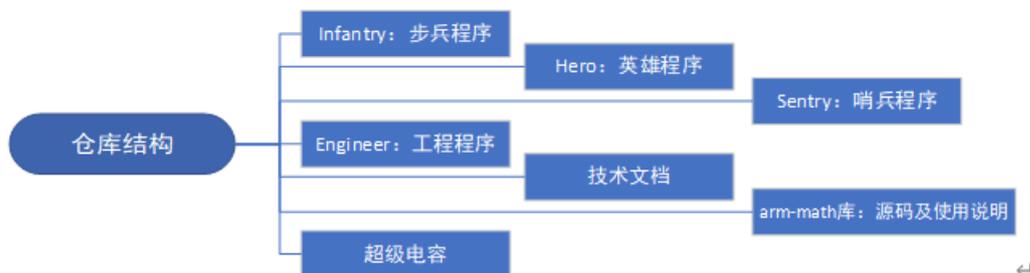
我队研发与进度管理工具主要有 Gitee 组成。在研发与进度管理方面主要应用以下部分：

4.3.1 Gitee

从本赛季开始，控制组使用 Gitee 平台上创建组织，进行程序开发协作。为了统一管理，在组织介绍一栏里声明了组织要求，具体如下所示：



本赛季 Gitee 平台仓库结构如下图所示：



在组织中下设各个兵种、视觉、硬件等仓库，用于存储、迭代程序，使用 README 文档记录修改过程，要求在每次更新程序后，均需要相应的负责人填写该文档，具体要求如下：

