



Using a BL-55 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 M6000 P10 Brushless DC Gear Motor and C620 Brushless DC Motor Speed Controller, the M6000 Accessories Kit includes several cables and a terminal block.

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

The M6000 Accessories Kit includes several cables and a terminal block, enabling a complete robotic system when used together.

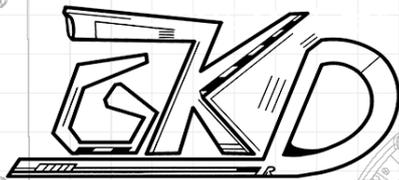
第二十一届全国大学生机器人大赛

ROBOMASTER 2022

超级对抗赛

西南大学GKD战队

赛季规划



目录

1. 团队文化	1
1.1 对比赛文化及内容的认知及解读	1
1.1.1 比赛形式	1
1.1.2 比赛文化的认知	1
1.2 队伍核心文化概述	2
1.2.1 团队名称来由	2
1.2.2 团队原则	2
1.2.3 团队文化	2
1.2.4 团队成员权利与义务	2
1.3 队伍共同目标概述	2
1.4 队伍能力建设目标概述	3
2. 项目分析	4
2.1 规则解读	6
2.1.1 机器人方面	6
2.1.2 战场方面	6
2.2 研发项目规划	7
2.2.1 步兵机器人	7
2.2.2 哨兵机器人	9
2.2.3 英雄机器人	9
2.2.4 工程机器人	11
2.2.5 飞镖系统	13
2.2.6 雷达	14
2.2.7 人机交互系统	15
2.3 技术中台建设规划	15
2.3.1 电控组项目分析	15
2.3.2 视觉组项目分析	18
3. 团队建设	24
3.1 团队架构设计	24
3.2 团队招募计划	26
3.3 团队培训计划	27
3.4 团队文化建设计划	27
3.4.1 团建计划	27
3.4.2 实验室装修	28
3.4.3 吉祥物“萝卜君”	28

3.4.4 新闻报道	29
4. 基础建设	30
4.1 可用资源分析	30
4.2 协作工具使用规划	31
4.3 研发管理工具使用规划	31
4.3.1 QQ 群	31
4.3.2 ONES	31
4.4 资料文献整理	32
4.5 财务管理	33
5. 运营计划	35
5.1 宣传计划	35
5.1.1 公众号宣传	35
5.1.2 融媒体平台宣传	35
5.1.3 社团宣传	36
5.1.4 线下活动宣传	36
5.2 商业计划	36
5.2.1 招商类别	36
5.2.2 招商对象	37
5.2.3 赞助商权益	37
6. 团队章程及制度	38
6.1 团队性质及概述	38
6.2 团队制度	38
6.2.1 审核制度	38
6.2.2 决策制度	38

1. 团队文化

1.1 对比赛文化及内容的认知及解读

1.1.1 比赛形式

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 是国内首个激战类机器人竞技比赛。它与传统的机器人比赛不同的是，RoboMaster 以一种类似多人 PVP 竞技游戏形式进行对抗赛。它不仅重视对不同兵种机器人的理解、设计与开发，同时也需要机器人操作手对机器的操作熟练程度，对比赛机制的理解以及团队的配合。参与 RoboMaster，能让同学们从手机、电脑游戏的禁锢中走出来，不再沉迷于虚拟世界，而是在现实中进行真正的机器人 PVP 对抗。

1.1.2 比赛文化的认知

RoboMaster 与很多机器人比赛不同的地方在于，RoboMaster 对机器人的设计不仅仅局限于某一个方面，不只是单纯对程序设计能力，算法开发能力或者机械结构设计能力的比拼。它需要一个团队，一群机器人爱好者，一群拥有不同方面本来的同伴，一同从头到尾地完成机器人的设计与制作。比赛规则的解读，到机器人功能的构思；从机器人机械结构的设计，到程序的设计；从机器人算法的开发，到机器人实际操作的调试。它需要的是一群人对机器人真正的热爱，而不是一时的冲动；它需要长时间的付出与投入。而它的回报可能并不像三大杯等那些学术竞赛那样直接，但是 RoboMaster 带给你的实际动手能力、团队合作能力的提升，远非任何比赛可以比拟。

在 RoboMaster 比赛中，队员们的个人能力与实践能力会得到显著性的提高。一方面，对不熟悉领域的探索需要极大的学习热情，通过比赛的锻炼，队员们对新事物能有更好的接受能力。另一方面，比赛中的个人需要与其他成员进行沟通，要将自己的想法正确、准确地表达出来，才能够更好的实现团队合作。RoboMaster 能够让每一个队员的语言表达能力，团队协作能力得到显著提升。精通技术又有很好的语言表达力，使每一位队员在日后的工作中也更具有竞争力。

1.2 队伍核心文化概述

1.2.1 团队名称由来

本团队队名为“GKD”，取自于我们的大学授课老师的口头禅，寓意为“脚踏实地、踏实肯干、知行合一”。同时，GKD也是“搞快点”的简称，这也代表着我们团队对“井然有序，严谨高效”的追求。我们希望每一位队员在对待比赛，对待训练的时候都能带着饱满的热情和对机器人的热爱，对所有的任务都能始终如一地保持“有序高效，绝不拖拉”的工作态度。

1.2.2 团队原则

本团队承认《GKD团队章程》，以理事会为最高领导机构，接受顾问指导，并对外作为统一形象，共同组建一个对内团结友爱，工作有序高效的团队。在备赛、比赛过程中，提高个人素质，加强团队合作意识，共同提高，共同进步，志在比赛中取得好成绩。

1.2.3 团队文化

本团队以“热情、上进、友善、民主”为团队文化核心，以“脚踏实地，仰望星空”为奋斗方向，秉持“井然有序，严谨高效，及时处理，绝不拖拉”的工作理念，力求发挥各队员所长，积极奋斗，合作向前。提升 RoboMaster 在西南大学的了解度和认可度而不断努力。

1.2.4 团队成员权利与义务

- 1) 在本团队内有选举权、被选举权和表决权。
- 2) 有申请加入本团队各职能部门，共享团队本部资料和参加本团队各项活动的权利。
- 3) 成员有讨论本团队工作的权利，有权通过各种正常途径和采取适当形式对本团队各级团队及工作人员提出建议、监督和批评并要求答复。
- 4) 遵守本团队章程，执行本团队决议，积极参加本团队的活动。
- 5) 积极向团队提供自己的想法与建设性意见。
- 6) 持并积极参加本团队各种团队工作，认真完成本团队委托的任务。

1.3 队伍共同目标概述

我们团队的目标是，在这个团队里面，我们的团队成员能够互相监督、互相学习、共同进步，为共同的梦想奋斗到底。首先，在赛季成绩方面，我们团队希望达到最理想的成绩是有望摘得决赛的桂冠，而必须达到的保底成绩是在分区赛中取得一等奖的成绩。此外，在团队建设方面，我们希望可以建立能管理 30 人及以上预备队员的梯队制度、能支持 15 人左右的核心队员的工作效率有大幅度提升的团队协同制度、能争取到足以支撑整个赛季的所有经济支出的基金支持。最后，在团队传承方面，我们希望我们的团队永远秉承着不忘初心、勇往直前的目标，引领团队的后继之人带着我们的那份热爱与执着，坚定的走下去。我们相信那些在实验室里金子般闪闪发光的日子，将是我们一生回忆里的瑰宝。

1.4 队伍能力建设目标概述

西南大学 GKD 战队作为一支年轻的队伍，对于团队能力建设非常重视，这作为团队发展以及延续起到至关重要的作用。

我们将团队能力建设分为四个点：研发能力、运营能力、宣传能力、交流能力

研发能力包含机械、电控、视觉组的创新以及持续研发，技能保留等

运营能力包含战队日常运营、项目管理、招商、会议以及团建、招新以及换届等

宣传能力包含战队宣传组的微信、B 站、微博、QQ 等媒体平台的日常推文、视频的创作发表，校内外媒体的合作沟通等

交流能力包含战队与其他友队的日常交流、实地访问交流、友谊赛的组织等

组织结构如下图：

三、宣传能力

- 1) 新媒体平台：包含微信、B 站、微博、QQ 等平台的运营，定期创作推文、战队日记以及相关视频并发表；
- 2) 传统媒体平台：包含校内媒体的实体采访、宣传报道、与学校活动的合作等；校外媒体如报社、电视台等的采访以及拍摄的交涉。

四、交流能力

- 1) 与友队的日常交流：在线上以及线下进行沟通，相互学习技术和管理能力，维护比赛大环境的友好氛围；
- 2) 实地交流访问：与友队交流联系，组织实地访问活动，如实验室参观、机器人技术交流等。本赛季已与西南交通大学、重庆大学开展实验室访问。
- 3) 友谊赛：与友队进行友谊赛，帮助战队在实战中进步，交流技术。



