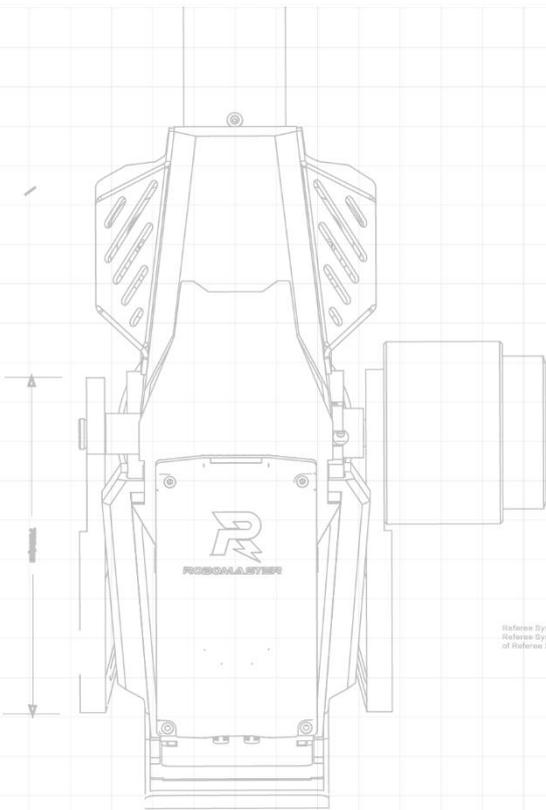


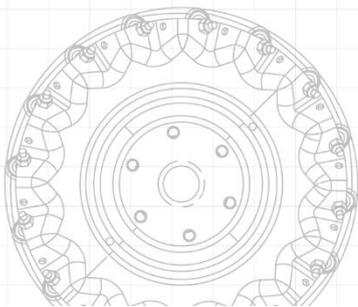
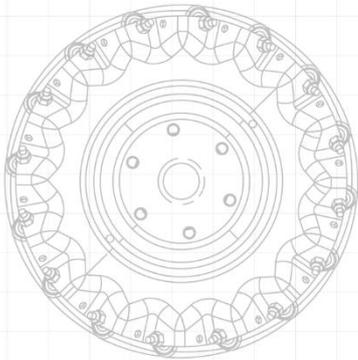
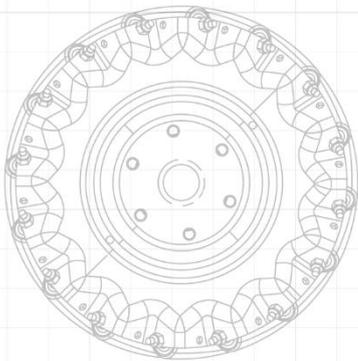
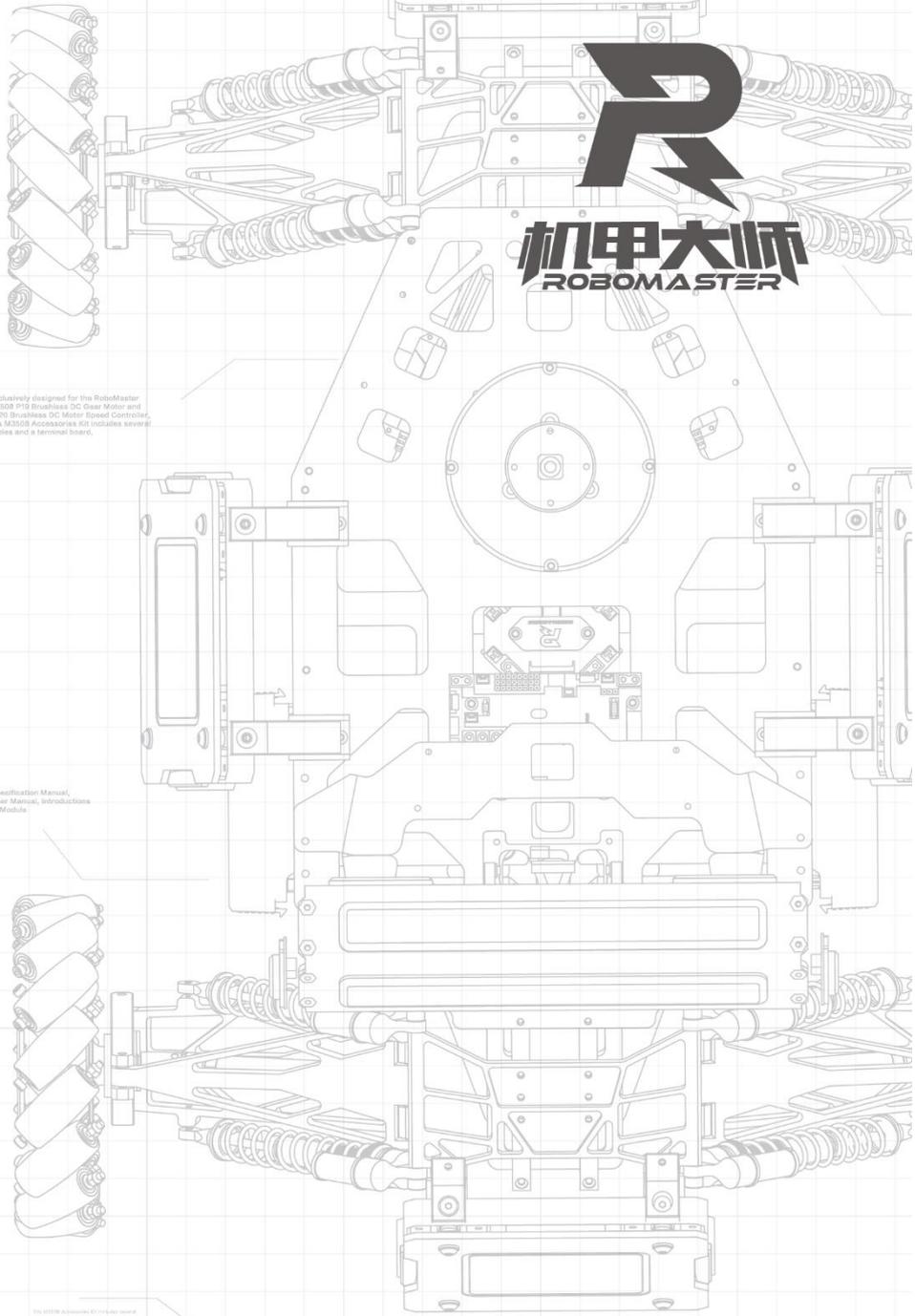


西南交通大学
Southwest Jiaotong University



Exclusively designed for the RoboMaster M3508 P19 Brushless DC Gear Motor and G201 Brushless DC Motor Speed Controller, the M3508 Accessories Kit includes several cables and a terminal board.

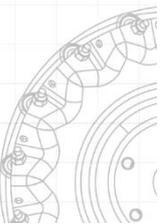
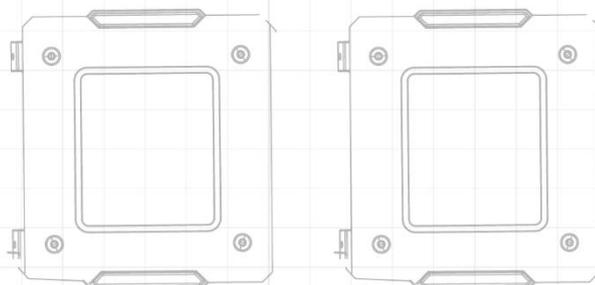
Refer to System Specification Manual, Reference System User Manual, Introductions of Reference System Module.



第十九届全国大学生机器人大赛 ROBOMASTER 2020 机甲大师对抗赛

赛季规划

helios 战队 编制
2019年11月 发布



摘要

西南交通大学 Helios 机器人战队正式成立于 2019 年 8 月，隶属于西南交通大学机械工程学院。

战队的前身是 2018 年的研究生队伍及硕果累累的交大 Robocon 校队。严格意义上，今年是我们交大本科生队伍参与 RoboMaster 比赛的第一年。西南交通大学 Helios 战队是一个高度自主管理的机器人战队，队内各项事务均由队内成员自主安排、协商决定，同时，进行重大事件决定会向指导老师征求意见。我们是机器人文化的传承者及弘扬者，在校内，我们承办的以 RoboMaster 为蓝本的校级机器人创意大赛吸引着众多对机器人怀揣热爱的青年学生；在队内，我们友好的团队氛围激励着每一位队员追求卓越，in tech we trust，我们信仰技术，勇攀高峰。

由于今年是本科生开始的元年，难免有层出不穷的各项问题，为提前做好战略部署，提前做出有益规划，我们合全队之力撰写本篇文档，力争制定一套完善的技术标准，促进队内传承的有效进行，为未来的技术迭代奠基，也朝着进入总决赛的目标努力。

在本文中，我们着重从大赛文化、各兵种机器人的需求分析及设计思路、队伍管理组织架构、团队合作工具、战队审核制度及宣传（商业）计划进行阐释与分析，明确了队伍在各个阶段所需注重的相关事宜，也明晰了赛季备战重点及各人任务分配情况，在未来的备赛过程中，此规划将作为标准化参照，助力我们不断前进。今年是元年，也定将是开创历史的新年！青年工程师文化定将激励我们，为我校荣誉而战，将“诶实扬华，自强不息”的交大精神发扬光大！

目录

1. 大赛文化	1
1.1 对 RM 比赛文化、意义的认识和理解.....	1
1.2 队伍核心文化	1
2. 项目分析	3
2.1 新赛季规则解读	3
2.2 需求分析和设计思路.....	4
2.3 其他工作安排.....	16
3. 组织架构	21
3.1 队伍管理架构.....	21
3.2 招募队员方向	22
3.3 岗位职责及分工.....	22
3.4 团队氛围建设和队伍传承	23
4. 团队协作	25
4.1 资料整理	25
4.2 协作工具	25
4.3 团队管理工具.....	25
4.4 培训、自学.....	27
5. 审核制度	36
6. 资源管理	40
6.1 可用资源	40
6.2 人力、进度安排计划.....	42
6.3 预算.....	43
7. 宣传/商业计划.....	48
7.1 资源来源规划.....	48
7.2 宣传计划	48
7.3 招商计划	51

1. 大赛文化

1.1 对 RM 比赛文化、意义的认识和理解

RoboMaster 比赛十分注重对青年工程师文化的宣传与培养，作为一个面向全球高校的高投入、高技术指标的机器人物理对抗比赛，RoboMaster 以团队合作为基础，激烈又不失严谨的竞技风格犹如机器人比赛中的世界杯与欧冠，与其他类型竞赛相比，具有极强的观赏性，日益受到社会各界人士的关注。同时充满激情与热血的宣传、高质量的比赛内容，及其崇尚科技的文化氛围，吸引着众多对机器人充满热情的青年。

RM 自带的自带文化推广属性，弘扬了工程师文化，使得工程师也能像明星一样收到人们的崇拜和尊敬，享受聚光灯下的荣耀，对技术及工程文化的推崇吸引着一代代学子们投身机器人行业。技术改变世界，工程亦有情怀，RM 具有极其独特的社群文化，在这个各校青年工程师们竞技并开放沟通交流的平台上，工程师们融入自己的热爱，凝聚着团队的力量，培育出了属于中国青年的工程师文化。

而机器人开发中的六大模块：传感器、驱动器、处理器、感知、规划和控制，基本包含了弱电领域所有的硬软件知识，在完成比赛的过程中，我们能学到大量的跨学科知识及实践知识，提高理论结合实际应用能力。

RM 比赛期间，需要整个团队成员在一年的备赛时间中互相沟通、交流、协作，产生思想的碰撞并解决矛盾与冲突，此过程能有效地提升工程素养，培养跨学科综合能力，并提高我们理工科学生的沟通交流能力及管理协同能力，增强我们的核心竞争力，为今后的科研或工作铺垫。