文档说明

此文档用于记录程序修改的内容、可用状态、预期功能、尚存问题

在每次上传程序前都需要填写

格式如下：

- 日期-修改人二号标题
- 修改内容 三号标题
- 可用状态 三号标题
- 预期功能 三号标题
- 尚存问题 三号标题

内容解释：

- 预期功能：在修改内容可用的基础上，预期还能实现的功能，可以增强程序的健壮性、完整性等

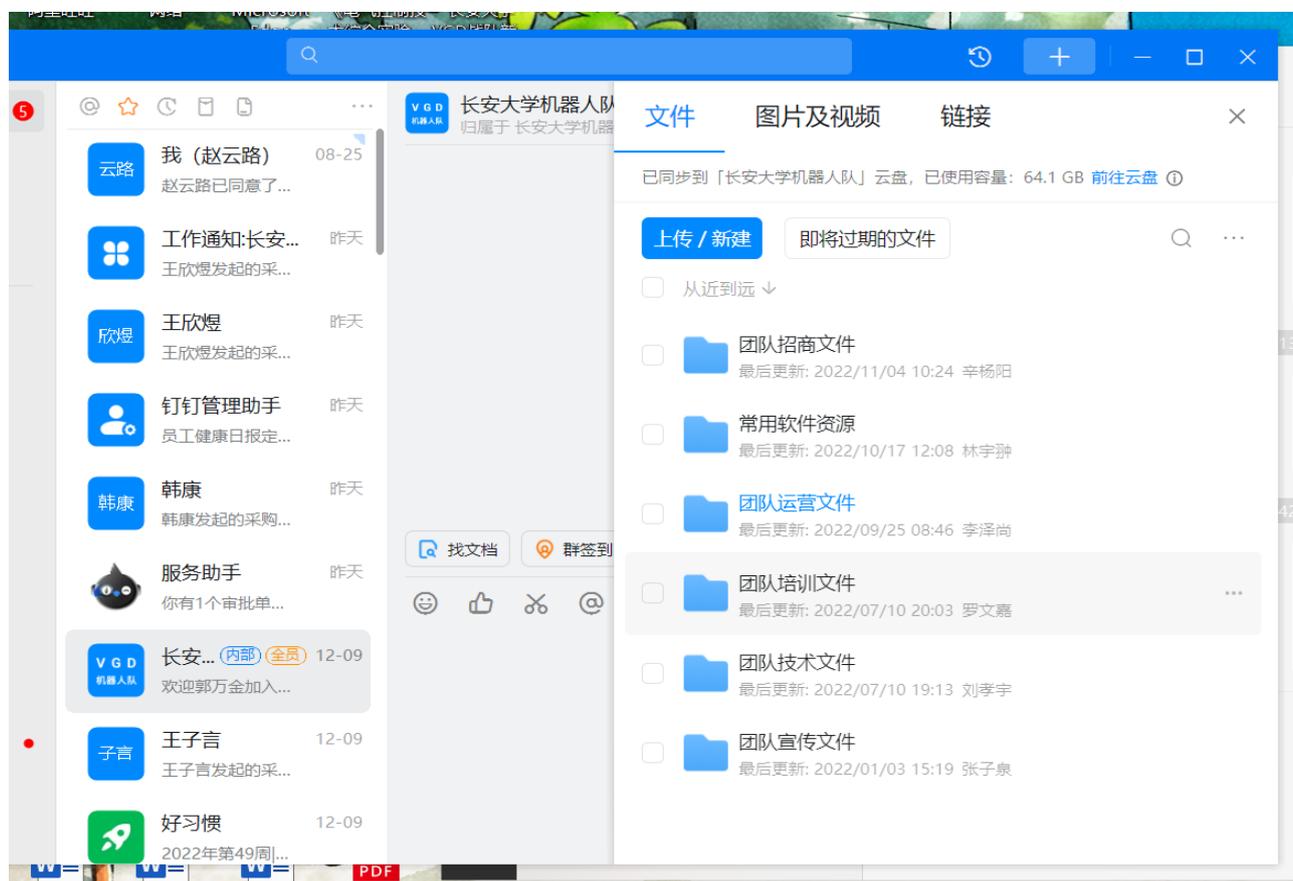
2021-09-02-张和智

修改内容

1. 提交2021赛季完整程序

可用状态

可用



同时创建技术文档仓库，用于保存控制组成员在日常学习的知识、调试遇到的问题等，便于成员之间的信息交流以及知识的传承。

4.4 资料文献整理

队伍文献资源包括：队伍历代图纸、代码，历年过程考核文档，培训所需资料文档，宣传所用资料文档等，这些文件均储存在钉钉在线云盘之中，分类储存整理。若需查看，请赛务联系队长进入钉钉企业群。

4.5 筹集资金计划及成本控制方案

筹集资金计划及成本控制方案：

目前已确定可使用的资金额度为 82000 元，赛季预算为 93156 元，缺口为 11556 元。

筹集资金计划为：

1. 获得学校“长大之星”奖项，该奖项预计颁发 10000 元奖金，可弥补空缺；
2. 获得松灵机器人有限公司的资金赞助，预计为 10000 元，该赞助正处于谈判阶段；
3. 加强招商力度，获取更多外部企业资源；

对于资金缺口：

1. 本赛季已与校方工训合作，通过此合作我们可以将板材交给工训加工，大幅减少加工成本；
2. 为控制成本，避免上赛季因为下单出错，导致损失数千元的情况，本赛季在财务购买前增加了项目管理的审批，财务购买流程由“队员下单一填写申请—队长审批—指导老师付款”改为“队员下单一填写申请—项目管理审批—财务审批—指导老师付款”。

5. 运营计划

5.1 宣传计划

5.1.1 宣传目的

队伍宣传的目的涉及到多方多面。从赛事角度来讲，团队以参赛队伍的身份宣传全国大学生机器人大赛 RoboMaster 赛事，宣传“为青春赋予荣耀，让思考拥有力量，服务全球青年工程师成为追求极致、有实干精神的梦想家”赛事理念，吸引大批对赛事、机器人感兴趣的优秀青年；从队伍自身角度来讲，无论是从其延续的角度，抑或是完成队伍目标的角度，队伍宣传在这之中都有不可忽视的重要作用。基础上说，队伍的宣传目的主要有：扩大队伍影响力，为自身未来广纳生源及获取校方支持打下基础；在队伍向预期的校内角色以及平台化进程推进过程中，使队伍宣传水平与队伍在校内角色和平台规模相匹配，带来有益的宣传效果；同时，队伍宣传也对打造良好队伍形象、构建公共平台正面吸引力产生潜移默化的影响。

5.1.2 宣传手段

2022-2023 赛季的宣传手段主要有：线上平台宣传、线下活动及队内建设。

5.1.2.1 线上平台

现有队伍线上平台有微信公众平台，哔哩哔哩视频平台，微博平台，抖音平台。

现微信公众平台宣传分为多个栏目：人物专访栏目、战队日记栏目、生日海报栏目、节日海报栏目、官方推送转载栏目、活动宣传模块等。

不同栏目有不同的定位点，多方面多角度的展现团队的不同特点，例如人物介绍：定位是有趣、走心、真情实感。希望能将战队的日常点滴展示给外部受众，在此过程中可以推广队伍价值观，团队风格等，藉此扩大队伍吸引力；