2. 项目分析

2.1 规则解读

2.1.1 机器人方面

- 1) 工程机器人和飞镖机器人的尺寸变更：本赛季规则对于机器人方面的改动不大，主要变化体现在工程机器人的最大伸展尺寸更改为 1200*1200*1000，飞镖机器人最大尺寸更改为 250*150*150，以上两个兵种的尺寸变更增加了许多设计上的可能性，尤其对于飞镖机器人而言尺寸和最大重量的增加让使用更强的姿态调整机构成为可能。在可以预见的范围内，下个赛季飞镖的命中率将会有有一个较大的飞跃。
- 2) 平衡步兵的装甲板更改为两块大装甲板：对于平衡步兵装甲板的规则改变是为了适应未来平衡步兵的基本形态，考虑到在上个赛季中已经有少量的平衡步兵原型车问世，其在本赛季也应当有较亮眼的表现。但是对于我们队伍来说，平衡步兵的技术难度和风险都有些难以接受，在有时间和金钱的情况下也许会进行对于平衡步兵的尝试。

2.1.2 战场方面

- 1) “起伏路段”的面积大幅度增加：本赛季机器人交战的主要场地（荒地区）被大面积的起伏路段所覆盖，往常的机器人在通过此路段时，底盘和云台会发生剧烈的震动。此项规则的改变对于移动射击的稳定性和小陀螺情况下云台的稳定性提出了新的要求，云台垂稳几乎成为了必选项，而底盘非独立悬挂，Roll 和 Z 轴的主动稳定可能会成为本赛季中许多队伍的前进方向。“起伏路段”在对机械结构设计产生巨大挑战的同时，也对电控系统的设计带来一定难度。在面对起伏路段时，某一时刻底盘上的不同轮与地面的接触面积可能是不同的，即摩擦力不同。若采用麦克纳姆轮一类的全向移动结构，则可能导致机器人无法按预定路线平稳行进。这对底盘的控制精度和速度都提出了较高的要求，意味着在新赛季电控的嵌入式程序设计中，要努力提升程序的精度和响应速度。
- 2) 能量机关激活点新增旋转起伏台：打击能量机关的难度再次提升，小陀螺成为必选项，能量机关视觉自瞄的难度也有所提升。
- 3) 增加资源岛增益点：对于资源岛的争夺会变得更加激烈，工程机器人在取矿时被秒单杀的情况不会再频繁出现。
- 4) 英雄机器人狙击点的位置改变。

- 5) 前哨站的外观变化，旋转装甲板的加入让打击前哨站的难度增加。前哨站装甲模块分为顶部三角装甲模块和中部旋转装甲模块，中部装甲由之前的固定变为可旋转，除了增加了视觉识别的难度之外，还对视觉算法和电控程序之间通信和协作的可靠性提出了巨大的挑战。此外，在视觉算法精确识别并与嵌入式处理器稳定通信的同时，各兵种机器人的云台控制也显得更加重要。如何实现在起伏路段上对可旋转装甲模块的精确识别和打击，需要电控和视觉的可靠合作，以及电控算法对精度的进一步提升。
- 6) 能量机关激活点增加旋转起伏台。同第 2 条，能量机关激活点也首次增加了旋转起伏的运动功能。鉴于本赛季起伏路段大面积增加，能量机关的打击又必须要在起伏路段完成，同样是对电控和视觉的可靠合作，以及电控算法的精度提出了巨大的考验。

2.2 研发项目规划

2.2.1 步兵机器人

一、需求分析

步兵机器人在 RoboMaster 的赛场上有着举足轻重的地位。如果说英雄是战场上的大炮和狙击手的话，那么步兵就是冲在前排拼刺刀的前排兵以及工兵。前排战斗力是否强大稳定，决定了英雄能否稳定对敌方建筑（前哨站、哨兵、基地）进行打击。

本赛季的步兵可分为：普通步兵，平衡步兵以及自动步兵。由于我们战队积累较为浅薄，资金与团队能力暂时不足以支撑我们完成后两者的研发，因此我们目前主要的精力还是放在常规步兵的研发中，但在研发完成后的其余时间，也会投入部分精力用于平衡步兵及自动步兵的研发。

目前步兵在 RoboMaster 的赛场是主要工作就是与敌方进行“近战肉搏”，触发能力机关，干扰敌方英雄机器人攻击建筑。由于新赛季地图起伏路段的变动，而步兵可以说是在场地上运动量最大的兵种，因此，需要有足够稳定的底盘来支持其剧烈的运动。

此外，对于步兵而言，近战能力也尤为重要。在上一个赛季中，舵轮步兵在比赛中可谓是大杀四方，其强大的近战能力在一定程度上得益于快速的移动能力及高速的小陀螺自旋规避瞄准和攻击能力。但随着今年新规则的出台，可以说舵轮步兵应该已经成为了 RoboMaster 的“历史人物”，但除了舵轮步兵之外，还有一个非常好的选择就是全向轮底盘步兵，经过我们实际的测试，全向轮步兵在全向移动方面略胜于麦轮步兵，而在小陀螺自旋方面，同等底盘功率的全向轮步兵几乎可以拥有麦轮步兵两倍的转速。因而具有更加强大

的近战能力。因此，本赛季我们在步兵方面的需求主要是研发一台麦轮步兵用于激活能量机关，一台全向轮步兵用于正面战场的对抗。

二、设计思路

本赛季由于我们的步兵同时参加对抗赛、联盟赛及单项赛，其设计也应满足各项赛事的需求，其中联盟赛的场地较为平缓，可以说非常适合全向轮步兵的发挥。但对于目前我们的全向轮步兵而言，虽然其具有相比于麦轮更强的移动能力和小陀螺自旋能力，但其悬挂系统仍然是一大痛点，目前全向轮步兵在飞坡这一点上有着巨大的痛点，这也使得在单项赛中我们可能需要用常规的麦轮步兵参与。因此在本赛季中，我们需要同时研发常规麦轮步兵及全向轮步兵。对于全向轮步兵主要在于改进其悬挂系统，使其具有更稳定的移动能力。此外，为了步兵能够具有更强的近战能力，我们还需要完成更强的自动瞄准算法，使得步兵机器人在拥有强大的能力后，其火力输出也不落下。

表 1 步兵资源

步兵	设计需求	资源需求	人力评估	预计耗时 单位：月	预计资金
麦轮底盘	非独立悬挂，快速，稳定的移动能力	麦克纳姆轮，M358 电机，悬挂等	机械：1 人	1	4000
全向轮底盘	快速，稳定的移动能力	全向轮，M358 电机，悬挂等	机械：1 人	2	4500
云台	下供弹云台	GM6020 电机，摩擦轮电机，开发板 A 型等	机械：1 人 电控：1 人 (同时负责英雄底盘的开发)	1	3000
视觉及自动射击	对于装甲板的精准识别与距离及速度补偿	英伟达 NX 和工业相机	电控：1 人 视觉：1 人	2	6000
总计	麦轮步兵：13000+ 全向轮步兵：15000+				

2.2.2 哨兵机器人

一、需求分析

哨兵机器人为全自动机器人，在比赛中的定位类似于防御塔。同时，双枪管、开局 500 发弹药的配置也使得步兵机器人成为开场活力输出最猛的单位。此外，在上赛季比赛中，哨兵血量优势经常是比赛获胜的关键，因此，哨兵的移动躲避能力和自我反击便显得尤为重要。由于目前哨兵可以通过攻击敌方单位获得回血，这也让哨兵具有更强的回复能力。因此，本赛季对于哨兵的研发重点主要在于：1.更强的移动和躲避能力，2.更准确的识别能力及火力输出。

二、设计思路

在哨兵底盘的设计上，主要需要设计的是哨兵的快拆底盘，而如何更有效地去提升哨兵的移动能力从而使得哨兵具有更强的躲避和反击能力也是目前本赛季我们研发设计的重点。首先最简单容易实现的当然是对哨兵的移动算法进行改良，使其移动更加不规律，无法轻易被敌方单位瞄准。但这对哨兵躲避能力的提升也十分有限，目前我们希望通过某种方式去减轻哨兵的重量（根本目的在于减少接触部分的摩擦力）从而使得哨兵在相同功率的情况下具有更快的移动速度。这种“减重方式”可能类似于气垫悬浮，但目前仅局限于假想，具体的实现还需要更多的时间去构思及设计。

在云台方面，目前主流的有单云台双枪，及双云台双枪。目前我们更加中意的是双云台双枪的方案。双云台能够识别的范围更大，也能具有更高的命中效果。此外，双云台也能更大程度地降低被敌方从背后偷袭而毫无察觉的情况。使得哨兵具有更强的生存能力。

表 2 哨兵资源

哨兵	设计需求	资源需求	人力评估	预计耗时 单位：月	预计资金
底盘	快速拆卸， 稳定高速的 移动能力	小胶轮， M358 电机， 悬挂等	机械：1 人	1	4000
双云台	双云台双枪	GM6020 电 机，摩擦轮 电机，开发 板 A 型等	机械：1 人 电控：1 人	双枪云台： 1.5	双枪云台： 5000