除此以外，RM 比赛亦促使与赛学生更好地认识感知世界，如无人机现在已在小范围内用于城市管理、抢险救灾方面，在我们思考机器人与实际生活应用场景的关系时，也会更加深刻地认识世界，从而有望在未来中，用中国工程师的力量改变世界。

1.2 队伍核心文化

西南交通大学 Helios 战队，是西南交通大学参加 RoboMaster 大赛的第二年成立的队伍，是一支由硕士研究生和本科生联合组成的年轻又有活力的新兴队伍。我们秉承着“诤实扬华，自强不息”的交大精神，在实践中宣扬着交大作为传统工科强校的独特工程师文化。今年即本科生接管的第一年，我们将在本赛季中，做好技术文档积累，为下届传承迭代做好准备。

值得一提的是，我们年轻的团队里的每一位成员都怀揣着对机器人赛事极大的热情与毅力，带领交大机器人赛事达到新的高度是我们责无旁贷的使命。此外，我们亦有平面化的管理结构，队内重大抉择由指导老师、队长、项目管理及队内人员共同决定，具有极其友善和谐的工作环境。在本赛季高手如云背景下，我们不甘落后，虚心向学，力争在 2020 年赛季的舞台上大放异彩。

2. 项目分析

2.1 新赛季规则解读

- 1) 新增前哨站，可以使哨兵保持 100%防御，所以防止敌方进攻前哨站将成为比赛重要的一环。
- 2) 新增飞镖系统，飞镖杀伤力巨大，与视觉算法结合可以直接击毁敌方前哨站，这将会成为今年备赛的重中之重。
- 3) 新增雷达站，雷达站可以提供全局视野，并且可以用视觉算法定敌方机器人，对己方进攻时机的选择有着重大意义。
- 4) 新增 17MM 发射机构，由于英雄机器人轻量化的需求并且工程机器人没有底盘功率限制，所以打算将 17MM 发射机构装到工程机器人上。
- 5) 机器人电容总量降低，所以要想机器人底盘更快，整体重量必须减轻，对功率控制的要求更高。
- 6) 机器人复活方式改变，但考虑到刷卡复活的过程中工程机器人可能被攻击，所以救援机构依然很必要。
- 7) 场地更加狭窄，要求机器人必须更加灵活。所以步兵的小陀螺和英雄大陀螺的功能成为刚需，并且机器人整体尺寸应更小。
- 8) 取消资源岛阶梯。工程机器人的整体结构将发生较大的变化。
- 9) 哨兵加装 17MM 发射机构，哨兵的结构更加多样性，增加了电控和视觉的控制难度。
- 10) 新增性能点概念，使战术更加多样化，对队员的配合提出了更高的要求。

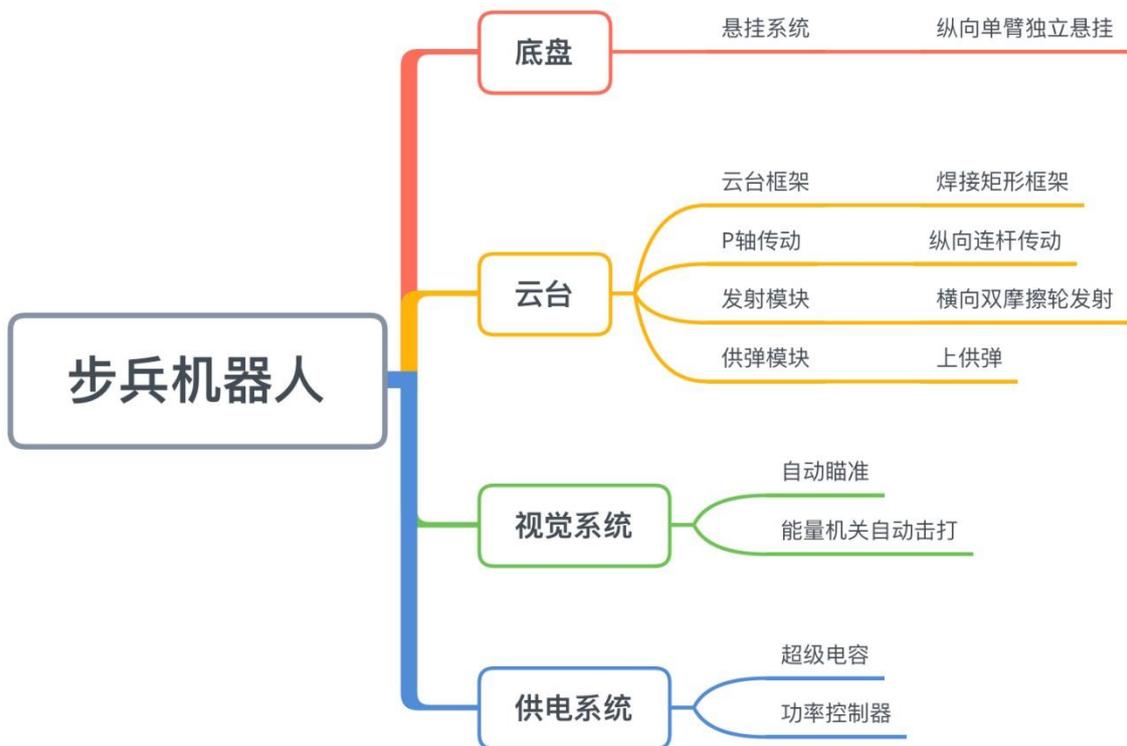
2.2 需求分析和设计思路

2.2.1 步兵机器人

1) 需求分析

步兵作为赛场上最基本的兵种，也是最重要的兵种，第一要务是基础功能的稳定性。去年我们正是在步兵设计上较为吃亏，因此今年需着重改良优化，为了适应今年新赛季的场地变化和满足电容总量减少的要求，想要车跑得快必须轻量化，本赛季设计目标预计车总重 16kg 以内（包括裁判系统）。同时，由于今年地图较为狭窄，步兵必须更加灵活，具备小陀螺的能力。除此以外，步兵亦需满足弹道稳定条件。视觉方面，考虑到与其他强队的差距以及自身薄弱的技术积累，装甲识别首先保证稳定性和准确性，再追求检测速率以及数据传输的稳定性。

2) 技术组成



3) 设计理念

步兵在设计上需要极限轻量化，省去一切多余的零件，提高底盘框架上的零件利用率和空间利用率。结构上多处使用先打孔用角码定位再焊接的方法，既保证了装配的精准度，又保证连接处的结构强度，还可以省去螺丝螺母的重量。发射机构采用模块化结构，每次改变发射机构的机械参数只需要改变结构的一部分，这样可以节省加工费。云台方面采用 P 轴电机下置使整个云台的重心位于结构几何中心，使电控更加方便调节。

4) 改进方向

1. 供弹部分

由于去年步兵采用下供弹设计，效果不好，今年需要重新设计供弹部分

2. 底盘减震部分也需要重新设计。

3. 底盘的功率闭环设计

今年步兵和英雄机器人有了更为严格的功率限制，而通过功率闭环实现对功率的严格限制，可以防止功率超标，同时最大化能量的利用效率。其中英雄机器人通过超级电容来解决其能量供给。

4. 云台位置闭环控制

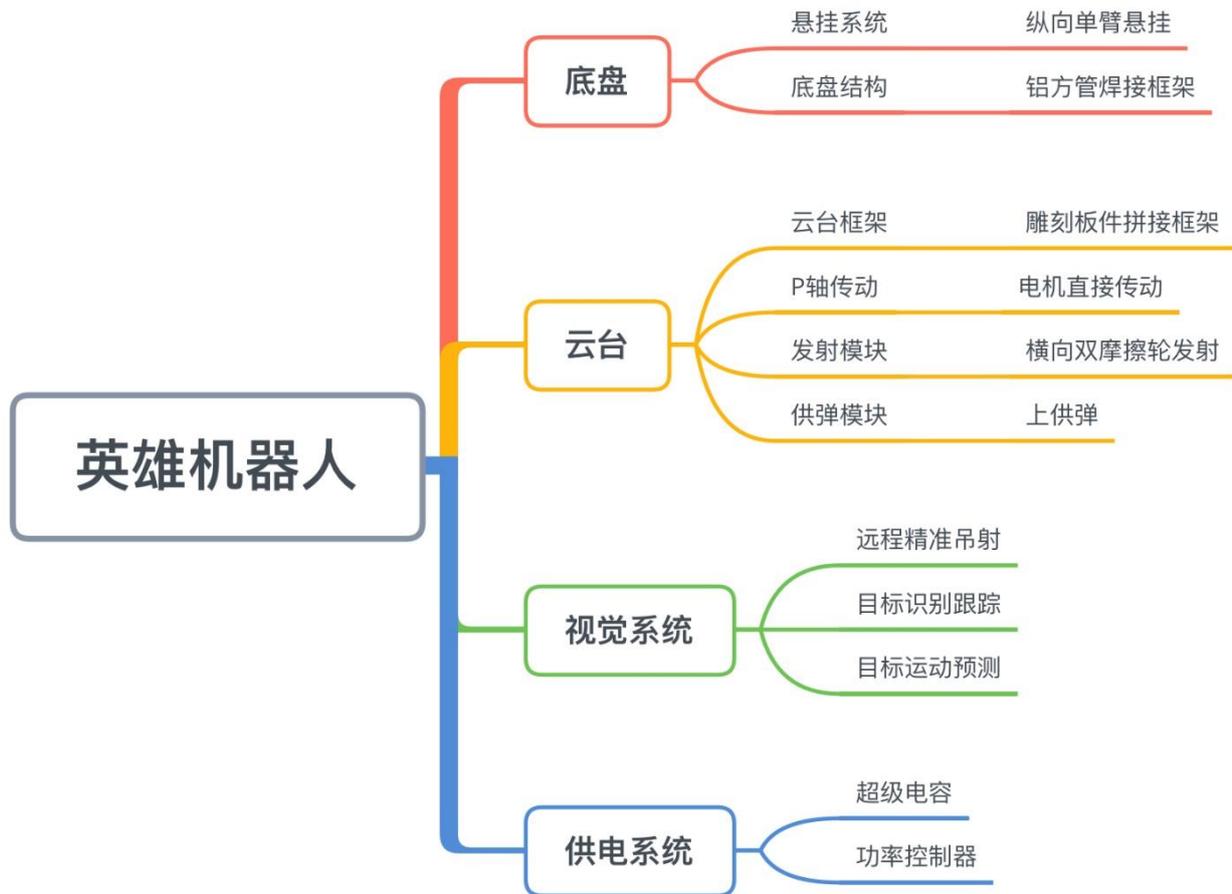
通过遥控器的两个通道对云台两个电机进行控制，其中云台控制采用串级 pid 控制，分别从位置误差和速度误差两方面反馈云台信息，最后并对云台参数进行读取和建模分析，求解最优的 pid 参数。

2.2.2 英雄机器人

1) 需求分析

考虑到今年英雄的输出能力受到极大限制，大子弹伤害量下降，发射频率下降，地盘功率也下降三分之一。所以，若要保证英雄机器人在场上的地位，势必要提高英雄机器人的自瞄精度和预测准确率，英雄机器人的远程吊射能力的战略地位前所未有的上升，对于弹道稳定性和远程火力输出都是极大的考验。本赛季我们将聚焦于英雄机器人轻量化，小型化的设计，同时进行多角度优化，使其具备自瞄的能力及大陀螺能力。

2) 技术组成



3) 设计理念

供弹部分采用较为保守的上供弹，虽然下供弹具有重量轻和体积小的优势，但设计过程较为繁琐，比较耗费时间。由于今年需要重新设计的工作较多，所以英雄多数设计采用以前较为成熟的方案。发弹机构使用上下双拨盘，保证射弹的流畅度，同时缩短拨盘与摩擦轮的距离从机械上减小发弹延迟。枪管尝试使用无枪管结构，减小弹丸与枪管臂摩擦的可能性。同时为了减重和减轻视觉的压力，采用单发射机构，也使英雄的目标更加明确。