活动宣传：定位是详实、具体、图文并茂。希望能将战队每一次活动的开展进行详实有趣的记录与报道，在此过程中可以帮助学院进行推广，并且在校内推广自身品牌，为队伍将来可获得的潜在资源埋下伏笔。因此，举办队伍活动时，需安排对应人员进行活动的文字与影像记录，为线上进行活动宣传收集宣传资源。

官方推送转载：定位是定期、定时、转载迅速。希望可以通过官方推送模块的转载，在扩大队伍的宣传面，丰富队伍宣传内容与深度的同时，为官方账号进行引流，加强品牌联动

效应。

不同宣传平台会同步展开相关栏目，以此来全方位多角度宣传战队文化，扩大战队的影响力。

5.1.2.2 线下活动

校内赛

“敢热爱，你就来”机甲大师校内赛是 VGD 战队在校内举办的规模最大、投入资源最多的校内线下活动。对于战队和 RoboMaster 本身均有不可忽视的品牌宣传与知名度提升效应。在此主要从校内赛时间规划、宣传计划、举办规则三个方面对校内赛进行说明。

校内赛时间轴规划：



宣传手段：

宣传手段分为线上宣传与线下宣传。线上宣传主要通过战队微信公众号推送、QQ 空间说说、bilibili 动态等方式展开，通过与校科发委和校内各自媒体合作，进行校内赛线上宣传的输出。相关线上宣传与报名宣传预计持续 1-2 周。与此同时，队伍也将建立校内活动群，以供汇集报名信息 and 后续通知赛事相关内容及其他活动内容等。线下宣传主要通过我校特有的青春长大平台推出宣讲会、讲座等活动，在活动过程中进行活动的讲解和宣传，并进行现场抽奖等，结合纪念品、宣传页等宣传物资进行队伍宣传、赛事宣传等相关宣传活动。

举办规则：

校内赛举办规则详见《附件：长安大学工程机械机器人队校内赛参赛手册》、《附件：长安大学工程机械机器人队校内赛规则手册》

其他线下活动

除校内赛外，VGD 战队还会不定期收到校内外各种展示邀请。应对此类活动时，队伍将根据活动内容进行评定，以确定是否参展，以及制定相应的宣传计划。VGD 战队作为校内知名度较高的机器人战队已参加过如科技文化节、智能交通装备展、高等教育博览会和学院开学迎新展示等活动，并且取得了良好的宣传效果。

此外，VGD 战队还会在每学年不定期组织并举办 3-5 次线下活动，对于此类活动，战队将从前期策划、宣传物品设计、活动规则或活动方式设计、宣传物品产出、线上线下宣传、活动记录、活动总结等方式准备，并在活动后通过活动素材产出微信公众号推送、bilibili 动态等。

因此，线下宣传活动将作为队伍宣传的不定期突破口，对队伍在校内的发展起到了很大的积极作用。

5.1.2.3 队内建设

纪念品

纪念品不仅是一个简单的饰件或物品，更是一个团队的文化象征。而纪念品作为团队宣传任务的重要实物性窗口，对外既展示了我们的特色文化，也起到吸引更多有志之士加入到我们的队伍里来，为队伍壮纳新和壮大发挥了重要的吸引作用。这里我们的团队一年来又精心打造了许多纪念品来应援新的赛季和新的挑战，为团队再增添一份文化竞争力。合理地使用队伍纪念品，在各种队伍活动中可以为队伍宣传带来独特的效果。同时，也可以利用纪念品的实物性质，举行抽奖等活动，为队伍公众号和各类宣传渠道带来流量。队伍纪念品目前有：步兵模型 DIY 板车，卡套（三款）、手环（三款）、队徽（两款）、围巾、帽子、各式贴纸。

2021-2022 赛季纪念品已制作超过 300 件，其中 DIY 板车已送出 150 套，卡套累计定制 150 件，手环累计定制 100 件，队徽 50 件，围巾 40 件，帽子 30 件，贴纸若干。这些纪念品部分用来内部队员购买，还有一部分用于联盟赛和全国赛的战队文化交流，剩余部分则会用于校内大小活动的精品设置，来推动校内宣传。队伍计划在接下来的备赛期再定做一批宣传