视觉及自动 射击	对于装甲板的精准识别与距离及速度补偿	英伟达 NX 和工业相机	电控：1 人 视觉：1 人	2	12000
总计	21000+				

2.2.3 英雄机器人

一、需求分析

英雄机器人：英雄机器人是一台玻璃大炮，在赛场上对建筑物的打击效率远超步兵机器人，但是其自身功率较低，且使用的大装甲板面积较大，非常容易被瞄准。在与步兵的一对抗中往往处于劣势。但是英雄机器人对于建筑物的强大打击能力让它成为了推进比赛进程的关键角色，也是整个体系中的核心兵种。一台优秀的英雄机器人不仅需要具有优秀的精准度，还需要有足够的机动能力和稳定性以支撑其作为赛场核心的重要地位。

二、设计思路

本赛季所制作的英雄机器人将同时参加高校联盟赛，超级对抗赛和英雄吊射单项赛，其设计应当同时满足多个项目的需求。在底盘的设计上，我们将使用步兵机器人的制作经验，对轮组和悬挂部分结构进行加强，同时使用非独立悬挂增加英雄机器人的通过性。采用云台下供弹和模块化的中空滑环和云台。同时，为了适应不同赛项对机器人的要求，我们将设计两种可以快速更换的云台，其中专门为吊射基地设计的云台将会有可以随时切换的瞄具系统，包含了用于打击前哨站和其他机器人的普通瞄具和使用等效焦距 200mm 以上镜头的专门用于观测吊射时弹丸落点的长焦瞄具。而用于参加联盟赛的云台将设计有额外的 17mm 发射机构以增强对于其他机器人的打击能力。两种云台将可以在十分钟内完成互换以支持不同场景下的使用需求。

表 3 英雄资源

英雄	设计需求	资源需求	人力评估	预计耗时 单位：月	预计资金
底盘	非独立悬挂，快速，	麦克纳姆轮，M358 电	机械：1 人	1	5000

	稳定的移动能力	机，悬挂等			
可更换双云台	普通下供弹云台和双枪云台	GM6020 电机，摩擦轮电机，开发板 A 型等	机械：1 人 电控：1 人 (同时负责英雄底盘的开发)	普通下供弹云台：1 双枪云台：1.5	普通下供弹云台：4000 双枪云台：6500
视觉及自动射击	对于装甲板的精准识别与距离及速度补偿	英伟达 NX 和工业相机	电控：1 人 视觉：1 人	2	6000
总计			21000+		

2.2.4 工程机器人

本队目前计划产出一台能同时适用于单项赛与对抗赛的工程车，但在研究两种赛项的细节后发现两种比赛的任务不尽相同，因此出现了一些问题。在今年的对抗赛中工程车主要承担了团队后勤辅助的作用，需要同时完成矿石的采集、兑换、障碍块的搬运、对阵亡机器的拖拽、刷卡复活等任务，属于综合性工作；而单项赛主要强调对不同状态与位置的矿石的采集与兑换，属于较高难度的精专工作。这让团队在前期的机器人设计过程中发现利用过去几个赛季常见的工程机器人构型难以同时在较高效率完成两种赛项的任务。在对本赛季的规则与一些开源的文件进行研究后，我们决定采用一种以六轮自适应悬挂底盘为基础，搭载以一套三自由度机械臂为核心的工程机器人设计方案，来适应错综复杂的地面道路与变化多端的采矿环境。

一、需求分析

2022 年对抗赛赛制中的工程机器人主要任务与上一年基本保持一致，包括采矿、兑换矿、对机器人的拖拽救援与刷卡复活、障碍块的转移等任务。今年的新场地加入了颠簸路段与较复杂的场地地形，在对抗赛的框架内，上述场地变化是对工程机器人通过性、稳定性与动力的考验，需要对底盘做出相应的修改。

但是今年的工程单项赛较上年难度陡增，难度主要体现在矿石的位置与状态出现了较大的更改。与对抗赛迥异，单项赛不光是出现了直接放置在地表的矿石，还出现了深孔矿、倾斜矿与倒置矿，这对夹持机构提出了更高的要求。鉴于前几年的传统构型夹持机构已难以适应如此复杂的采矿环境，必须重新设计一套高适应性的夹持机构来针对该工况，同时要求该机构可以同时满足对抗赛与单项赛的工作需要，以实现较少的设计与调试工作量，减少机构拆装的次数。

鉴于上述原因，2022 年的工程机器人主要需做出底盘与夹持机构方面的较大改动，同时还需要在 600*600*600 的较小区域内集成救援、刷卡、障碍块夹、储矿空间、翻块机构、气瓶以及众多电子元件，并充分发挥其性能，具备一定难度，也使工程车成为了本赛季最复杂的机器人之一。这对机械设计的要求再上一个台阶，也要求各组花更多时间进行研究。

表 4 工程资源

模块	底盘	机械臂	救援与复活	其他硬件
预算	7000	5000	1500	3000
总预算	16500			

四、设计思路

表 5 设计思路

机构	需求	设计方案
底盘	在颠簸路段有较强通过性；能保持上层建筑稳定；动力强劲可以拖动其他机器人	采用六驱自适应悬挂设计，由四个麦轮、两个全向轮配合 3508 驱动，采用较长行程弹簧减震
机械臂	使矿物夹爪能到达所有赛项的矿物位置，能与夹爪配合完成采矿、储矿、兑矿功能；灵活性高，可以克服一定突发情况	采用由两个类平行四边形机构组成的两自由度机械臂方案，由改装 3508 减速电机驱动
矿物夹爪	可以牢固抓取矿物，对倾斜矿物有一定修正能力	采用气缸驱动的直线导轨夹爪配合电机驱动的转位机构
救援机构	可以牢固与其他机器人对接，可以承受拖	采用优化过受力区域的气缸驱

	拽带来的较大冲击	动的卡扣类夹爪，保证结构刚度
刷卡机构	可以推出救援卡与其他机器人实现互动	采用气缸推出机构，进行防冲击设计防止损坏
障碍块夹爪	可以夹取与放置障碍块	采用气动推出机构通过插入障碍块两通孔实现搬运
储/翻矿机构	可以储存矿物并自动翻转矿物至指向正确	采用碳板搭建储存平台配合小型气缸与电机机构实现翻转
观瞄机构	可以观察到绝大多数工作目标，为操作手提供观瞄对位作用	采用摄像头中置的可抬升机构，辅以激光瞄准模块

2.2.5 飞镖系统

一、需求分析

飞镖系统要求对前哨站和基地进行快速和精准的打击，并且能够在 15 秒之内发射其所装载的所有飞镖。此外，在使用飞镖攻击基地之前应首先摧毁前哨站，否则对基地的攻击无效。在本赛季中飞镖的命中收益有了大幅增强，使得其可以成为辅助地面机器人推进的重要手段。所以飞镖系统的主要功能需求被确定为实现尽可能稳定的精确打击，在四次发射中至少命中一次前哨站。

二、设计思路

在本赛季中，飞镖系统的主要变化为放宽了飞镖机器人的最大尺寸限制，使得许多上赛季难以实现的设计思路成为可能。比如选择推力矢量的动力系统和更高算力的计算平台。在上个赛季中，许多成功命中目标的队伍都使用了摩擦轮作为发射飞镖的动力源，而我们使用的橡皮筋弹射方案在实际使用过程中也发现了很多问题，比如发射力度容易受到皮筋老化和缠绕方式影响，蓄力和释放机构十分繁琐且可靠性不高。所以在本赛季中我们也将尝试使用摩擦轮或者摩擦带作为动力源发射飞镖。而在飞镖机器人方面，我们在上赛季中采用了“制导炮弹”的设计思路，也是少有的同时使用了视觉制导和主动姿态调整的飞镖。在长时间的调试过程中，使用舵面进行主动姿态调整已经能够证明确实能够对飞镖的飞行姿态进行有效控制，但是也存在相当多的问题，首先是调节范围十分有限，在受到干扰的情况下仅靠舵面根本无法控制飞镖姿态回正。其次，由舵机通过连杆驱动舵面的机构对于飞镖来说显得过于

复杂，连杆机构由于无法被机体外壳保护，平均每 7-8 次发射后就需要维护，大大降低了调试的效率。所以综合以上经验，本赛季中我们将继续采用飞镖主动制导的思路，对于上赛季的设计，取其精华去其糟粕，尽可能的减少飞镖上的可活动部件，增加飞镖的稳定性。同时也要利用好更大的飞镖尺寸，尝试使用矢量推进让姿态调整的效果更加明显。

在 RoboMaster 2022 的新规则中，前哨站增加了中部旋转装甲板，鉴于目前规则还未更新旋转装甲板的基本形态，暂时无法做更多计划，但是还是要做好发射架需要使用视觉以自动校准和发射飞镖的可能性，在设计发射架时要为视觉留好空间。