4) 改进方向

1. 由于要做大陀螺，底盘上部分的结构需要全部重新设计。
2. 去年大弹丸弹道不是很准，今年打算用 3508，定制新的摩擦轮，更改枪管尺寸和材料。

3. 在基本的控制之内，通过增加各种算法，如弹道计算、PID 控制和模糊控制，降低各模块的无序性，提高其控制精度。此外，决定实现由键盘/鼠标到手柄的映射，降低操作手控制难度。

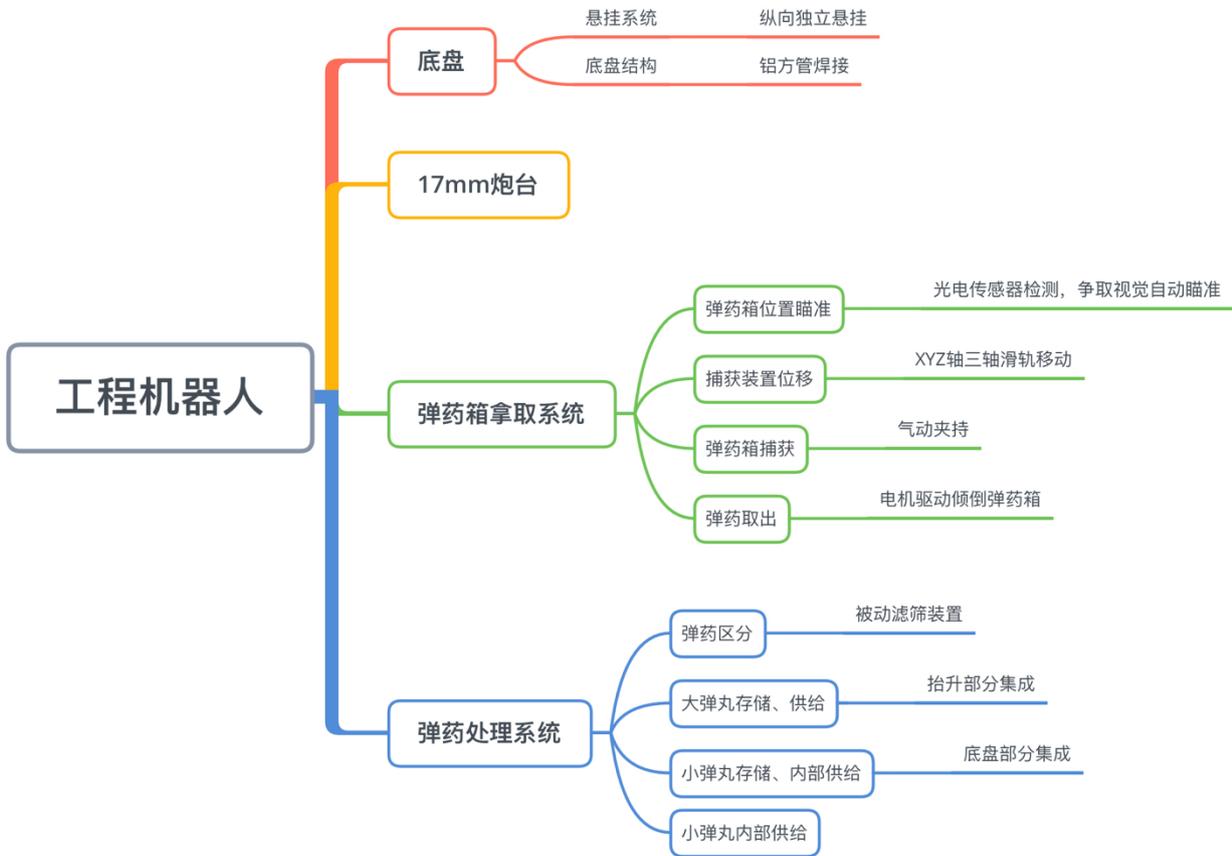
2.2.3 工程机器人

1) 需求分析

本赛季工程机器人需取不同深度安放的弹药箱，但不需登岛取弹，因此可不用登岛机构。关于工程车的取弹、集弹、供弹方面：首先，工程机器人需要灵活全面的取弹能力，由于本次比赛资源岛内弹箱排布情况多变，为了保证弹药充足供应，需要工程车能应对各种弹箱排布情况，随时能高效取弹，因此需要设计一种高自由度、能移动至任意弹箱位点的上层移动机构。此外，我们更需要结构稳定性强，简易轻巧的主体结构设计，由于历年来工程车上装置集成较多，尤其今年我们需要加装炮台，因此需要主体结构简单易维修且不易损坏，由此节省维修时间以及减小机器人故障率。

赛规中，工程机器人上加一 17mm 发射机构，还需加夹取装置以拖走阵亡的英雄/步兵机器人。工程机器人需做的工作多，加的装置沉，因而很容易出现超重的现象，因此在设计时要注意减重问题。由于加了发射装置因此悬挂的作用更加重要。且工程机器人既要接收 17mm 弹丸又要接收 42mm 弹丸给英雄机器人补弹，因此要区分大弹丸与小弹丸，需要稳定的筛弹装置。

2) 技术组成



3) 设计理念

工程机器人整个底盘用铝方管焊接及角码连接构成，既保证结构强度又节省资源，悬挂处用一块碳板做承力件，达到减重的目的。我们将采用小体积的取弹、筛弹机构，由于本次工程车上需要留出位置安装一个 17mm 炮台，留给其他功能的空间就比较小，但储弹结构体积却需要足够大，因此需要尽可能减小取弹的位移机构以及筛弹机构的体积。

关于工程车救援，由于担心工程车救援时速度过快撞飞被救援车辆以致操作手不能及时发起救援命令，因此我队的设想是采用自锁结构，设想为采用撞击推动推杆从而使用齿轮传动。

4) 改进方向

1. 工程车救援方面，经过三版改良后，后续还拟进行以下二选一改进方法：1) 保守改进，只改进手爪部分以及传动部分。2) 冒险改进，改变整体，只保留自锁原理，但结构相较原版要简要许多。

2. 工程车底盘。调整底盘的长宽，满足抬升机构及、云台、救援机构的安装要求

3. 工程车的取弹、集弹、供弹方面。需朝着进一步改善结构稳定的方向进行，目前的 XYZ 三自由度移动机构的驱动运行还存在一定不稳定隐患，如移动过位可能导致的驱动结构损坏或结构卡死风险。筛弹集弹的设计目前还不够完善，需要进一步研究讨论，寻找可靠简易的被动筛弹装置，另外目前的弹路设计还有多种解决方案，仍需讨论验证，但总体需要朝着稳定简易且小体积的方向努力。

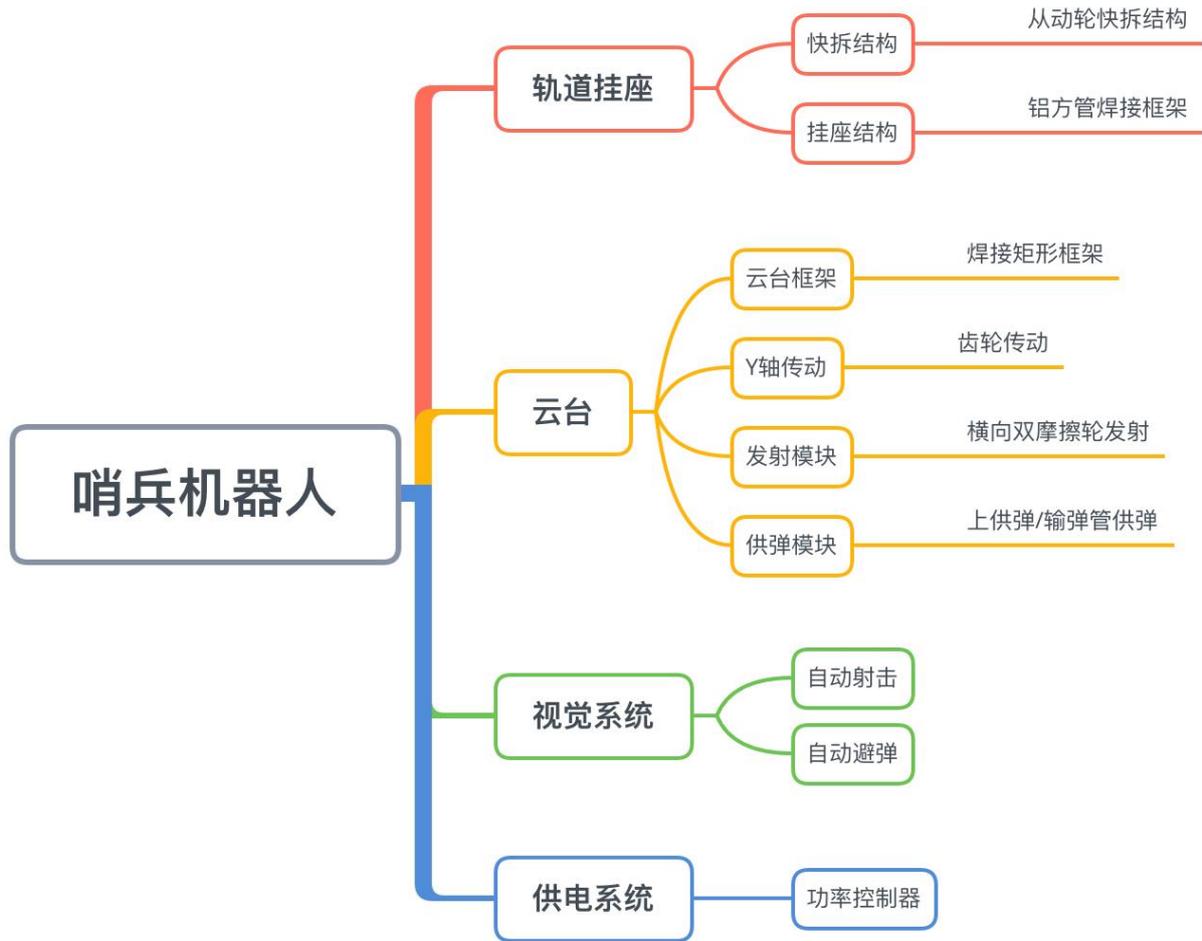
2.2.4 哨兵机器人

1) 需求分析

今年规则中哨兵有了较大的改动，与规则中对于其它地方及机制的改动相对比，可看出哨兵在此次比赛中显得极为重要，哨兵的存活时间极大程度上影响了整场比赛的节奏，使得哨兵的设计任重而道远。在本赛季中，哨兵轨道的位置从侧方变为中央，由曲线轨道变为直线轨道。基于此改动，哨兵的更加容易受到来自不同方向的攻击并且其运动方向更易被预测。因而需要提升哨兵的视觉检测敌方威胁的能力。同时，哨兵机器人增加了一个装甲和一个 17mm 发射机构，这种装置使得它更容易被打，但同时攻击能力更强了（分别计算热量），这样给战队的控制方案又带来了更多的可能性。

除此以外，哨兵的结构和大小与之前的比赛都有所不同，体积扩大一倍，限重 1.5 倍，这导致无法从其他学校的开源模型中获得较多的借鉴。此外底盘功率的限制也成了一个大问题，导致哨兵的正常移动速度可能较慢。因此，从机械结构方面来讲，应该着重考虑哨兵的移动性能，从而争取更多的防御时间。

2) 技术组成



3) 设计理念

此次比赛给予了两种供选择的结构，总结下来则是选择两个云台的位置，其中一种结构可支持一个云台在轨道上方另一个在轨道下方；第二种结构则是将两个云台并排排列在轨道下方，考虑到设计难度以及加工难度，我们选择后者。