物资，以供线下活动以及赛事期间使用。

技术交流

队伍会定期开展技术交流环节，具体环节分为两个主要的部分：各组组内交流、团队每

周例会交流。同时，也会不定期组织其它形式的交流，例如，邀请已退役学长学姐来参加技术交流，邀请指导老师来参与到技术交流活动中，有意向加入团队的新生力量与团队正式成员的交流互动。

团队每周例会交流

团队每周会开展例会，用于各组汇报进度及交流讨论目前所遇到的问题，使得团队成员对各个组别的任务有一定的了解，互相交流讨论学习，促进团队共同协作氛围。

各组组内交流

在每周固定例会开始之前，各组需要开展组内的会议，总结每周的任务，合理的进行进度管理，在交流的过程中，不断增加创意点、创新点，通过头脑风暴迸发出新的想法与主意，促进组内交流，增加学习氛围。

活动团建

定期举办一些节日活动、其他神秘活动和团建，这是促进团队协作氛围，建设团队精神文化中必不可少的部分。在一些节日中，例如：国庆节、圣诞节、元旦节等，宣运组会组织团建或一些其他的庆祝活动，以此来邀请全队队员加入进来，营造良好队伍氛围。同时，在队员生日时，也会提前为队员准备海报和礼物来为队员庆生。

作为队伍宣传，宣运组会用镜头和文字记录下所有队内时光。活动根据地点分为两种，一种是校外活动：参观、聚餐、游乐场等；另一种是校内活动：打篮球、实验室聚餐、电子竞技等。

5.1.3 赛事阶段宣传

时间节点	月份	负责人	事件	TO-DO（不超过 3 个）	备注
规则发布	10 月	宣传经理	规则发布时期	1. 官方推文转载 2. 队员观看直播记录 3. 规则发布感想收集（视频/文字记录）	
规则测评	11 月	宣传经理	规则测评记录	1. 记录队员规则测评过程	

				2. 总结规则测评（视频/文字）	
中期考核	12-2月	宣传经理	中期视频辅助拍摄	1. 拍摄剪辑中期视频	
备赛期	3月	宣传经理	联盟赛出征准备	1. 宣传海报设计 2. 官方赛事信息同步 3. 备赛记录	
赛场	3-4月	宣传经理	赛场记录	1. 官方赛事信息同步 2. 赛场记录（海报/视频/文字） 3. 赛场总结	
完整形态考核	4月	宣传经理	完整形态视频辅助拍摄	1. 拍摄剪辑完整形态视频	
备赛期	5月	宣传经理	分区赛出征准备	1. 宣传海报设计 2. 官方赛事信息同步 3. 备赛记录	
赛场	5月	宣传经理	赛场记录	1. 官方赛事信息同步 2. 赛场记录（海报/视频/文字） 3. 赛场总结	

5.2 商业计划

5.2.1 招商本身的必要性

商业和比赛本身是互利互惠的关系，我们必须知道且了解所有的技术研发都是在有资金支持的基础上，才能获得实现和更好发展的可能性。想要发扬好工程师技术，我们需要对外进行沟通合作。沟通合作必不可少的就是拥有良好的战队基础和招商经验，更要有其他公司的联系方式和一定的交流渠道，只有能在经济上得到一定的改善，战队的科技领域以及机械

领域才能有更进一步的发展。

5.2.2 招商优势

提升战队的商业价值，能够获得更充足的资金支持，给战队提供更多的试错机会和资本。和学校获批的资金相比，招商获得的资金相较而言更加灵活，及时。省略了过程繁重的审批发放环节，让学生的需求获得及时的满足。也能在大学生涯中掌握与人交流的艺术，可以更好地与他人建立友好关系，提升自身实力，壮大己身，成就他人。

作为大学生，我们的社会经验是不充足的。而招商能让我们有机会和企业接触，在准备和沟通环节中，学习到许多社会必要的人情世故处理方式和商业沟通技巧。本身作为一批工科生，相比较而言，我们这方面的能力偏弱，因此锻炼的机会是可贵的。

在招商的过程中，路程是曲折的，它能够带给我们不同的工作体验。其思维方式的不同，在给我们挫折的时候，带领我们开阔了思维角度，即商业化思维模式。我们在招商的过程中，不需要将自己放置于一个比较低的平台，要明白商业对等关系，知道我们和他们属于合作关系，而不是上下级关系。