表 6 飞镖资源

飞镖系统	设计需求	资源需求	人力评估	预计耗时 单位：月	预计资金
飞镖机器人	具有主动调节姿态和安装视觉的能力，抗损毁能力强	OpenMV/树莓派 zero, STM32 主控, 陀螺仪及微型舵机等	机械：1 电控：1	3	8000
发射架	稳定的发射及连续装填飞镖	电推杆，摩擦轮电机若干，GM6020 电机，铝方若干	机械：1	3	5000
飞镖视觉	稳定识别引导灯	OpenMV / 树莓派 zero /K210 等	视觉：1 人	2	2000
合计	14000+				

2.2.6 雷达

一、需求分析

雷达系统用于为我方操作手提供全局视野，通过视觉识别场地上的敌方机器人，实现对于赛场关键区域的感知和态势分析。为了实现以上功能，雷达站需要安装高性能的计算设备和不同焦段的相机。通过部署于雷达计算平台上的视觉识别算法实现对敌方机器人的稳定识

别，并且在发现敌方机器人的某些行为时（如进行飞坡）向我方操作手提供预警。雷达上安装的长焦相机也可以用于观察英雄机器人吊射时弹丸的落点，为弹道修正提供宝贵的数据。

二、设计思路

通过 yolov5 算法实现对于敌方机器人的识别，并计算每台机器人的位置。搭载至少两种焦段的三台相机（一个广角，两个长焦），同时实现对于场地全局的观察和对于场地关键区域的观察（敌方基地区，兑换站及飞坡通道）。当检测到敌方机器人进行飞坡时向我方操作手发出预警。同时通过 HDMI 接口将视频信号输入至操作间。

2.2.7 人机交互系统

一、需求分析

在操作手驾驶机器人的过程中，需要随时关注许多因素，比如机器人的超级电容电压，弹丸下坠密位曲线，底盘朝向，弹舱内剩余弹量，受到攻击时的主动提醒等。而官方的 UI 界面往往不能满足要求，这就需要我们设计友好的人机交互界面，让操作手能够更加全面和及时的了解机器人信息和感知战场环境。

二、设计思路

需要设计弹丸下坠密位，以对应机器人在打击不同距离目标时枪口需要抬起的高度，帮助操作手进行瞄准。同时将超级电容电压实时显示在显眼位置，帮助操作手确定机器人状态。在检测到机器人血量低和在短时间内大量掉血时提醒操作手撤离到补给区。我们队伍目前还是初次参加超级对抗赛，对于比赛环境下所需要的人机交互系统了解有限，我们也会不断学习，在比赛的过程中不断完善自己的人机交互系统。

2.3 技术中台建设规划

2.3.1 电控组项目分析

针对新赛季的挑战，战队电控组经过对现有技术能力和物质资源的综合评估，以及对本赛季规则变化的分析，结合前文详述的各兵种规则分析，分析得到以下几点机器人分兵种研发目标（如图）：

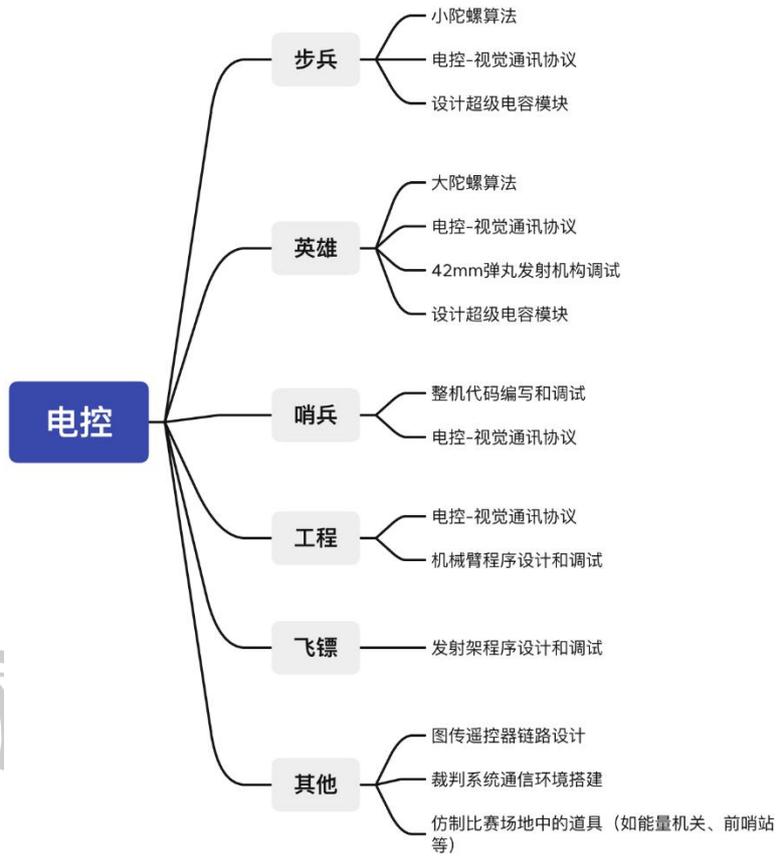


图 2 研发目标

其中，步兵和英雄都涉及陀螺算法的改进，将使用 CAN 总线获取底盘电机转速并使用 PID 算法调速。所有兵种都涉及到了电控和视觉算法的通讯协议，即设计一套统一、可复用的通讯协议，以增强程序稳定性并提高运行效率。步兵机器人和英雄机器人还涉及了超级电容模块的设计，以解决底盘功率限制的问题。英雄机器人还涉及到 42mm 大弹丸发射机构的设计和调试。此外，工程机器人由于将采用机械臂设计，需要单独为其设计一套控制程序。针对已有的飞镖系统，将主要在原有基础上进行改进。仿制赛场道具的任务将交由新入队的队员完成，用于练习和训练。