考虑到资金以及加工问题，哨兵的结构框架多用 12*12 铝方管搭建，几乎不采用铣削件，以节省经费，同时尽可能的减轻重量。整个哨兵分为三个部分，一是滑轨上方提供动力以及将哨兵固定于轨道上的结构部分，二是轨道下方的大框架，用于放置弹仓、主机以及电池等，三是底部的云台。

1. 弹仓以及云台

考虑到加工以及设计问题，哨兵采用的如上所说，两个云台都挂载在下方，由此一来弹仓可以整合为一个大弹仓，同时为两个云台供弹，两者共享一个弹仓。发射机构由最先设计的步兵发射机构改进而来，这样一来更改起来也较为方便。

2. 上部动力源结构

为减轻重量，轨道上方打算只安装一个电机作为动力源，其余全为从动轮，由此一来需要将轨道两侧的从动轮设计的较为精确，此外为增加轨道上摩擦力以防止打滑或方向偏斜，贴合轨道下方的从动轮打算加上弹簧施加额外的力，在不增加重量的同时增大支持力从而增加摩擦力。为方便拆卸，轨道上方一侧的从动轮采用快拆结构。

3. 弹射起步

由于规则中明确说明不能使用超级电容，为增强哨兵的移动能力，设计出了刹车蓄能装置，从纯机械角度设计弹射起步，使得哨兵的躲闪能力加强，达到突然移动的效果，可以有效针对一些自瞄效果不强或无自瞄的队伍，但初版设计图纸依然按照普通移动方式来设计，以便电控组调车，后续再根据实际情况添加此装置。

4) 改进方向

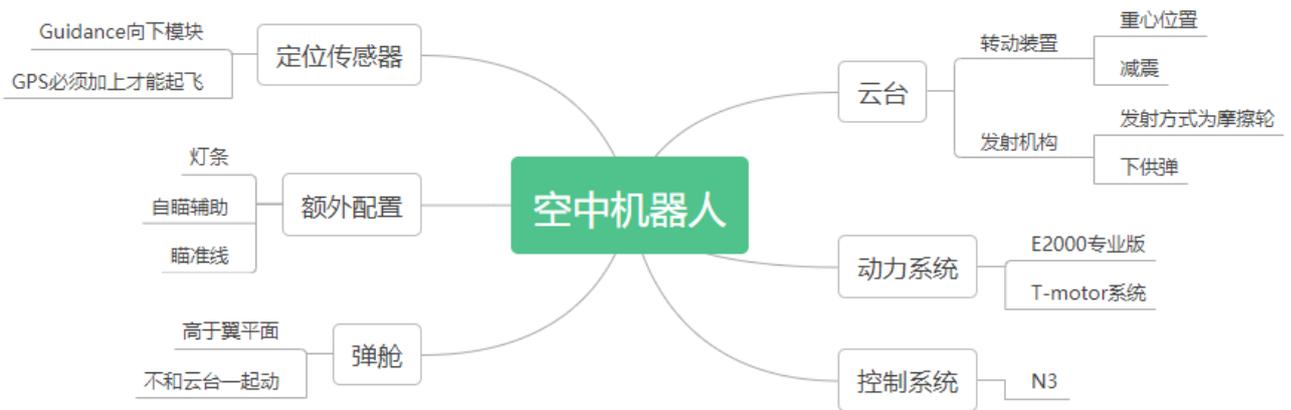
1. 由于规则中明确说明不能使用超级电容，为增强哨兵的移动能力，设计出了刹车蓄能装置，从纯机械角度设计弹射起步，使得哨兵的躲闪能力加强，达到突然移动的效果，可以有效针对一些自瞄效果不强或无自瞄的队伍，但初版设计图纸依然按照普通移动方式来设计，以便电控组调车，后续再根据实际情况添加此装置。
2. 供弹管道根据步兵发射机构设计以及更改，由于管道结构的轴承零件尺寸固定，直径比步兵管道小 1mm，后续将观察效果来决定是否更改尺寸。
3. 哨兵动力源部分未设计联轴器以及悬挂，后续设计需根据实际情况来决定是否添加。

2.2.5 空中机器人

1) 需求分析

在 RM 比赛中，空中机器人能在平面以外的维度对机器人进行攻击，在比赛中比赛中具有无可替代的重要作用。为了实现空中机器人对目标的快速精准输出，空中机器人需要稳健的飞行平台、稳定的发射机构，以及高精度的视觉辅助瞄准系统。需要考虑无人机的与飞手和云台操作手的交互。

2) 技术组成



3) 设计理念

2020 赛季空中机器人的最大尺寸由 1200*1200*800 增加至 1700*1700*800，最大重量由 10Kg 上升至 15Kg。针对规则，无人机机臂适当延长，可以有效减少气流对弹道的影响，让弹道更稳定。为了让无人机飞行更稳定，同时提高飞行控制响应速度，桨叶需采用内倾 3° 、侧倾 $3^\circ - 5^\circ$ 设计。这样做对机械加工和装配精度要求极高，依实际情况对机臂管夹件和机臂定位销进行取舍。此外本赛季赛场对方的基地并不在飞行航线上，意味着云台转动幅度会比 2019 赛季大，需要考虑机械振动对机架以及控制系统的影响，在设计时需要在相应的位置加上减震机构。同时机身越轻越好，材料尽量选择碳纤，玻纤等材料，非承重位置偷轻。

在飞行平台电路设计方面，最大供电总容量不变（600Wh），最大供电电压由 60V 下降至 48V。云台设计方面，可采用步兵的发射机构，供弹机构需要根据空中机器人结构进行调整。例如弹药箱以及拨弹机构应该与发射机构分开，中间采用链路进行供弹，整体应与桨平面平行，设计时需要考虑补弹的速度。发射机构设计应考虑重心，将 Yaw 轴电机定在整个的重心位置，这样转动时震动和反扭力。枪管应适当延长，保护发射的弹丸不受气流的影响。

控制与导航系统部分，空中机器人的控制系统为 N3，参考官方空中机器人，考虑到赛场侧方以及前后方没有参考物，Guidance 只需要一个向下的模块即可实现稳定。

保护圈设计上，由于今年需要全包，对升力会造成影响，需要用刚性网减少损耗，再优化网状结构，最好能在外圈使用涵道，可以对升力的损耗产生抵消。

4) 改进方向

1. 机架加工与装配

机臂装配对精度要求高，需要在加工和装配时控制误差。由于内倾角和侧倾角设计，对装配的要求极高，对现场的修正造成一定麻烦，后期会从中进行折中

2. 飞控调参

飞控调参需要找个开阔的地方，前期尽量避免在室内飞行。N3 飞控本身性能极高，配合 Guidance 能做到悬停。

3. 云台

- (1) 云台可能会有部分抖动，具体原因和解决方案需要探索。
- (2) 自动瞄准需要视觉与电控的大量调试。
- (3) 限于陀螺仪本身硬件属性，云台可能出现漂移时速等情况，需要研究解决方案。
- (4) 云台使用的电机可能更换种类，调试需要一定时间。
- (5) 云台转动的速度可能会影响弹道的稳定，但影响的大小需要进一步实验。

4. 飞行操作手培训

无人机飞行较有难度，需要有飞过小无人机（450 以上）的担任飞手

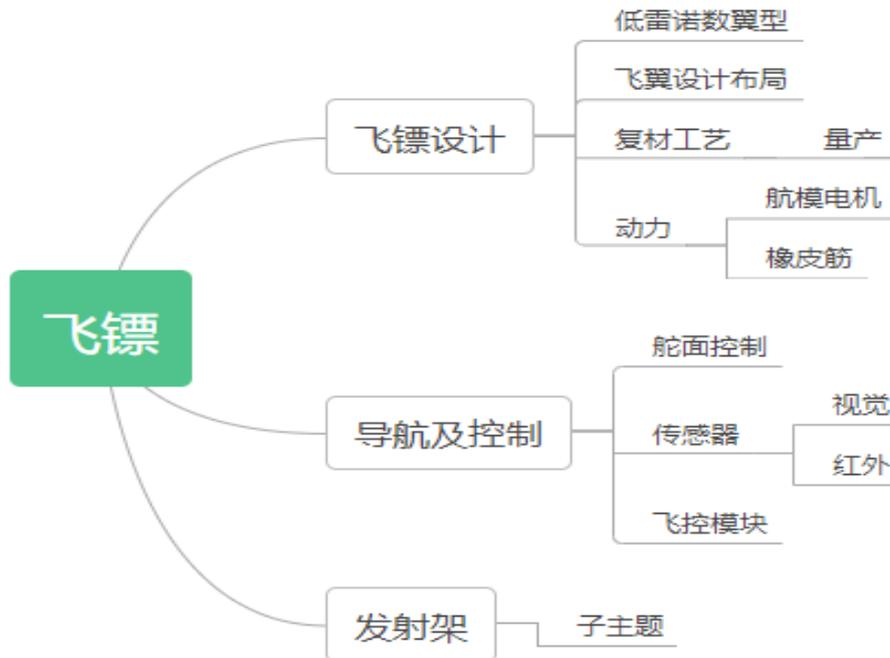
2.2.6 飞镖

1) 需求分析

飞镖系统为今年新加的兵种，由飞镖和发射架组成，由于一个遥控最多只能对应一个接收机，因此只能对发射架进行遥控，飞镖需要自行寻找目标进行打击。

飞镖发射架需要具有较高的精度，以及抗冲击力性能，以保证飞镖发射弹道的稳定。飞镖由于尺寸限制，需要较好的气动外形和控制系统。

2) 技术组成



3) 设计理念

1. 飞镖的外形设计

飞镖的发射速度接近 18m/s ，如果机翼的弦长为 20cm ，即规则中的最大尺寸，则雷诺数有 244525 ，如果做成梯形翼，平均弦长为 13.5cm ，则雷诺数有 165054 ，因此需要选择高升力低阻力翼型。通过 profili 软件，我们选择了 GOE 389 翼型，此翼型在相同雷诺数下不同翼型中极线较为平滑，阻力较低。

尾翼选择的 NACA 0011，此翼型较窄，时候做尾翼。不会占用太多空间

2. 飞镖的材料选择

由于飞镖再发射的过程中会承受 145m/s^2 的加速度，需要有相应的减震。

我们采用模具设计，通过对已设计好的飞镖模型进行倒摸设计模具，飞镖的重量限制极高，需要使用玻璃钢-泡沫复合材料，具体制作参考 DLG 碳纤握把以及各学校航模队复合材料经验。舵面使用木材。使用这些材料可以让飞镖快速生产，比赛过程中可以快速替换。

由于体积、重量限制，以及导航需求，飞镖控制无法采用市场上的已有的飞控，需要自己写飞控程序。由于前哨战和基地的红外线波长一样，需要有传感器对其排列阵列进行识别。现在考虑采用 OpenMv4 进行控制，其具有体积小、功耗低的特点，但是飞镖滞空时间不到两

秒，需要再考虑其设计。

同时，由于冲击力，需要对电路进行保护。一些精密传感器可能会在发射过程中造成损伤，需要具体实验进行测试。

4) 改进方向

1. 飞控程序

无人机的控制和智能车不一样，需要在前期查资料和 Matlab 仿真，之后再尝试制作 stm32 的飞控，争取做到高集成化电路系统，可以做到快速替换。

2. 电路保护

尽量不使用精密的芯片和仪器，需要使用减震球等方法。

3. 复材制作

Solidworks 配合 catia 做飞镖设计，倒成模具，模具用 3D 打印，内部用原子灰填补使其光滑。飞镖制作参考复材 DLG 制作，外部蒙玻纤布，机翼内部填充泡沫等轻材料保持形状，机身采用龙骨架保持空间。需要做到快速制作。一些加工步骤有毒，需要注意安全。