VGD 战队线上运营平台浏览量可观，受众群体广泛，已经能形成良好趋势为招商公司提供相应的广告宣传，且战队方在机器人、队服等处提供商标篆刻，进行商业对流，在纪念品方面更可以为公司提供专属周边，代表两方的友好合作。

5.2.3 招商的难点

因为 VGD 战队是学校机构，带给赞助商的技术提供的权益极少。更多的方面是在校园内宣传和比赛宣传上。不同于企业之间的合作，我们的合作在某种意义上是需要各取所需的。因为战队在社会群体的了解比较少，因此部分公司不愿也不支持进行战略合作，这也是如今最需要解决的困难。

5.2.4 战队招商客户规划

客户分类：潜在客户、校友客户两种模式

目标数量：校友企业 2-3 家，其他机器人领域公司 5-6 家

目标体量：欲招商资金及材料共 3 万元，

合作模式：我方提供相应的自媒体流量以及战队商标等行为，而贵司为战队方提供部分材料以及资金作为 2023 赛季的备赛支持。

渠道来源：战队推荐，公司主动寻找，其他战队招商经验，战队海投，校友企业援助。

5.2.5 战队招商目标规划

因为战队资源的缺少，本赛季赛季战略目标主要聚集于两方面：资源方面预计招商金额 1 万元，实际开销方面预计招商 2 万元，战队的花销缺口主要由大学生创新创业及学校拨款、招商等方面共同承担。场地支持：提供 30-50 平方米、距离长安大学（渭水校区）不超过 5 公里的独立场地，配备空调、饮水机、会议桌椅等常用设施，满足战队日常训练、集中研发、日常休息等方面需求。根据战队机甲大师赛成绩，提供 5 千-1 万元的动态经费支持。如提供 1 万元初始赞助资金；获得区域赛三等奖战绩，追加 5 千元经费支持；获得分赛区二等奖战绩，追加 1 万元经费支持；获得三十二强赛战绩，追加 1 万元经费支持；获得八强赛战绩，追加 2 万元经费支持；获得四强赛战绩，追加 2 万元经费支持等 战队主要用于机器人研发、配件生产加工、比赛训练、差旅食宿赛事奖金等领域进行自主支出。

5.2.6 主要流程

主动寻找公司：



校友企业赞助：



战队海投：



6. 团队章程及制度

6.1 团队性质及概述

长安大学工程机械机器人队于 2014 年依托长安大学工程机械学院正式成立，于 2020 年更名为 VGD 战队。我们崇尚尊重客观事实、遵循思维逻辑的工程师精神，有着寻求促进工程师团队合作和协作、鼓励参赛队伍保持友好关系和必要时互相帮助的 FIRST 理念，传播敢于创新、敢于突破的科技创新精神，传达热爱科创、永远向上的拳拳赤子之心。

我们是一群有梦想、有目标、有信念、有活力的一支团队。聚星星之火，披荆斩棘开天辟地；当燎原之势，饮水思源兼济天下。发长大之光，展科创之盛昌。且长路漫漫，唯初心不改，砥砺前行。

6.2 团队制度

6.2.1 审核决策制度

决策：

战队内讨论决定问题，必须执行少数服从多数的原则。决定重要问题，要进行表决。对于少数人的不同意见，应当认真考虑。如对重要问题发生争论，双方人数接近，除了在紧急情况下必须按多数意见执行外，应当暂缓作出决定，进一步调查研究，交换意见，下次再表决；在特殊情况下，也可将争论情况向上级报告，请求裁决。队员个人代表组别发表重要主张，如果超出组别已有决定的范围，必须提交向上级请示。任何队员不论职务高低，都不能个人决定重大问题；如遇紧急情况，必须由个人作出决定时，事后要迅速向战队报告。不允许任何领导人实行个人专断和把个人凌驾于战队之上。

审核：

项目管理闭环流程

项目管理流程主要有以下步骤：项目需求分析讨论——制定项目规划——项目立项审核——项目过程管理与考核——项目终止与项目测试与验收——项目总结与资料归档。

接下来将对各个步骤进行具体规定。

项目需求分析

项目的立项初期需要经历：

(1) 明确每个项目的定位，调查历年的项目情况，做到合理分析；

(2) 根据定位确定需求，确定合适的技术指标；

(3) 按照规则、规则引申的需求和技术指标设定合理的方案，最后细分到机械、嵌入式、算法等技术组。

制定项目规划

项目预算

项目预算表：

机械组各兵种组负责人在正式执行方案、制作机器人前；电控组在采购物资前；宣运组在采购开支前，应填写资金预算表，提供需要购买物品的数量和名称等相关信息，并作出适量的冗余，报表交由给队长和项目管理确认，确定资金安排是否合理。