鉴于 GKD 战队为第一年参加对抗赛，很多技术都要从零做起，针对上述研发目标中的重点和难点，制定出以下电控技术路线（如图）：

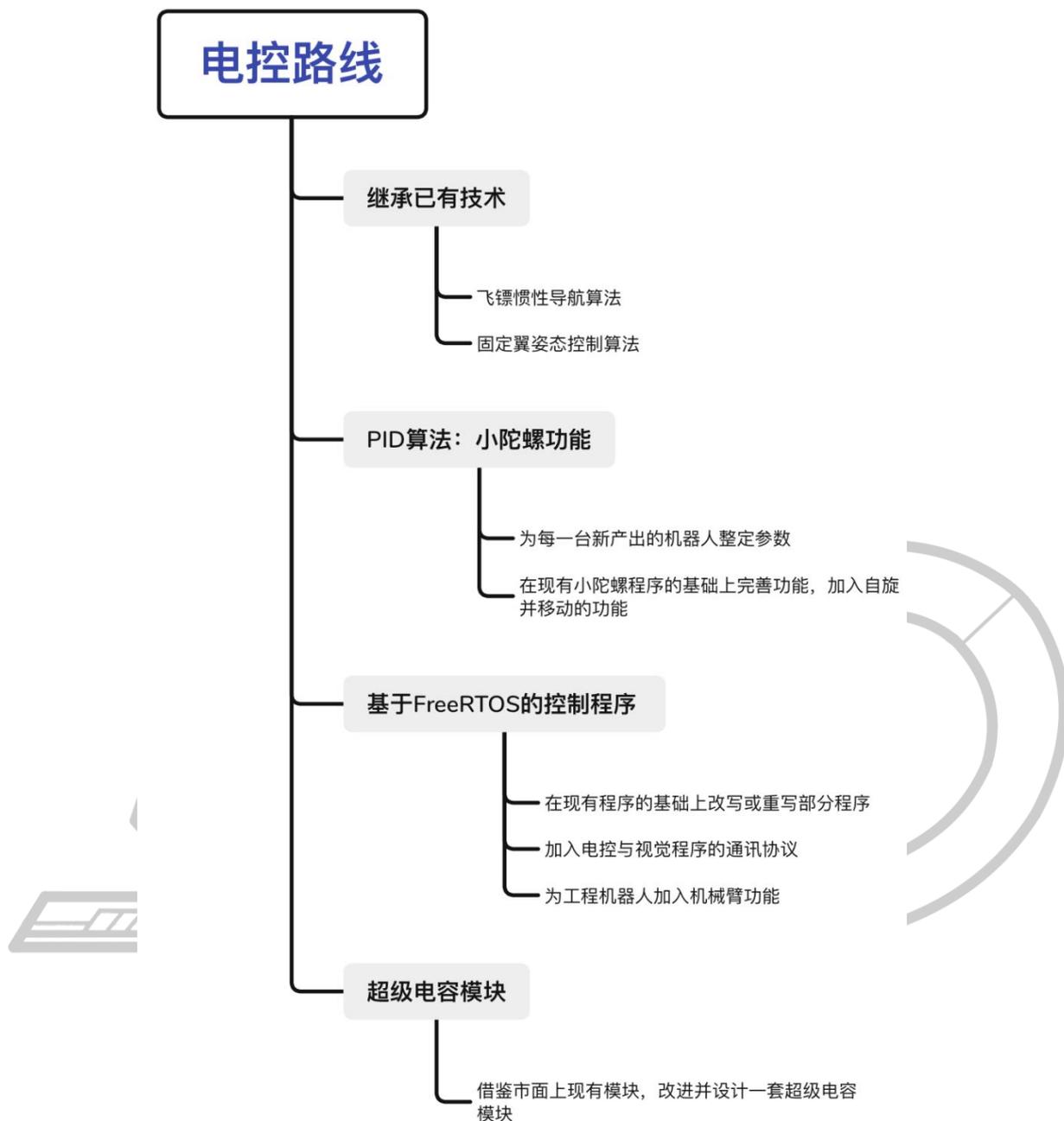


图 3 电控技术路线

针对研发目标和技术路线，电控主要任务及时间表如下所示：

表 7 电控任务与时间表

时间阶段	任务概括	任务细则
10月1日-10月31日	前期宣传	借助社团嘉年华宣传战队，开展招新前期准备
	步兵机器人程序框架设计	在原有 FreeRTOS 程序的基础上改进稳定性

11月1日-11月30日	完成战队招新	对候选队员进行考核，确定正式队员和梯队队员名单
	队员培训	培训新入队队员 STM32 基础知识，以及 FreeRTOS 程序设计
	工程机器人程序框架设计	整定工程机器人 PID 参数，开发基本功能
	设计电控与视觉算法通讯协议	设计初版通讯协议，进行电控与视觉联合调试，提升稳定性
	超级电容设计开始	研究现有超级电容模块，提出初步设计方案
	步兵机器人程序框架设计	在原有 FreeRTOS 程序的基础上改进稳定性
11月30日-12月20日	队员培训	培训新入队队员 STM32 基础知识，以及 FreeRTOS 程序设计
	改进小陀螺算法	加入自旋同时移动的功能
	超级电容设计实现	推出初版超级电容模块
	工程机器人机械臂程序设计	与机械组合作，设计工程机器人的机械臂程序
	英雄机器人程序框架设计	整定英雄机器人 PID 参数，开发基本功能
	设计电控与视觉算法通讯协议	持续改进通讯协议，以及对应控制算法，能实现根据视觉算法返回结果进行自动控制
12月21日-1月5日	准备期末考试	准备期末考试，暂不布置任务
1月6日-过年	新队员实训	为新队员布置任务，制作赛场模型
	超级电容测试	测试并改进初版超级电容模块
	英雄机器人程序框架设计	整定英雄机器人 PID 参数，开发基本功能

2.3.2 视觉组项目分析

一、总概

战队本赛季视觉负责的机器人为英雄机器人、步兵机器人、哨兵机器人以及工程机器人。视觉组定位为辅助操作手，因此视觉算法执行优先级将低于操作手。

算法以及功能方面，将采用深度学习与传统视觉相结合的方法实现如下目标：

- 1) 装甲板自瞄（包含检测、跟踪、预测）
- 2) 反小陀螺
- 3) 能量机关自瞄（包含大符小符识别、旋转方向识别、击打板检测以及跟踪预测）
- 4) 工程视觉辅助（包含采矿辅助对位）



图 4 视觉组算法路线

车载计算平台方面，作为首次参加超级对抗赛的队伍，学习分析其他优秀队伍的方法并结合自身情况分析后，决定为赛事算法方面注入一些新鲜血液，故考虑到将采用深度学习的方法，将采用以 GPU 计算为主的计算平台，决定采用大疆妙算 2G、Nvidia Jetson NX 作为计算平台。

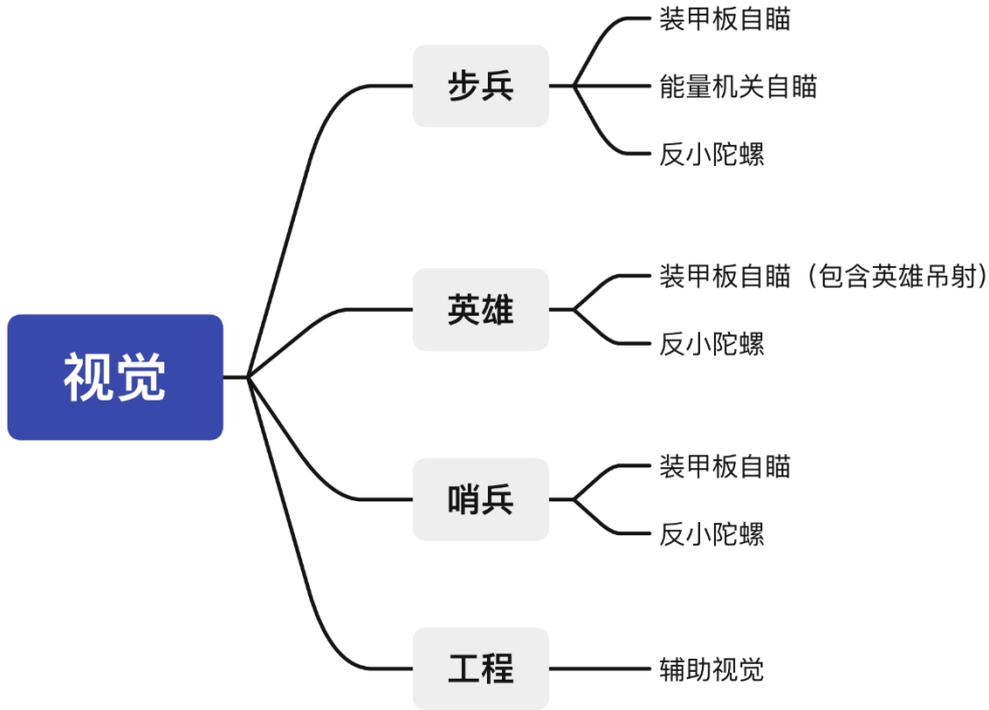


图 5 视觉组实现目标

在装甲板自瞄和能量机关自瞄方面，运动预测是不可忽视的一部分，由于通信以及弹丸飞行、目标运动所带来的位置偏移将会对算法结果造成糟糕的影响，因此，在这两部分的算法中将加入运动预测算法，用以提高打击准确度。

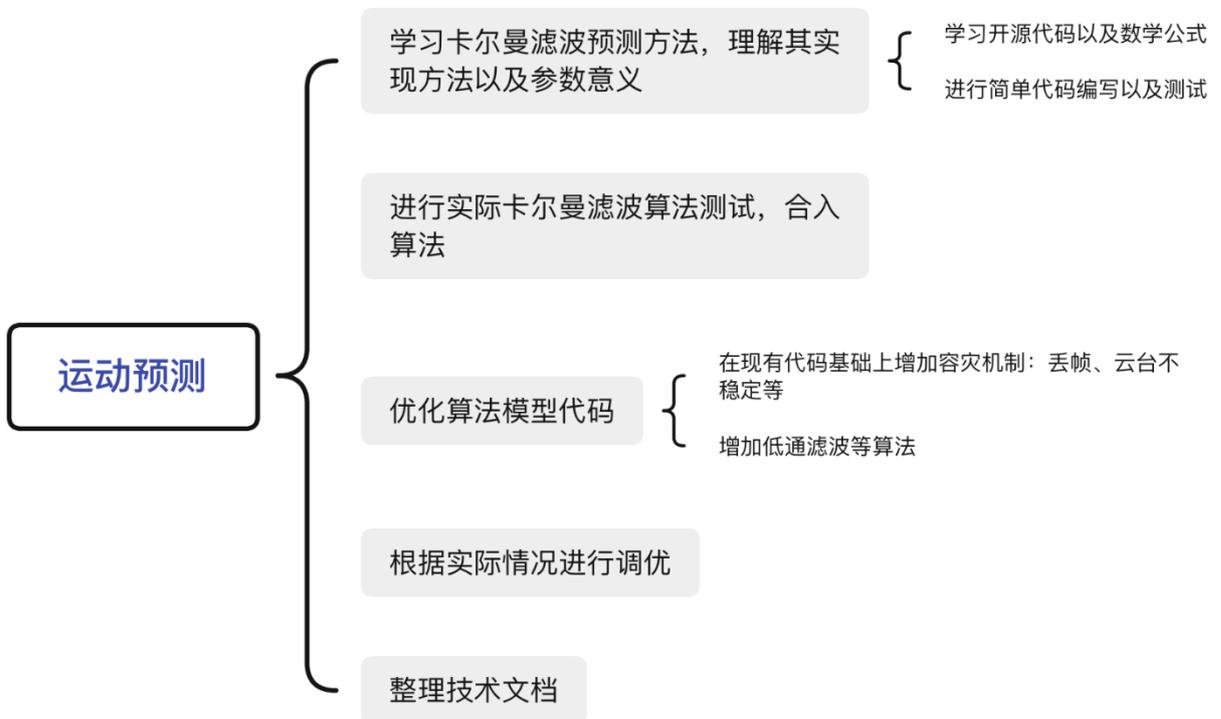


图 6 运动预测

二、装甲板自瞄计划和目标

表 8 装甲板自瞄时间安排

装甲板自瞄	
12月1日-12月10日	确定装甲板自瞄的技术路线，确定相关算法开发框架
12月10日-1月10日	研究历年比赛录像，开始研发装甲板自瞄算法
1月10日-2月10日	算法部署在计算平台，进行稳定性测试以及视控联调
2月	进行视控联调、弹道测试以及队内实战测试
3月	根据实际测试优化算法
4月	算法持续调优以及整理技术文档
5月	