附：各兵种设计安排表

步兵	物资需求	人力评估	人员技能要求	耗时评估 单位：周	资金预估
云台	6020 电机	2 人	了解陀螺仪控制；PID 调参	3	1000
底盘	减震器	2 人	有限元分析	4	2000
发射机构	摩擦轮电机、新款摩擦轮	3 人	对加工精度的把控	4	1000
能量	妙算	3 人	熟悉视觉算	8	6000

机关			法; 熟悉多变量调参		
自动射击	工业摄像头	3 人	熟悉视觉算法; 熟悉多变量调参	8	3000

英雄	物资需求	人力评估	人员技能要求	耗时评估 单位: 周	资金预估
云台	6020 电机	2 人	了解陀螺仪控制; PID 调参	3	1000
底盘	减震器	2 人	有限元分析	4	2000
发射机构	摩擦轮电机、新款摩擦轮	3 人	对加工精度的把控	4	1000
自动射击	工业摄像头	3 人	熟悉视觉算法; 熟悉多变量调参	8	3000

工程	物资需求	人力评估	人员技能要求	耗时评估 单位: 周	资金预估
取弹机构	3508 电机 气缸	2 人	传感器调参	3	1200
底盘	减震器	2 人	有限元分析	4	2000

发射机构	摩擦轮电机、新款摩擦轮	3人	对加工精度的把控	4	1000
救援机构	气缸	1人	SW 建模 有限元分析	2	800
给英雄补弹	舵机 雕刻件	3人	SW 建模 有限元分析	3	800

哨兵	物资需求	人力评估	人员技能要求	耗时评估 单位：周	资金预估
云台	6020 电机	2人	了解陀螺仪控制；PID 调参	3	1000
吊装机构	摩擦轮 3508 电机	2人	有限元分析	2	1200
发射机构	摩擦轮电机、新款摩擦轮	3人	对加工精度的把控	4	1000
反导/自动射击	工业摄像头	3人	熟悉视觉算法；熟悉多变量调参	8	3500

无人机	物资需求	人力评估	人员技能要求	耗时评估 单位：周	资金预估
云台	6020 电机	2 人	了解陀螺仪控制；PID 调参	3	1000
载机	E2000 电机 N3 飞控	4 人	多变量调参	4	10000
发射机构	摩擦轮电机、新款摩擦轮	3 人	对加工精度的把控	4	1000
自动射击	工业摄像头	3 人	熟悉视觉算法；熟悉多变量调参	8	3000

飞镖系统	物资需求	人力评估	人员技能要求	耗时评估 单位：周	资金预估
发射架	铝型材 雕刻件	2 人	力学分析	2	800
飞镖外壳	减震器	2 人	流体力学分析	4	600
动力部分	气缸 弹簧 3508 电机	2 人	力学分析	4	600

制导部分	工业摄像头	3 人	熟悉视觉算法; 熟悉多变量调参	8	2000
------	-------	-----	-----------------	---	------

雷达	物资需求	人力评估	人员技能要求	耗时评估 单位: 周	资金预估
数据传输系统	网络交换机	2 人	熟悉各种数据结构转换	3	1000
摄像头	工业摄像头	2 人	熟悉摄像头参数调节	2	1000

2.3 其他工作安排

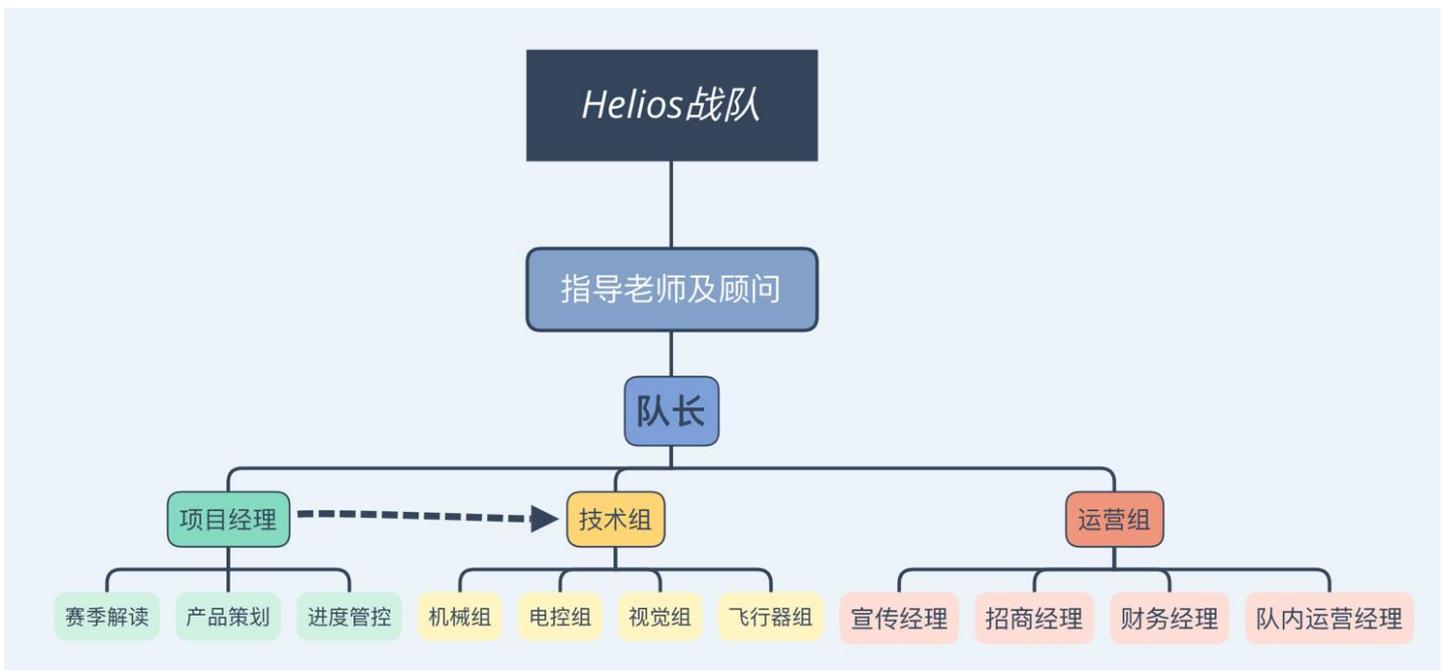
日期	安排	人员安排
2019.10.15	进行场地物资审批购买及搭建	全队参加
2019.11.23	交付指导老师, 完成审核图纸, 微调方案, 联系加工, 完成第一版装配	机械组成员
2019. 12. 20	电控开始调试第一版车	电控组成员
2019. 1. 8	第一次电控视觉联调	电控、视觉组成员

2019.1.16	完成中期检查任务,对内开会讨论出前期出现的问题的解决方案,待寒假回来解决。	全队参加
2019.2.15	第二版车完成改进,开始加工	机械组成员
2019.2.20	电控视觉第二次联调	全队参加
2020.3.15	进行操作手训练	全队参加

3. 组织架构

3.1 队伍管理架构

Helios 战队主要由本科学生全权负责，研究生及指导老师参与技术支持、图纸审核、财务报销、重大事物审核，其余各项事务均由团队成员自主管理、独立承担。团队为平面化管理结构，有职位之分无高低之分，无论是新进队的还是已有参赛经验的老队员，大家都享有同样的待遇，有任何对团队方向的建议意见都会被认真考虑。其中队长对整队负责，负责把指导老师的思想传达给全队，同时把控全队大方向及与多方进行洽谈。而项目经理进行针对赛事的项目整体安排规划及成员进度的监督，当然队内人员也会在定期会议上分享各技术组进度安排。项目经理传达的指令将下发至技术组及运营组。技术组分工种及机器人进行调试，成员间多组交叉，协同合作，团队内成员用 github 共享代码。在运营方面，分为对外及队内部分，主要作用为营造宣传团队形象，各方面协调团队工作，在必要时也做补充队员之用。此外，我队还设有以大一新生为主的预备队一支，为团队培育后备人才，并提供候选方案。



3.2 招募队员方向

岗位	招募方向
机械组	1、机械设计制造及其自动化 2、机械电子工程
电控组	1、电气工程及其自动化 2、电子信息工程 3、计算机科学
视觉组	1、软件工程 2、机械设计制造及其自动化 3、遥感科学与技术

3.3 岗位职责及分工

岗位	职责分工
指导老师	为团队建设、技术支持等提供咨询和建议。
队长	1、团队总责任人，负责团队的建设和管理。 2、做好队伍制度建设，团队文化建设，未来规划。 3、对接组委会安排布置的各项赛务工作，与指导老师进行对接。
项目管理	1、制定项目规划并监督实施。 2、协调各组人力物力，资源分配。 3、明确风险和支出，及时调整计划。 4、监督团队项目进度，及时向队长汇报。
顾问	给队伍提供战略、技术、管理等指导与支持
机械组组长	1、机器人所有机械结构的目标制定。 2、机械方案的总规划和审核。 3、机械相关技术文档的汇总。

电控组组长	<ol style="list-style-type: none"> 1、明确组内各个成员的责任分工。 2、制定总体机器人电气软硬件总体目标。 3、监督各成员进度情况。 4、审核电控技术文件。
视觉组组长	<ol style="list-style-type: none"> 1、负责视觉组成员分工。 2、明确视觉总体目标任务。 3、提供视觉算法指导和培训。 4、监督各成员进度情况。
宣传经理	整合项目资源，明确项目特点和战队风格，做好宣传策划
财务经理	日常财务管理，报销、账务核对等。
招商经理	负责整合战队的内外部资源，撰写完善招商方案，为战队提供技术支持、资金赞助等。

3.4 团队氛围建设和队伍传承

因为工作压力较大或者与学习时间冲突，团队内成员若无法准确找到自己在队伍中的定位，没有归属感，高负荷的备赛工作很容易会成为一种负担，进而使得成员边缘化，队内氛围拖沓松散。因此，有意识的团队建设工作也至关重要，我们需要在工作之余加强团队建设，合理分配任务并安排好队员的工作时间。

3.4.1 团队例会

团队应在每周进行线下例会，（按照惯例定在每周周五晚上，若有更改另行通知），一方面各组对工作情况进行总结与分享，另一方面就近期方案进行修改讨论。每周例会能够使每一位队员都能够全面参与并投入比赛中。

会议记录可方便缺勤同学查阅会议内容。需由运营组安排一位成员记录每次会议内容并考核。

3.4.2 实验室资料保存

实验室资料大都以电子资料为主，也有其他不属于物资范畴的纸质资料。

团队将电子版资料分别存入机械组、电控组硬盘中备份，并归档整理好由运营组成员负责记录，以方便队员使用和查找资料。纸质版资料则需另行保存并整理归档登记

3.4.3 各任务组沟通管理

要求各任务组根据该思路制定组内的通信规范。要申明的是，敏感时期至少要每 12h 注意一次手机消息，不得出现超过 12h 失联的情况。相关情况也考虑作为团队绩效考核的指标，相应地，各组长布置任务时，应将责任落实到个人。

3.4.4 赛前阶段日程安排及请假

比赛前 1 个月开始为比赛行程做准备，综合考虑舒适、时间、经济因素为出行成员规划统一路线。时间确定后，运营组为出行同学准备请假材料，请假说明经指导老师签字至教务处签章后，由各队员自行找辅导员及任课老师进行请假、实验课调整、考试调整等。外出不得擅自行动，不许待捎假，除特殊情况外，尽量全体行动。

3.4.5 比赛记录

到比赛现场并不参与比赛的同学，进行现场比赛的记录工作，拍摄比赛现场的视频。一方面方便观看其他队伍的战略战术我方进行调节；另一方面，方便后续制作宣传视频，扩大知名度。