资金使用监控

每一笔支出都应该有及时且详细的记录，避免备赛中途发现资金不足造成资金链断裂，务必注重资金管理，队内设立财务岗位，梳理全队开销。项目管理应每星期浏览购买的物资，每月分析资金流向，确定能及时监控资金使用状况。

资金去向分析

见 X.X 项目成本分析。

项目需求与目标分析书

无需求与目标分析书不予立项。

项目进度安排

任务拆解及估时

进度制定之前，应首先对规则进行研读并将任务进行拆解和估时。并根据自身的人力、资金、技术水平制定合理的赛季规划。

制定进度安排表

在确定各项目各项目负责人，明确目标，安排相应任务后，项目管理及负责人应制定进度总表。进度总表应明确每个项目的设计、评审、测试时间点等；如机械的结构或机器人首版完成时间点、联调时间点；迭代时间点；其他项目的研发、制作、测试节点及规则中要求的各技术评审的节点。

项目的周期节点应包含：(1) 立项周期；(2) 完成项目设计节点；(3) 项目审核节点；

(4) 项目制作节点；(5) 完成调试节点及迭代周期。

在制作进度表时，应留出适量的冗余，将截止时间提前到预估之前，预防突发状况。队长、项目管理及各组长应简单的排出一份倒排工期表，明确重要节点的最晚完成时间。

进度规划是以项目为主导，将具体项目拆分，确定每一个项目所需的资源及实现的时间节点。

进度规划同步

将各组进度规划汇总同步给所有队员。一让进度有迹可循，二是知道彼此进度相互监督相互配合。

项目立项审核

在每次全员大会上可提出立项，并通过项目立项汇报、进度设计汇报、预算设计汇报与答辩。三项答辩对应三个立项文件，缺一不可不予立项。

项目立项需要获得 80%以上管理层成员同意，并获得两位顾问对此项目的支持，方可进行立项。

项目过程管理与考核

项目过程管理：每周由本项目组内运营负责人完成项目实时进度情况登记。

项目考核：项目考核以每次全员大会汇报形式进行。项目立项时应确定项目的考核时间节点。项目至少有四次考核，中期前两次，中期一次，中期后一次。每次项目考核进行评分，由参会的管理层、指导老师与顾问给出。满分十分，去掉极值后取平均。