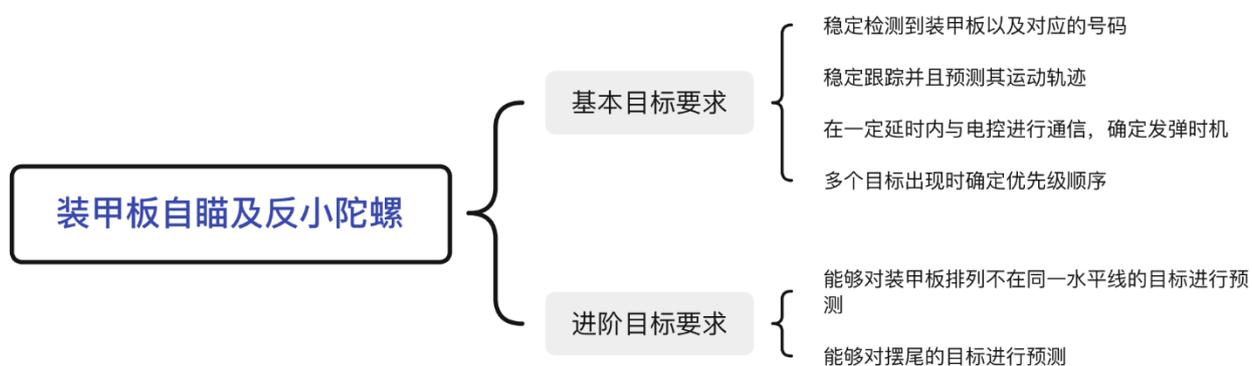


图 7 装甲板自瞄目标

三、能量机关自瞄计划和目标

表 9 能量机关自瞄时间安排

能量机关自瞄	
12月10日-12月30日	确定能量机关自瞄的技术路线，确定相关算法开发框架
12月30日-1月10日	了解能量机关规则，针对规则进行发射策略讨论以及确定/变速判断、预测等
1月10日-2月20日	开始进行能量机关自瞄算法的开发
2月	进行弹道测试以及队内实战测试
3月	根据实际测试优化算法
4月	算法持续调优以及整理技术文档
5月	

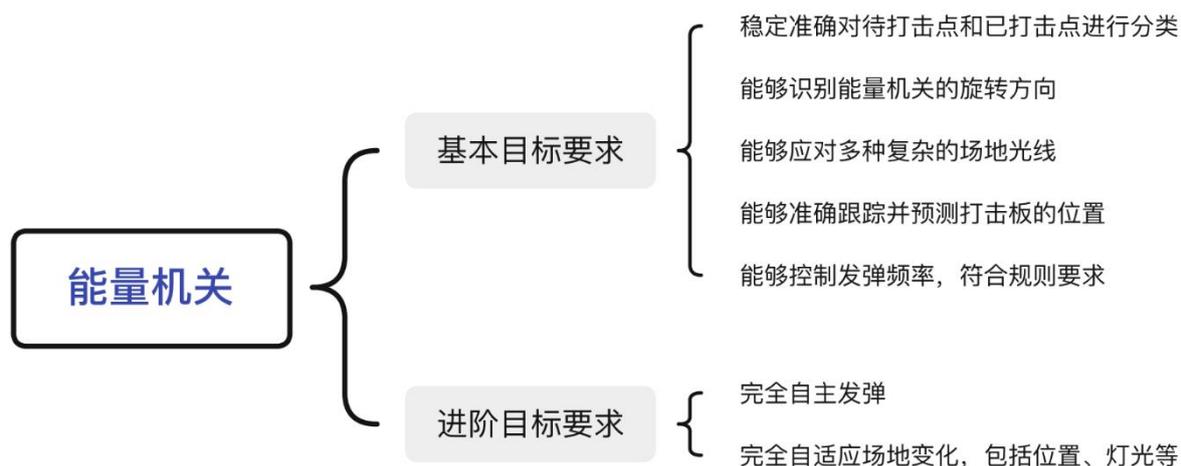


图 8 能量机关自瞄目标

四、弹道补偿计划和目标

在弹丸发射时，不可避免地要考虑空气阻力、重力对弹道的影响以及电控、硬件误差对弹道的影响，因此，弹道补偿测试成为视觉算法开发完毕后的重中之重。

视觉-电控联调方面，分别测试在对地面目标不同有效射程内距离和能量机关距离的车载计算平台与电控主控板之间的通信延时所造成的预测点与实际命中点的距离，使用相关程序拟合出误差方程，并用于对视觉算法的调优

考虑到电控可能无法保证每次射击摩擦轮转速稳定，因此每次射击弹丸的初速度存在一定误差，因此需要设计一个方案，与电控组联合调试：固定云台角度，在地面铺设硫酸纸，连续进行 50 发射击，收集弹丸首次落地的点集进行分析，尽可能作出能适应大多数情况或自适应的补偿算法

小陀螺模式下，要求云台足够稳定，设计方案为：在小陀螺模式下，分别对固定位置、平移运动和小陀螺模式的目标装甲板进行连续 50 发射击，目标装甲板覆盖复印纸，收集命中点数，辅助电控组进行调优，并优化算法，能够对云台可能存在的不稳定情况进行补偿。

视觉-机械联调方面，测试在各兵种机器人的视觉相机校正对位，使得视觉相机画面中心延长线与枪管中心延长线平行，且投影面垂直于地面。设计测试方案：目标板面覆盖复印纸，进行连续 50 发弹丸射击，多次测试，拟合出方程，用于优化算法抵消弹道误差。

五、视觉触发机制

步兵机器人视觉触发机制：

常规比赛时间：定义操作手键盘按键，在操作手按下按键时，激活装甲板自瞄和反小陀螺程序。自瞄优先级为：操作手目标>画面中心面积最大目标>上一次击打的目标。操作手再次按下该按键后，退出自瞄程序。

能量机关时间：定义操作手按键，在操作手按下按键后，激活能量机关自瞄程序，程序将自动感知能量机关旋转方向以及大小符类型。在能量机关击打结束或操作手再次按下按键后，退出自瞄程序

英雄机器人视觉触发机制：

定义操作手键盘按键，在操作手按下按键时，激活装甲板自瞄和反小陀螺程序，自瞄优先级为：操作手目标>画面中心面积最大目标>上一次击打的目标>前哨站与基地。操作手再次按下该按键后，退出自瞄程序

哨兵机器人视觉触发机制：

比赛开始后自动运行，自瞄优先级为：画面中心面积最大目标>上一次击打的目标

工程机器人视觉触发机制：

操作手驾驶机器人到达采矿点粗略对位后，按下自定义按键后进行视觉辅助对位，帮助取矿。

六、其他

表 10 视觉新人培训时间表

新人培训	
11月1日-11月11日	培训 Linux 系统、开发环境配置以及熟悉
11月11日-12月10日	学习 OpenCV、深度学习相关知识，学习基本的目标检测、语义理解、语义分割、运动预测的知识
12月10日-12月30日	指导新人实现基本的装甲板检测、跟踪以及能量机关检测
12月30日-寒假	完成相关代码的复核，并指导新人将代码部署在计算平台上进行工作（仅算法）
1月	
2月	优秀新人进入战队梯队，进行实战算法调优以及视控联调
3月	