3.4.6 协会沟通

团队需要在学校获得更大的影响力，被更多的同学及老师认可，校内的影响力可借助机器人协会，每年协会副会长由校队队长或项目经理担任，活动宣传、校园媒体和自有媒体建立与维护，友队之间则可通过适当的联谊、友谊赛等进行交流，与赞助企业之间，则可通过持续的宣传福利来维护关系。并由协会选拔和挑选积极性高的同学纳入预备队考核，可以进一步增强预备队的生命力和活力，形成追帮赶超的良好进步氛围。由协会组织的素质拓展邀请校队成员参与，进一步加大校队与协会内对 RoboMaster 比赛感兴趣的同学的联系，对待优秀的生源进行单线发展，争取早日入队，成为可压榨的战斗队。

4. 团队协作

4.1 资料整理

资料整理主要基于一个统一的资料共享平台，主要方法如下表格：

共享方式	主要内容
总QQ群	用来上传队伍内部管理文件及Robomaster大赛的相关通知，同时各小组队长在各阶段的设计思路及模型等。
各小组QQ群	用来发布各小组内部文件，同时上传与各小组职能相关的论坛资料、开源等。
设计报告	各职能小组组长定期提交在当前阶段的设计报告，以便于指导老师和所有队员了解当前的进度。同时可作为今后的经验与技术积累，及时发现问题，并记录问题，从而为2020年的大赛做好充足的积累工作。

4.2 协作工具

代码、图纸、文档协作工具的使用规划基本为以下表格所述内容：

工具	使用规划
代码	主要由电控组和视觉组进行共享和讨论，并及时发布在内部QQ群内，定期整理与总结，为下一阶段做好充分准备。
图纸	主要由机械组内部进行发布，机械组在大赛之初即确定Robomaster大赛机械设计相关的若干规范。在各阶段准备发布相关机器人的设计方法和基本模型，同时确定实物加工规范，为做实车做好充分准备。
文档协作工具	项目管理小组负责具体实物，基本选择使用Word和Excel及Visio作为基本文档协作工具。

4.3 团队管理工具

在本年度的RoboMaster赛事中，我们选择使用阿里巴巴旗下钉钉软件协助团队管理，由于电

控组与视觉组的工作时间高度一致，我们将两组并入一组，严格实行钉钉打卡，在实验室 30m 之内的范围可以进行签到，每周一到周日都安排有队员进行值班，完成相关的任务。

设有早班午班晚班三个班次，每人每周两次值班，提前请假需要在钉钉中提出请假申请，说明原因，各组组长和队长以及项目管理可对队员请假申请进行审批，若三次未请假旷到，则执行相应的惩罚措施。

The image shows two screenshots from the DingTalk mobile application. The top screenshot is titled '+ 新增班次' (Add New Class) and displays a table with three rows: '午班' (Afternoon Class) with time '15:00-17:30', '早班' (Morning Class) with time '09:00-11:30', and '晚班' (Evening Class) with time '19:30-22:00'. The bottom screenshot is titled '+ 新增考勤组' (Add New Attendance Group) and shows a table with one row: '考勤' (Attendance) with 22 people, type '排班制' (Shift System), and attendance times for '班次午班: 15:00-17:30', '班次早班: 09:00-11:30', and '班次晚班: 19:30-22:00'.

班次名称	考勤时间
午班	15:00-17:30
早班	09:00-11:30
晚班	19:30-22:00

名称	人数	类型	考勤时间
考勤	22人	排班制	班次午班: 15:00-17:30 班次早班: 09:00-11:30 班次晚班: 19:30-22:00

并在例会前发布例会内容至钉钉，请假规则同签到请假规则，会议中使用钉钉扫码签到，各组遇到的问题也会及时上传，有助于队员更好的了解队伍整体进度和现阶段所遇到的问题。有助于四个组之间的工作协调。



4.4 培训、自学

4.4.1 现有队员水平

机械组

年级	人数	拥有技能	总人数
大二	4	机械制图 Solidworks Adams 3D 打印及雕刻技术	7
大三	2	机械制图 机械原理	

		Solidworks Adams 3D 打印及雕刻技术	
大四	1	机械制图 机械原理 机械设计	

组内所有成员均可熟练使用 Solidworks 软件，且都参加过金工实习，大部分同学有一定的参赛经历，熟悉实物建模过程，对常见加工材料有较深入认识，并有一定的动手能力，掌握电焊及搭建能力，能熟练使用雕刻机、切割机、3D 打印机、数铣车床、激光切割机等，可以进行实物设计加工及制造。

电控组年级分布

年级	人数	拥有技能	总人数
大二	3	C ++ PCB板设计规范 电路焊接技巧	5
大三	2	C ++ Python Matlab 电工学基础 单片机基础 PCB板设计规范	

电路焊接技巧

电控组全体组员都有参与课外竞赛、科创活动如电子设计、智能车等的经历，有相当强烈的兴趣和实践能力。大家都能够较为熟练的使用 Altium Designer、Keil 等软件进行嵌入式开发调试，组员基本都有硬件设计与制作经验，掌握 PID 算法，有能力进行整车的设计及调试

视觉组年级分布

年级	人数	拥有技能	总人数
大二	2	C ++	3
大三	1	C ++ Opencv Matlab	

视觉组大部分成员都对 Opencv 等视觉处理软件有相应的应用能力，且具有较好的编程基础能力，在机器人控制、视觉识别处理、深度学习上有一定的经验并具有较好的学习能力。部分成员已熟悉 Opencv 常用的 API，熟悉库函数并能调用其进行深度图像处理。

运营组

年级	人数	拥有技能	总人数
大二	2	摄影能力	3

		文案编辑能力 新媒体运营能力 协调沟通能力	
大三	1	财务汇报能力 协调沟通能力 Pr 视频制作能力	

运营组分为队内运营及对外运营两个方面，其成员均为对机器人赛事有充分了解，同时具备较好的人际交往能力及表达能力的工科学生，对技术类名词也有一定了解。运营组成员性格较好，沟通能力强，均有一定的摄影宣传能力、平面设计能力，还有新媒体运营经验、宣传文案及赞助招商案撰写能力，并都曾参与学生组织大型活动的组织及策划，具有较好的策划筹备能力，此外，还具有高质量 ppt、FLASH 动画等制作能力及演讲表现力

4.4.2 期望队员水平

期望队员水平如下表所示：

组别	技能期望水平
机械组	<p>1、机械制图能力：培养三维空间感和细节把握能力，培养观察的敏锐程度。</p> <p>2、常见机械认知：主要了解可能用到的常见机构的组成及功能特点与运用。</p> <p>3、SW 基本操作：主要了解 SolidWorks 的常用操作与使用规范。</p> <p>4、SW 基本读图：主要对往年现有机构的零件和装配图进行认知与结构分析。</p> <p>5、SW 建模抄绘：根据现有二维图纸建立三维模型并装配成一整体。</p> <p>6、基本设计原则：在设计时需要注意的事项及如何从构想转变为设计。</p> <p>7、自主设计制造：给定主题目标，能自主设计制造参赛。</p>

电控组	<ol style="list-style-type: none"> 1、嵌入式编程能力：熟练掌握 C 语言，能够编写典型的 C 语言风格代码。 2、掌握嵌入式系统结构：熟练理解嵌入式系统理念，掌握实时系统相关概念。 3、掌握元器件使用：具有电子电路基础知识，熟悉常见电子元器件。 4、掌握常见通信协议：熟悉常见的通信协议，能够针对元器件选择合适协议。 5、硬件开发能力：具有一定的电子电路设计和制作能力，会调试和分析分析问题。 6、掌握常见算法：对常见控制算法、滤波算法、通信算法、运动规划算法、编程基本算法等具有一定认知程度，能够对算法进行优化改进。 7、调试技能技巧：能够对车辆问题进行分析，知道解决方法或者找到解决方法的方法，能够最终排除问题。
视觉组	<ol style="list-style-type: none"> 1、编程能力：能熟练使用 C++编写程序，对代码规范有一定的理解。 2、算法能力：熟悉计算机视觉的基本算法和其使用场景，并能使用 OpenCV 进行调用。 3、Linux 的使用：熟悉 Ubuntu 系统的使用，能在 Ubuntu 下修改、编译、执行代码。
运营组	<ol style="list-style-type: none"> 1、明确人力资源分配，追踪并监督各组的任务完成情况。 2、精通使用一些平面设计软件。 3、有良好的收集商业信息的能力和沟通能力，在与赞助商进行交流时能抓住要点，达到共赢。 4、熟练使用word、excel等文档编写工具，完成项目相关文档的编写，体现战队的综合实力。

4.4.3 培养计划

机械组培养计划：

培训人：西南交通大学 Robocon 校队机械组组长和 RoboMaster 队长、机械组组长

被培训人：Robomaster 机械组新成员

培训时间：5 周，每周 1 次，每次 2-3 小时

培训内容：软件操作 模拟装配 实物装配 加工操作

培训目的：能力可以达到参与机器人实际机构设计及加工组装的程度

对象	时间	形式	培训人	内容
机械组 组员	1 周	讲座	RM 队长	了解各类机器人的机械设计结构 熟练掌握 Solidworks 软件的使用
	2 周	练习	机械组组长	使用 Solidworks 对各类机器人进行设计以 及对往期机器人进行建模练习
	2 周	练习	机械组组长	熟练掌握氩弧焊技术 熟练掌握铝切割机的使用 熟练掌握钻孔技巧 熟练掌握 3D 打印机的使用

电控组培训计划：

培训人：西南交通大学 Robocon 校队电控组组长和 RoboMaster 电控组组长

被培训人：RoboMaster 电控组新成员

培训时间：5 周，每周 1 次，每次 2-3 小时

培训内容：：单片机、通信协议、C 语言进阶

培训目的：：熟悉单片机使用方法；认识常用通信协议；熟悉电路图、常用元器件的认识和使用；熟练掌握电路调试方法；具有系统性调整电子电路的理念；熟悉比赛相关器件使用和规则技术要求

对象	时间	形式	培训人	内容
电控组 组员	1 周	讲座	RC 电控组组长	了解各类机器人电控部分设计思路和方法 以及所要用到的电控相关技术、元器件
	2 周	讲座	电控组组长	开发环境 单片机硬件 编程讲解 通讯协议 算法基础
	2 周	练习	电控组组长	熟练 PCB 设计规范 对本届大赛电控提出详细构思

视觉组培训计划：

培训人：西南交通大学 Robomaster 视觉组组长。

被培训人：Robomaster 视觉组新成员

培训时间：12 周，每周 1 次，每次 2-3 小时

培训内容：： Ubuntu、OpenCV 的使用，视觉算法，摄像头知识，机器学习算法，代码规范

培训目的：： 能力达到可以参与图像识别的研发与调试

对象	时间	形式	培训人	内容
视觉组 组长	2 周	讲座	往届参赛的师兄	了解各类机器人视觉部分设计思路与方法 视觉所要实现的功能与效果

	5 周	讲座+练习	视觉组组长	Ubuntu、OpenCV、Python 程序编写技巧 目标检测算法及其在 OpenCV 中的使用 摄像头的选择方法和标定 对案例进行实际运行
	5 周	练习	视觉组组长	进行实例分析、往届程序复现、实际运用

运营组培训计划:

培训人: RoboMaster 项目经理

被培训人: Robomaster 运营组新成员

培训时间: 12 周, 每周 1 次, 每次 2-3 小时

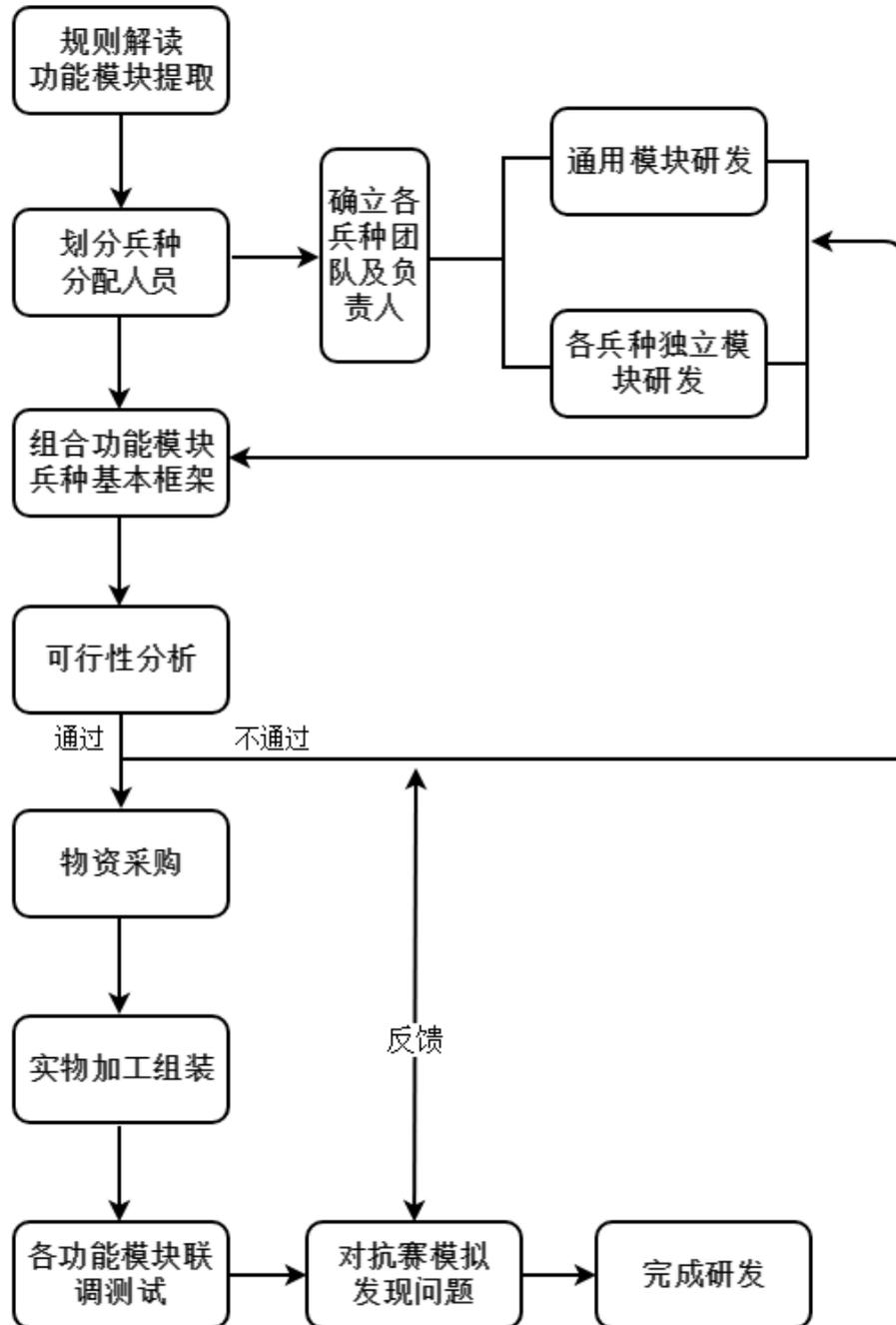
培训内容: 增加对于各种进度管理, 人员管理方面软件使用的熟练度, 了解各技术组从事的技术研发, 了解整体的赛程进度, 了解采购报销流程, 了解一些有关耗材、装备及工具的常识, 并同时学习其他各组的基础知识, 最后期望: 对内能对进程有及时准确的把握, 掌握与队内人员沟通协调的技巧, 在一年的备赛期间作为鼓舞士气的重要力量, 独立构思策划团建, 增强团队凝聚力; 对外能宣传战队形象, 多渠道寻找资金来源, 解决团队的后顾之忧。

对象	时间	形式	培训人	内容
运营组 组员	2 周	讲座	宣传经理	培训相关平面设计软件/视频处理软件的使用 培养一定的宣传能力
	2 周	讲座	项目管理	培训各种进度管理, 人员管理方面软件的使用 定期咨询各技术组技术研发进度, 进而了解整体的制作进度 培训采购报销流程, 了解有关耗材、装备及工具的常

识

5. 审核制度

机器人生命周期

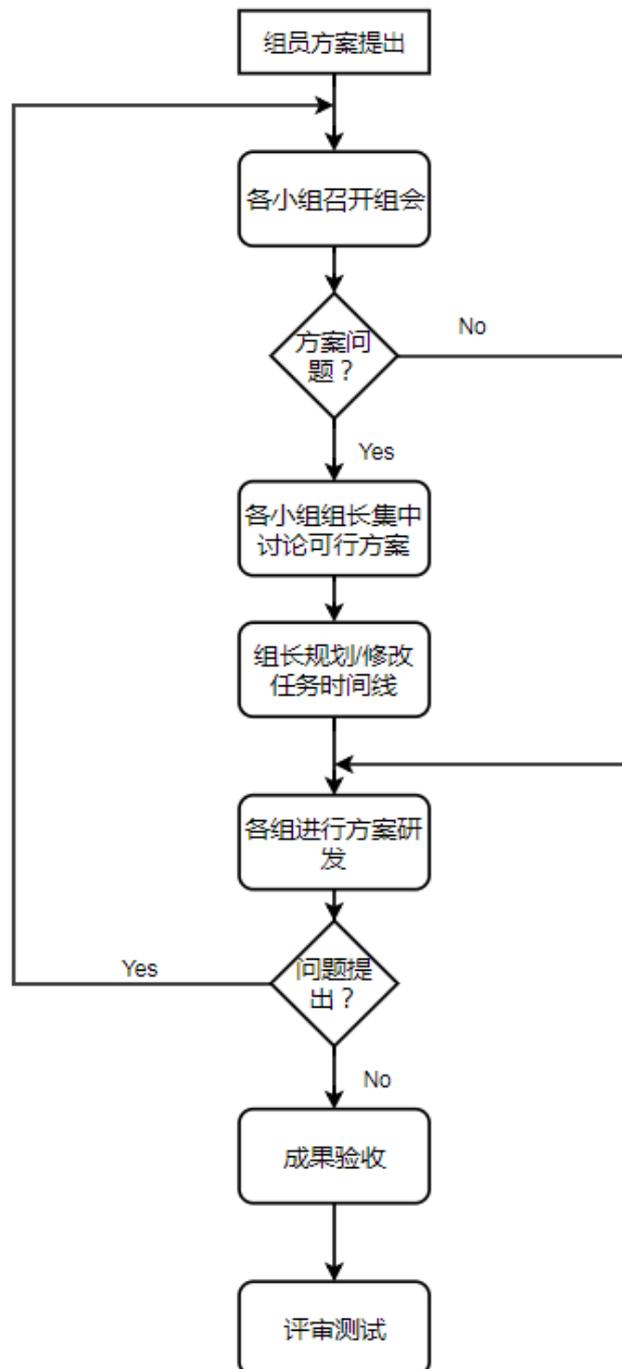


各阶段参与人员

生命周期	队员所属组	具体参加队员
规则分析	机械组+电控组+视觉组	马翊然、谢博文、张杨阳
方案构想	机械组+电控组+视觉组	各小组组员
方案筛选	机械组+电控组+视觉组	张洪嘉、马翊然、谢博文
方案成型	机械组+电控组+视觉组	各小组组长和主要成员
审核	队长 机械组+电控组+视觉组	张洪嘉 石泽文 谢博文、马翊然
修改	机械组+电控组+视觉组	各小组组长和主要成员
采购	运营组	梁颖琪、翟珂、石泽文
测试	机械组+电控组+视觉组	各小组组长和主要成员
整车设计	机械组+电控组+视觉组	各小组组长和主要成员
整车测试	机械组+电控组+视觉组	各小组组长和主要成员
实战	操作员	操作员（需筛选）

评审体系

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。



测试体系

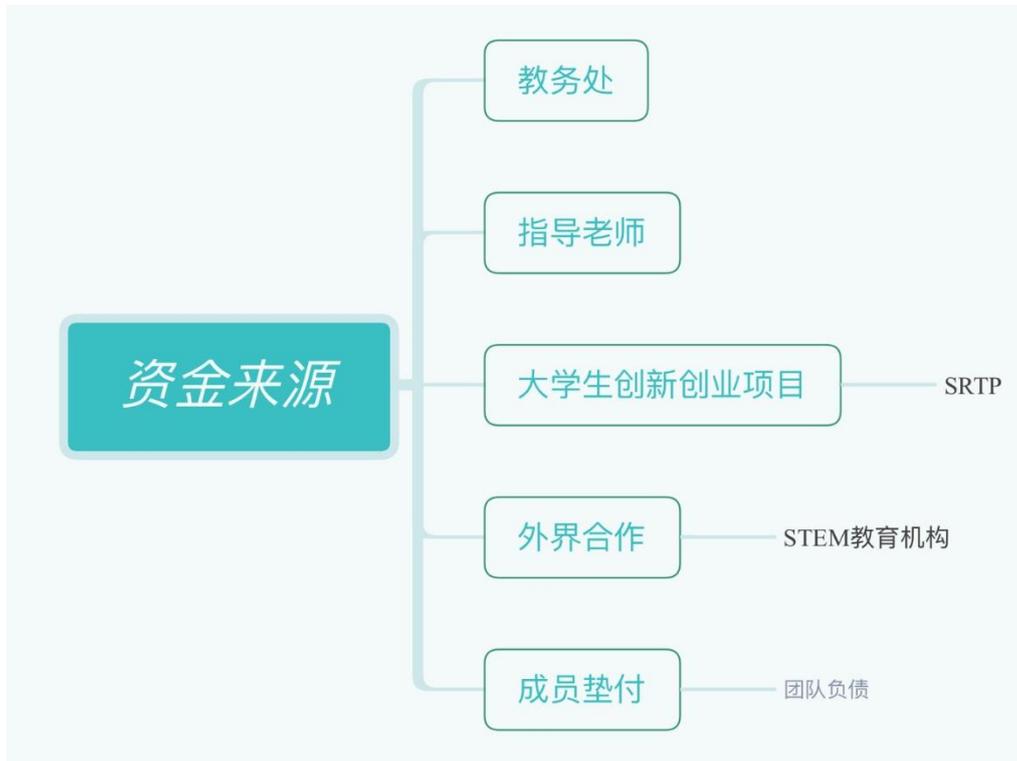
每一整车完成后，将进行如下功能测试，不足之处马上交付调试，最后，由队长、项目管理及操作手确定项目是否完成且符合标准。

测试名称	测试内容
基础功能测试	能否实现特定兵种基本功能。检验内容包括：底盘及云台运动、PID 参数、供弹及发射装置。
性能测试	运动性能、越障性能、爬坡性能
视觉测试	装甲识别测试、自动瞄准、自动射击、自动避弹功能
联调测试	是否能保证各功能综合实现可能性
稳定性测试	在不同环境下对机器人进行性能测试，观察是否具有足够的稳定性

6. 资源管理

6.1 可用资源

6.1.1 资金



6.1.2 自有加工工具

序号	设备名称	数量
1	车床	1
2	3D打印机	2
3	角磨机	3
4	台钻	1
5	氩弧焊机	1

6.1.3 外部机加工工具

本战队隶属于机械工程学院，因此与学校的工程训练中心有较好的合作关系。队内成员能在老师的指导下使用数铣车床、雕刻机、激光切割机、精雕机等，可独立加工所需部分零配件。另外，我们已经与外部具有专业加工能力的注塑及数控工厂取得联系，该工厂可以为本战队提供需要的高精度专用零件。