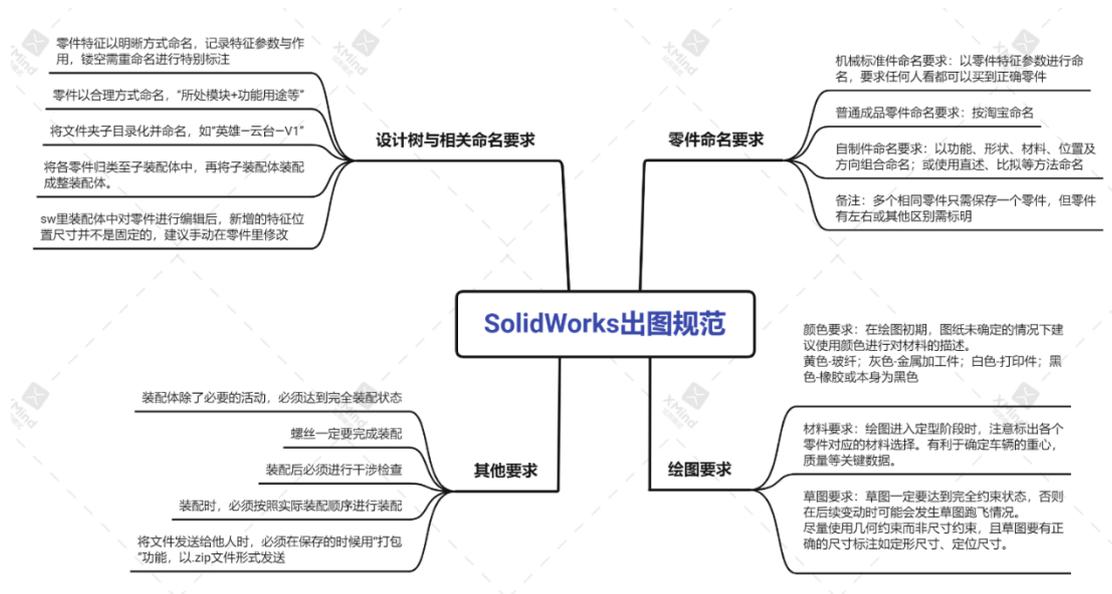
项目终止与项目测试与验收

中期评审完毕后，若项目平均分小于 7，则项目终止。

项目总结与资料归档

说明文档：

说明文档需要具有技术引导性，首先需要呈现出这份资料的技术点是什么，采用了怎样的技术思路，突破了哪些从无到有的技术点，遇到的技术问题，解决思路以及办法。同时，测试的方法和测试的数据需要呈现在说明文档里面，或作为说明文档的附件出现。测试内容呈现时，同时需要说明测试点和目的还有测试的标准。



6.2.2 基本制度

战队是根据自己的规章制度，结合对科创爱好者和热衷于学生组织活动的同学，按照民主集中制组织起来的统一整体。战队的民主集中制的基本原则是：

(一) 队员个人服从战队，少数服从多数，下级服从上级，全队各个组别和全体队员服从长安大学。

(二) 战队的管理层都应由选举产生。

(三) 组员向组长汇报工作，组长向正副队长、项管汇报工作，正副队长、项管向全体战队成员汇报工作。

(四) 战队的上级要经常听取下级和队员的意见，及时解决他们提出的问题。战队的下级既要向上级请示和报告工作，又要独立负责地解决自己职责范围内的问题。上下级之间要互通情报、互相支持和互相监督。战队的各级组织要按规定实行事务公开，使队员对战队内事务有更多的了解和参与。

(五) 禁止任何形式的家长作风，反对个人崇拜。

换届机制

换届选举时应采用不记名投票方式，候选人名单要由管理层充分酝酿讨论。

决策机制

战队内讨论决定问题，必须执行少数服从多数的原则。决定重要问题，要进行表决。对于少数人的不同意见，应当认真考虑。如对重要问题发生争论，双方人数接近，除了在紧急情况下必须按多数意见执行外，应当暂缓作出决定，进一步调查研究，交换意见，下次再表决；在特殊情况下，也可将争论情况向上级报告，请求裁决。队员个人代表组别发表重要主张，如果超出组别已有决定的范围，必须提交向上级请示。任何队员不论职务高低，都不能个人决定重大问题；如遇紧急情况，必须由个人作出决定时，事后要迅速向战队报告。不允许任何领导人实行个人专断和把个人凌驾于战队之上。

6.2.3 考勤制度

工时

（一）所有队员的工时应由本专业课表决定，一周的工时为该周的空课时间，一周七天，一天五节课，一节课按 1h 计算，（宣运组为 0.5h，但也需坐班）（含固定工作时间），如果最终计算时间大于 20h，按 20h 算（大三队员为 15h，梯队成员为 10h）。例如，某人周一至周五每天三节课，这周一共 15 节课，则该人一周工作时长为 $(35-15)=20$ h，最终按百分比计算，大于 100% 的部分为额外工时，可用于兑换周边购买资格或其他想要奖励（承受范围内），小于 100%，会受到相应惩罚。

（二）无不可抗力或特殊情况外，周六下午 14:00—23:00（其中 1h 吃饭、上厕所等，共计工作时间 8h）为战队固定工作时间，（宣运组固定工作时间为 4h）全队队员均应到试验场工作。每周六晚 19:00 到 21:00 为全队大扫除时间。

（三）工时记录方式为指纹打卡机打卡，当日有效打卡时间为 0:00—23:59，超出打卡范围内未打卡后过自负。每人每月有两次补打机会（用于忘记上班打卡或下班打卡，未工作不得补打）。

（四）工时周期为上周天到本周六，本周天例会汇报上周七天工时情况。

（五）重任务，轻工时。若本周任务完成情况良好，可以不计算工时（任务完成情况由管理层及各组组长评判）。

（六）期中考试前一周，所有工时减半，并取消当周固定工作时间；期末考试周前两周

工时减半，并取消当周固定工作时间。前提需确保进度不能拖欠，否则按拖进度处理。

（七）每月可抽出一天作为集体团建日，当日团建时长可算作等效工时，但等效时长上限为 8h。

请假

凡请假人员，需在战队总群提交请假说明，项管负责登记。特殊情况（上课时间冲突、生病等）和不可抗力因素（疫情等）之外，每人每月仅可请假一次以内。

6.2.4 会议制度

（一）全员大会

每周日晚 19:00 为例会时间，需全员到场。每月指导老师参与一次例会，并提出相应意见。不需讨论具体技术细节，更注重暴露问题、传达信息。开会期间不得打游戏，看视频，减少不必要的时间浪费。