表 11 视觉组预算

项目	预算
计算平台购买	12000
工业相机购买	4000

3. 团队建设

3.1 团队架构设计

表 12 团队架构设计

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
指导老师			指导团队制定项目计划；协调校内资源；指导队伍设计、制作机器人。	电子信息工程、计算机科学、控制科学与工程、机械工程等专业教师/教授。具有带队参加比赛的经验。
顾问			给予团队战略、技术等方面的指导。参与项目进度的规划和机器人的设计与制作。	往届学长学姐，或高年级段工作/学习繁忙无法花费大量时间投入比赛的学长学姐。
正式队员	管理层	队长	负责团队人员的统筹、分工以及战术安排；负责与指导老师、顾问的沟通交流；负责与组委会的对接。拥有队内最高话语权。	无特定专业要求。个人方面要求责任心强，具有较强工作能力，工作协调能力，项目规划能力，以及对紧急情况的及时处理能力。
		副队长	协助队长，进行团队人员的统筹分工及战术安排。	技术能力强，协调能力强，专业能力强，具有管理能力，责任感强，热爱战队
		项目管理	负责队伍建设、进度安排、人员管理、参赛相关一切队内大小事务的管理。负责项目任务的梳理，协调团队的资金、物资、人力等资源	具有一定技术能力，协调能力强，具有管理能力，责任感强，热爱战队，机器人，做事细致，要求具有较强的管理及规划能力。
		各兵种负责人	负责人统领该兵种事物，包括进度，物资及目标等，是兵种的直接负责人，包括管理组内各组别成员并进行任务分配	技术能力强，经验丰富、知识面较广，熟悉各技术方向的工作内容，对机器人的需求有洞察力、能厘清优先级的队员。承担责任感强，热爱战队，认真负责。
		机械	组长	机器人机械结构设计与制作；机械方案的规划与审核。

职位	分类	角色		职责职能描述	招募方向/人员要求
	技术执行	机械	组员	完成机械结构的设计与制作。	机械工程、机电工程、机械设计制造等专业背景优先
		电控	组长	机器人装置电气控制和程序编写，在技术上进行安排与指导。	具有管理能力，协调能力强，责任感强。电子工程、自动化、通信工程、计算机工程等专业背景优先
		电控	组员	在组长的带领下完成机器人电控配置，程序编写及调试。	电子工程、自动化、通信工程、计算机工程等专业背景优先
		视觉算法	组长	机器人视觉相关算法的研发与测试	具有管理能力，协调能力强，责任感强。计算机科学、电子工程、软件工程、人工智能等专业背景优先
		视觉算法	组员	研发相关视觉算法，并进行测试	计算机科学、电子工程、软件工程、人工智能等专业背景优先
	运营执行	运营	组员	负责统领运营全组，对全组的人员、任务及进度进行调度和把控。针对相关问题提供指导和意见，把控队伍运营方向。	经验丰富，具有管理能力，协调能力强，责任感强，做事认真仔细，热爱战队，机器人。新工科专业背景或新闻传媒、管理背景优先。
		宣传	组员	直接负责战队的宣传建设工作，把控全部宣传相关事务，包括战队周边设计、队服队徽设计，线上平台管理，社团活动宣传品制作。通过各方面渠道策划执行宣传活动，提高队伍及RoboMaster赛事的影响力	对战队和RoboMaster有一定了解，热爱战队，对宣传有一定经验，认真负责，对公众号管理推送有一定经验，有运营自媒体经历，摄影技术良好者优先。
		外联	组员	负责和赞助商对接，整合队伍的内外部资源，撰写完善招商方案，通过多种渠道找到合作伙伴，为队伍提供技术支持、资金赞助等。同时负责与兄弟战队和学校其他社团联系	对战队有一定了解，热爱战队，对招商有一定经验，擅长沟通协调，认真负责。经管方向同学优先。

职位	分类	角色		职责职能描述	招募方向/人员要求
		组织	组员	负责战队的活动策划，战队团建，包含氛围建设在内，增加团队荣誉感和归属感	擅长组织协调，操办活动，写策划，有一定经验，热爱战队，负责认真
		财务	组员	负责发票报销，团队预算等，并对成本进行控制	经管类背景同学优先
梯队 队员		机械	组员	对机械结构有自己的思考，针对需求进行备材并进行装配等	机械工程、机电工程、机械设计制造等专业。会使用 sw 等建模软件。
		电控	组员	对代码有自己理解，能独立接线并调试各模块功能，反馈结构设计合理性	电子工程、自动化、通信工程、计算机工程等专业。
		视觉算法	组员	对机器人基础功能的实现进行调试，对代码有自己思考	计算机科学、电子工程、软件工程、人工智能等专业，具有一定的算法识别知识储备，编程能力，
		运营	组员	对战队的运营有自己的想法，并针对部门进行职能的实现	对战队和 RoboMaster 有一定了解，热爱战队，负责认真

3.2 团队招募计划

团队招募我们依托了西南大学智能机器人协会。该协会属于社团性质，是校内唯一的技术类 4 星以上社团，社团内部管理层均由 GKD 管理层担任。我们首先利用百团大战招募了两百余名会员，这些人无论是否有相关的专业能力，首先能够确认的是他们对于机器人是有兴趣的。

后来我们多次举办了活动和讲座，并详细介绍了 RoboMaster 机甲大师赛，将感兴趣的会员按照感兴趣的方面分为“电、视、机”三个方面，对于不是相关专业但是也对本次比赛感兴趣的则可以加入运营组，有项管进行培养。

我们本年度预计招纳梯队队员 25 人，培养较为有能力的队员 10 人。同时从电赛队、ACM 队、图学会中招贤纳士，尝试为团队注入强劲活力。



图 9 迎新大会合影

3.3 团队培训计划

我们目前采用了两种培训计划来确保使团队的新成员最大程度的开发自己的能力。

对于基础较好，个别能力优秀的成员我们将按照老成员来进行直接的项目培训，这些人所需要的并不是专业知识，而是针对 RoboMaster 整体比赛的认识和理解。在这些成员熟悉机器人比赛的流程过后很快就可以对队伍的进度提供帮助。

对于萌新们来讲，直接从项目入手过于困难，容易造成不自信、节奏不对最终导致退队的风险。所以对于这些人我们采用分组培训的计划。也就是将现有的新成员分为视觉、电控、机械、运营四大方面，分别由各组组长（运营组暂时由项管负责）进行集中培训，同时提供答疑服务。截至目前各组均已完成一次以上的集中培训，在本学期结束时我们会设置一个小项目来检测各组成员的学习程度，并择优者进入梯队成员行列。

3.4 团队文化建设计划

3.4.1 团建计划

小型团建：每两周一次例会，开展例会期间进行娱乐减压放松活动；每月至少一次桌游等小型放松活动。

大型团建：上半年举行大型素拓，队里面摄影爱好者很多，大家经常一起约出去航拍、拍星、爬山。



图 10 团建现场

3.4.2 实验室装修

除了学校原有的实验室之外，我们今年获得了巨森电子公司的资助，得到了一间校外的实验室。为了增加队员的归属感，我们决定自己装修实验室，从洞洞板到小桌板，全部都由我们自己一点一点安装。现在实验室的整体风格非常硬核，深受同学们的爱戴，满足了战备的实际需要，让人文关怀落到实处。相信新赛季，队员们在实验室可以更加高效率的完成工作。

3.4.3 吉祥物“萝卜君”

如果说 GKD 是“搞快点”，是对于团队的自我激励和对一种幽默的人生态度，那么本赛季新来的萝卜君更为团队内创造了“滑稽”的氛围。



图 11 吉祥物

3.4.4 新闻报道

我队力争扩大校内外影响力，以获得更好的政策倾斜及更多的优秀成员加入。目前团队队长已被新闻传媒学院采访并制作专栏节目，预计于本学期发表在西南大学官方号。同时上游新闻等媒体也报道过我社的活动。



“加入智协！加入智协！”一个小板车上坐着一个男生，后面跟着两个小机器人，路过密密麻麻的人群，赚足了“低头率”。该机器人由智协会员独立完成，社员王瑞基告诉记者，“我们国家神州13号载人航天飞船上天了，我们智协未来也可以创造出更好的成果和产品！”

图 12 新闻报道 ([网络链接](#))

4. 基础建设

4.1 可用资源分析

表 13 可用资源分析

资源	来源	数额	单位	备注
资金	人工智能学院	5	万	用于机器人制作和实验室日常维护
资金	计算机与信息科学学院	0.8	万	用于机器人制作和实验室日常维护
资金	西塔学院	1	万	用于机器人制作和实验室日常维护
资金	队员自费筹集	2	万	用于机器人制作
加工资源	西南大学工训中心	若干	台	四台 3D 打印机，一台加工中心，锯床等其他机器若干
麦克纳姆轮	往届遗留	20	个	用于机器人制作
M3508 电机	往届遗留	22	个	用于机器人制作
C620 电调	往届遗留	20	个	用于机器人制作
GM6020 电机	往届遗留	6	个	用于机器人制作
M2006 电机	往届遗留	6	个	用于机器人制作
C610 电调	往届遗留	6	个	用于机器人制作
TB47 电池	往届遗留	8	个	用于机器人制作
电池架	往届遗留	4	个	用于机器人制作
大弹丸	往届遗留	1	包	用于机器人制作
小弹丸	往届遗留	2	包	用于机器人制作
妙算 2G	往届遗留	1	台	用于机器人制作
英伟达 NX	往届遗留	2	台	用于机器人制作
红点激光器	往届遗留	3	个	用于机器人制作
工业相机	往届遗留	1	个	用于机器人制作
新型实验室	西塔学院	1	个	实验室位于校内核心位置，但并不允许进行通宵。优点在于屋内有最新的实验室防电防火系统，且实验室较为宽敞。用于团队做大型培训与场地实验。

4.2 协作工具使用规划

队伍知识共享主要依托于 QQ 群及百度网盘，我们在 QQ 群的群文件中，根据文件的不同类型分别设有不同的文件夹，用于分享队内的各项技术资料等。

技术资料的载体主要是 U 盘、移动硬盘等移动存储设备，主要来自 CSDN 论坛、RoboMaster 论坛、官方技术交流群等，对于新收集、整理的资料，我们会及时上传到 QQ 群的群文件内，相关的链接资料、视频资料等会通过转发、分享等形式同步到 QQ 群，便于大家下载或查阅。

技术资料的收集不限人员，对于可能有用的资料会及时共享到 QQ 群，为了保证资料的使用价值，每个月会对重复的、低价值的资料进行清理，部分具有时效性的高价值资料会通过下载、存入硬盘或其他方式转成长期文件共享到 QQ 群内。

4.3 研发管理工具使用规划

4.3.1 QQ 群

管理工具主要功能是对队内成员更好的进行管理。因为 GKD 战队成立时间还不太长，队伍规模没有很大，因此我们选择通过 QQ 群来对队内进行管理，包括：共享知识资料、参考文献等资源，讨论、安排日常事务。

4.3.2 ONES

因为今年 GKD 战队的成员规模、可用资金、校内外影响力都较去年有显著提升，而且是第一年参加 RMUC，所以我们也尝试使用 ONES 作为管理工具。

项目名称	项目状态	项目负责人	计划开始日期	计划结束日期	迭代数量
二号步兵	已完成	SWU ...	2021-08-03	2021-10-30	2
飞镖系统	进行中	SWU ...	2021-10-01	2022-05-01	0
工程	进行中	SWU ...	2021-09-10	2022-03-10	2
雷达	进行中	SWU ...	2022-02-28	2022-03-10	0
哨兵	进行中	SWU ...	2021-12-01	2022-03-10	0
一号步兵	已完成	SWU ...	2021-09-01	2021-11-10	0
英雄	进行中	SWU ...	2021-10-30	2022-01-28	2

图 13 战队 ONES 界面

4.4 资料文献整理

表 14 文献和资料

类型	技术方向	类型	链接
各兵种通用	嵌入式	教学视频	https://www.yuanzige.com/course/detail/50086
各兵种通用	嵌入式	开源文件	https://github.com/RoboMaster/DevelopmentBoard-Examples
各兵种通用	机械	开源文件	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=8347&extra=page%3D1%26filter%3Dtypeid%26typeid%3D167
各兵种通用	机械	开源文件	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=7615
各兵种通用	机械	开源文件	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12323
各兵种通用	算法	开源文件	https://zhuanlan.zhihu.com/p/147659820
工程机器人	机械	开源文件	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12249
英雄机器人	机械	开源文件	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12264
英雄机器人	机械	开源文件	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12210
步兵机器人	机械	开源文件	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12268
步兵机器人	机械	开源文件	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12228
步兵机器人	机械	开源文件	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=11054

类型	技术方向	类型	链接
哨兵机器人	机械	开源文件	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=7004
飞镖系统	算法	专业书籍	https://book.douban.com/subject/1813505/
飞镖系统	算法	开源资料	https://blog.csdn.net/fireflychh/article/details/82352710
飞镖系统	算法	开源资料	https://blog.csdn.net/lovewubo/article/details/37937405
飞镖系统	算法	开源资料	https://blog.csdn.net/wxc971231/article/details/97449026?utm_source=app
飞镖系统	算法	开源资料	https://zhuanlan.zhihu.com/p/24280315
飞镖系统	算法	开源资料	https://www.cnblogs.com/steed/p/7808303.html
飞镖系统	视觉	技术文档	https://docs.singtown.com/micropython/zh/latest/openmvcam/library/index.html
飞镖系统	视觉	技术文档	https://book.openmv.cc/

4.5 财务管理

对于财务管理，我们的团队主要从以下两点出发：做好对财务的规划，做好对风险的识别和把控。

首先，在战队成立初期需要的必要支出比较多时，我们的团队有的时候不能很好的有规律的计划我们的各个方面的开支，这严重影响了我们对成本的把控。我们要提高自身对成本控制的重视程度，这是前期经历带给我们整个团队的启示。

第二，我们的团队绝大多数的成本异常都是因为不能对可能出现的风险进行比较准确的预测和把控，比如元器件选型确定以后，我们的方案还有可能进行调整甚至更换。还有图纸上交工厂前没有事先进行仿真工作来验图。这些造成成本异常的教训也带给了我们宝贵的成

本管理经验，我们要对项目开发过程中每个阶段的风险要有一定的认知和预见性，并且有一系列的应对措施来化解相应的风险。

此外，我们可以通过使用高效的办公审批软件，账务管理软件提高研发效率，让资金更透明。或者通过完善评审制度管控项目质量，以及通过加强虚拟样机的技术积累，减少样机迭代次数。



5. 运营计划

5.1 宣传计划

5.1.1 公众号宣传

微信公众号定期会推送走心文章/走心教程，同时会不定期分享队内机器人设计、制作进度，队员工作日常，外出聚餐活动等。具体推送主要分为两大类：队内专栏及教学科普。同时，通过校内其他大型组织、社团公众号的转载，提升我们的知名度以及流量，以此提升宣传的力度以及效果。

5.1.2 融媒体平台宣传

西南大学 GKD 战队拥有自己的 B 站号、官方 QQ 号和微博，我们会不定时发送跟机器人、DJI、RoboMaster 相关的信息供校内校外的人们观看。其中我们制作的 2021 年 GKD 战队宣传片在 bilibili 一经推出广受好评，也得到了官方认可，目前播放量已经超过 2.8 万。

哪个男孩子不想来造机甲呢--西南大学GKD战队宣传片

2.8万播放 · 总弹幕数30 2021-10-14 17:22:31



图 14 B 站宣传片

5.1.3 社团宣传

西南大学 GKD 战队依托西南大学智能机器人协会，在校内的主要宣传中，以智能机器人协会为中心，协会会员及社联为辐射，西南大学全校为辐射半径，进行较有力的宣传，提升 RoboMaster 在西南大学的认知度，以及同学们对 RoboMaster 的了解。



图 15 “百团大战” 现场

5.1.4 线下活动宣传

每年在西南大学智能机器人协会的支持下举办机器人操作比赛，机器人循迹避障竞速赛等机器人相关比赛，并在比赛过程中，对 RoboMaster 进行宣传。同时，这些比赛中表现优秀/突出的选手，将有机会获得进入西南大学 GKD 战队预备队的试训资格。

5.2 商业计划

5.2.1 招商类别

冠名赞助商：1 位；

品牌合作伙伴：2-3 位。

5.2.2 招商对象

企业类：

- 1) 根据中华人民共和国相关法律有效注册成立并依法经营；
- 2) 从事经营科技产品研发行业、智能算法研发行业、汽车行业、餐饮行业、娱乐行业、公益领域、创意产业行业以及经赛事组委会认可的其他行业的企业；
- 3) 均可应征为“RoboMaster 2022 全国大学生机器人大赛参赛队”的赞助企业；
- 4) 目前已从重庆亘森电子公司获得长期校外实验室签约。

个人类：

- 1) 以“个人资助方式”提供一定资金、服务等方面支持的自然人也可作为“RoboMaster 2022 全国大学生机器人大赛”西南大学参赛队的招商对象。

5.2.3 赞助商权益



图 16 赞助商权益

6. 团队章程及制度

6.1 团队性质及概述

本团队是代表西南大学参加 RoboMaster 超级对抗赛及单项赛的大学生团队，同时也是西南大学优秀创新创业团队。团队成员来自西南大学的不同院系，不同年级，团队成员均为自愿加入。希望加入的成员经团队领导层测试审核后，可正式加入 GKD 战队/GKD 战队预备队。

6.2 团队制度

6.2.1 审核制度

由各小组组员提出方案，再由各小组组长开会讨论确定方案，同时讨论通过可行方案，确定方案后向各小组分配任务，之后进行任务规划，分配下周任务工作制定完成目标，对任务完成进度进行考核，重新讨论方案实际研发中发现的问题并进行解决。最后由项目经理进行成果验收，操作手进行对成果的评审测试。

6.2.2 决策制度

本团队由队长领导，分配与协调任务，各成员积极完成任务。团队成员集思广益，反馈关于团队构建的建议，队长接受反馈并适当调整。各项任务由团队成员共同努力保质保量完成。各部门负责人从成员中选出，需要有一定团队协调能力并在实际工作中表现突出，由成员讨论通过。