（二）组会

管理团以及各组应每周在全员大会前开展组会，讨论组内相关事项，并对组内一周进度进行总结。

（三）每日总结

各组组员每日应向组长汇报一次本日工作情况。组长进行汇总组员汇报内容。

（四）周报

所有队员应在每周六晚 23 点前在钉钉上提交本周周报。

流动值日

根据值班表，周天到周五，流动值日生应在每天确保试验场的清洁问题。若当天值日生有事等，需自行找人替代。

6.2.5 采购制度与报销制度

6.2.5.1 采购制度

(一) 战队主要采购平台为淘宝，采购审批通过钉钉工作台进行，钉钉审批由财务审批人审批，审批通过后即可在当日同意付款。对于大于 1000 金额以上或项目开支，需经过管理团队共同审批。

(二) 采购流程：

进入队伍淘宝账号—>与商家沟通—>提交订单—>钉钉提交采购申请—>审批通过—>由财务联系指导老师进行付款—>等待收货—>上传发票—>结束。

(三) 因本仅十人可使用钉钉，当需提交采购申请时，应联系对应负责人提交并填写信息。

(四) 采购复查：

项目管理与各组组长应在每周六晚核查队伍或组内的采购情况，查看是否异常，并在例会指出情况。

(五) 注意事项：

(1) 与需要进行采购的店铺交谈发票事宜

a. 购买物品的发票内容必须是实物类而且是队内需要的物资，不可出现服务费此类消费或其他与项目无关的内容如*玩具*；

b. 发票票面最后金额与实际交易金额相符，当出现如信用卡收费等会造成发票面额与实际交易金额不符合的情况时，请及时联系财务，并及时与商家沟通开票金额事宜；

(2) 付款时间每晚 19:00，当天订单尽量当天付款，急单特殊处理；

(3) 电子票可自行在淘宝订单处申请开票的，优先采取此种方式，记得收取。

(4) 如索要邮箱，请负责人自行保留，收到直接在钉钉待办中找到待上传发票的采购单，请将发票文件按照该采购申请单订单序号进行命名，如 VGD-2022-2023-1。若出现一单多票的情况，请将发票按照…(1)，…(2) 进行命名；若出现多单合一票的情况，请联系财务进行说明；

(5) 纸质票请联系财务进行收取；

(6) 钉钉内申请采购时，应详细填写订单信息以及采购部门（采购部门按照实际使用组填写）

6.2.5.2 报销制度

采购申请通过并收到来自商家的发票后，可以通过相应钉钉使用者上传发票，赛季末财务收集发票后，进行发票的整理，最后进行报销，赛季末未收齐发票者，应当按比例收取罚款，800 元收 70，400 元收 35，按此比例进行收取。

6.2.6 物资管理制度

物资管理通过钉钉进行，主要管理记录追踪的物资为官方贵重物资。

(一) 归库与领用

官方物资到货后，需第一时间由物资管理者进行物资入库，入库后方可申请领用，领用时需联系对应钉钉使用者进行物资领用申请，申请通过即可使用该物资，在使用完物资后，可进行归库操作，此后一切在库物资都由物资管理者进行保存，私自使用者将惩罚试验场值日一天，并通过正常流程领用，私自使用并破坏或导致失踪者，应全额赔偿相应物资。

(二) 使用及保存

物资领用成功后，领用者享有使用权，可使用该物资进行合理的试验，测试，装配，但应尽保护该物资的义务，并时刻追踪物资状态，若各组间需要借用物资，若借用不超过 24 小时，可直接借用，并联系物资管理员进行物资备注，登记借方和使用方及行为进行时间，但双方都需关注该物资动向，若超过 24 小时，则需要先归库，再由另一组领用。

(三) 物资损坏及失踪

贵重物资正常损坏时，需进行物资的归库，并且在物资状态选择已损坏，无需进行赔偿，若物资丢失，处罚物资价格 1/5 的罚款，最高不超过 150 元，若为 24 小时内不同组内借用，则双方承担处罚。



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