6.1.4 人力资源

Helios 战队内人力资源除队内成员本身外，还包括了高水平的指导老师、两名研究生顾问、经验丰富的退役老队员及我校做 Robocon 比赛的兄弟战队，这些都是我们很好的咨询资源。在队内成员的管理所，正式成员入队时即提供课表，据此制作了校队空闲时间表，方便安排各个时间段做事，也方便找出团队成员共同有空的时间段进行协同工作。在空闲时间表的基础上进行了值班安排，在工作日的晚上确保实验室有 2-3 名队员在场，在周末全天保证有一定数量的成员值班，在非值班时段成员也可自行决定来实验室，但是值班同学必须确保到场。此外，战队还配备有一支由大一/大二组成的预备队，我们将针对预备队成员展开培训，为团队储备中坚力量。

6.1.5 官方物资资源

我队官方物资资源包括实体资源及虚拟资源（如折扣券等）。在官方物资的买进及管理上都有相应的措施。针对官方物资，本战队建立了入库档案。首先按照类型（机械、电控为第一层标准）和使用频度将物资置入储物架或储物柜（大型工具除外），然后按照空间顺序对储物空间进行三维编号：储物柜号-层号-空间号，标注后将所有物资及其对应的空间录入物资登记表。取用及归还均在 q 群共享文档中备案，确保每一件物资的使用情况及所在位置清楚明确。

时段	早上 9:00-12:00	下午 3:00-6:00	晚上 7:30-9:30
星期			
一	贺凡 张传豪 罗俊辉		
二	王彪 张懿 马翊然 李汶龙		
三	丁海瀚 贺昱 谢博文		
四	霍雨佳 李晓栋 蒋威 李汶龙		
五	例会		
六	王彪 马翊然	罗俊辉 李昀瀚	谢博文 张洪嘉
	丁海瀚	霍雨佳	张杨阳
七	蒋威 张懿 李晓栋	张洪嘉 贺凡 贺昱	张杨阳 张传豪 李昀瀚

6.2 人力、进度安排计划

日期	安排	人员安排
10月-11月	新队员培训。各组前期准备。	全队参加

11月-12月	技术研发阶段。完成审核图纸，微调方案，联系加工，完成第一版哨兵机器人的装配	机械组
12月-2月	整车装配阶段。完成哨兵机器人的测试，主要进行打击测试，云台和底盘一起工作稳定性测试，提出整改方案。同时其他机器人搭建也基本完成，电控、视觉开始联调，着力进行功能测试。	全队参加
2月-3月	完善阶段。各兵种继续完善，电控细调，操作手挑选。	电控、机械、视觉
3月-4月	操作上手及微调阶段。操作手开始熟悉并练习，电控继续微调	电控

6.3 预算

6.3.1 机器人经费、实验室管理预算

西南交通大学 Helios 战队就就本年度的经费预算作出如下计算：

基本机器人硬件材料（包括机械、电控、视觉三组）：113438.89 元

差旅费，计算每人每日住宿交通费 110 元，以及队员出行的保险费每人每日 3 元，预估得到为 36300 元

预计加购雕刻机一件：13500 元

耗材、配件：32000 元

CNC 件加工及场地费：为节约成本，只够买小部分胶皮场地，其余木工自己制作，价格为 27550 元

总计为 222788.89 元

附：所需硬件材料表格：

西南交通大学 2020robomaster 校队所需材料清单			
材料	数量	单价 (元)	总价 (元)

一. 英雄机器人			
麦克纳姆轮右旋	2	499	998
麦克纳姆轮左旋	2	499	998
RM3508 直流减速电机	4	499	1996
C620 无刷电机调速器	4	399	1596
电调中心板	1	75	75
GM6020 直流无刷电机	3	899	2697
M2006P36 直流无刷减速电机	2	259	518
C610 无刷电机调速器	2	159	318
RMTB47D 电池	1	1358	1358
RM 开发板 B 型	1	219	219
RM 开发板 A 型	1	429	429
RM3508 附件包	1	339	339
RoboMaster 遥控器套装	1	899	899
RMTB47D 电池架	1	199	199
二. 工程机器人			
麦克纳姆轮右旋	2	499	998
麦克纳姆轮左旋	2	499	998
RM3508 直流减速电机	7	499	3493
C620 无刷电机调速器	7	399	2793
电调中心板	2	75	150
RMTB47D 电池	1	1358	1358
RMTB47D 电池架	1	189	189
RM 开发板 B 型	1	219	219
RM 开发板 A 型	1	429	429
RoboMaster 遥控器套装	1	899	899
三. 步兵机器人 x2			
麦克纳姆轮右旋	4	499	1996
麦克纳姆轮左旋	4	499	1996
RM3508 直流减速电机	8	499	3992
C620 无刷电机调速器	8	399	3192
电调中心板	4	75	300
GM6020 直流无刷电机	4	899	3596
M2006P36 直流无刷减速电机	4	259	1036
C610 无刷电机调速器	2	151	302
RMTB47D 电池	2	1358	2716
RMTB47D 电池架	2	189	378
RM 开发板 A 型	2	429	858
RM 开发板 B 型	2	219	438

RoboMaster 遥控器套装	1	899	899
RM3508 附件包	1	339	339
TB47 电池充电器	2	266	532
哨兵机器人 x1			
RM3508 直流减速电机	2	499	998
RMC620 无刷电机调速器	2	339	678
RM 电调中心板	1	75	75
RMGM6020 直流无刷电机	2	899	1798
RMM2006P36 直流无刷减速电机	1	259	259
RMC610 无刷电机调速器	1	159	159
RMTB47D 电池	1	1358	1358
RMTB47D 电池架	1	189	189
RM 开发板 A 型	1	428	428
RM 开发板 B 型	2	219	438
总计			53115
1 辆英雄机器人, 1 辆工程机器人, 2 辆步兵机器人, 1 辆哨兵机器人电机 加部分硬件总计: 53115 元			
电控视觉机械所需材料设备			
产品名	个数	单价	总价
stm32f407 开发板	2	408	816
正点原子 T100 智能焊台	2	310	620
白光 t12 烙铁头	3	22	66
12M 晶振	10	0.2	2
电阻	23x2	3.31	140
电容	12x2	约 为 6	130
剥线钳	2	20	40
压线钳	2	42	84
0805 贴片发光二极管	400	0.02	8
AMS_5V	20	0.15	3
AMS_3.3V	20	0.15	3
AMS_2.5V	20	0.15	3
洞洞板	10	2.3	23
焊锡(也可选择 450g/卷 性价比更高)	5	22.5	112.5
电工胶布	5	1	5
置物架	1	64.6	64.6
元件盒	4	22	88
松香	10	0.7	7

BGA 助焊膏	1	23	23
洗板水	1	36.8	36.8
标签纸	5	4.6	23
热熔胶枪+30 根胶棒	2	29.9	59.8
喂料架	1	41	41
烙铁复活膏	2	12	24
海绵	15	1	15
烙铁架	2	5	10
吸锡线 3015	10	3.5	35
吸锡器	4	4.5	18
镊子 14B	6	2.1	12.6
镊子 15B	6	2.1	12.6
热转印纸	1	12	12
打印机(太贵, 使用不频繁, 找 RC 借用即可)	0	800	0
排线	10	1.18	11.8
端子/座	13	3.4	44.2
三极管	25	0.15	3.75
CAN 通信模块	2	5.5	11
排针	30	0.08	2.4
排针 90°	20	0.14	2.8
杜邦	300	0.02	6
杜邦胶头	300	0.02	6
CAN 通信芯片(让同学们自制通信模块练手)	15	3.7	55.5
裁纸刀	1	71.1	71.1
覆铜板	5	2	10
油性笔 x12	1	13.2	13.2
pcb 刻蚀剂	3	22	66
数字显示游标卡尺	3	129	387
6040 雕刻机数控 diy 玉石 CNC 小型四轴佛珠机橄榄核金属木工电动 2018	1	9500	9500
蓝牙模块	26	6	156
f103c8t6	15	40	600
f407vgt6	40	10	400
200 万 1080P 高清 USB 摄像头模组 高速 120 帧 低照度 红外 锐尔威视	3	300	900
树莓派 4 代 Raspberry Pi 4B 开发板双频 WIFI 蓝牙 5.0 树莓派 4	3	600	1800
闪迪 sd 卡 32g 监控行车记录仪专用内存卡车载高速 tf 卡手机内存 32g 卡	3	80	240
摄像头	3	240	720
无线下载器	288	4	1152
vp230	3	20	60
74lvc	3	40	120
JX 舵机	85	6	510
焊锡膏印刷台	1550	1	1550

电池 (12V, 2200mah, 40c)	139	4	556
bb 响	5.5	10	55
陀螺仪	200	2	400
串口屏	121	2	242
稳压模块	20	5	100
束线器	13.9	50	695
Kinect 深度摄像头	799	1	799
NVIDATX2 微型计算机	4699	2	9398
无线串口	16	8	128
esp8266	20.28	8	162.24
总计			33471.89

无人机所需材料

物资名称	需要数量	单价	总价
N3 飞控	1	2099	2099
guidance 视觉传感导航套件	1	5999	5999
E2000 专业版	6	999	5994
TB47D 电池	4	1359	5436
遥控	2	899	1798
备用桨	6	499	2994
M2006 电机	1	259	259
C610 电调	1	159	159
6020 电机含电调	1	1198	1198
GM3510 电机含电调	2	199	398
RM 开发板 A 型	1	429	429
红点激光器	1	89	89
总计			26852

robomaster 校队所需材料清单价格总计：113438.89 元

6.3.2 成本节约计划

- 1) 先仿真并进行多版尝试后进行实物搭建。进行预实验避免材料浪费。

- 2) 自主搭建场地，能自己做的自己做，如上油漆贴贴纸等。
- 3) 及时卖掉不用的废弃铝材等得到一部分经费

7. 宣传/商业计划

7.1 资源来源规划

现阶段资金来源

- 1) 学校教务处报销
- 2) 指导老师预算
- 3) SRTP 大学生科技创新计划专项资金

招商需求分析

RoboMaster 作为一独具创新的机器人赛事，与传统机器人赛事相比，具有丰富的可拓展空间，其中值得一提的就是商业计划了。毫无疑问良好的商业合作所提供的支持能让队伍有更大的发展可能性，无论是何种形式的商业合作对于在我们的新生队伍都是很好的支持。目前整体而言，学校及学院对我队场地、加工设备等提供了大力支持，资源相对较为充裕。但是为了获得更多的研发资金支持、产品赞助、场地支持、生产加工支持、物流支持等，更好地激发战队的工作热情和创新动力，因此希望能够通过招商与公司互利互惠，获得相关支持。

7.2 宣传计划

7.2.1 宣传目的

让工程师站到灯光下，让大家注意到技术的力量，传播工程师文化，提高战队影响力、知名度，以便为日后的赞助合作铺垫，同时提升队伍人气、扩大战队影响力，弘扬交大精神、记录团队发展是我们宣传计划的终极目的。

7.2.2 宣传内容

时间段		具体内容	
准备阶段	线下宣传	1. 举办科技类活动讲座，扩大战队影响力 2. 校机器人协会第一次培训时加入校队介绍 3. 在校机器人创意大赛摆摊宣传及宣讲会阶段对校队进行介绍，鼓励优秀学生加入校队预备队。 3. 积累素材。在战队各阶段均注意记录相关文字图片或影像资料，为提交中期检查、为下一年度招新做好准备。	
	线上宣传	微信	与学校内较多技术控青睐的公众号合作，及时推送与比赛相关的信息 筹建RM战队公众号，将阶段心得和收获/现阶段进展发布在公众号上，激起广大师生的观赛热情，提高辨识度
		微博	发布战队宣传片及战队机器人实车视频，与官方及兄弟学校交流互动，提升知名度
赛事阶段	线下宣传	校内通过张贴海报、发传单、派发战队周边礼品等方式	
	线上宣传	通过微博微信等进行战队赛事直播/回顾。采访并记录成员的思想感受。	

7.2.3 人员安排

日期	安排	人员
9月-11月	协会及创意大赛事宜、组建战队招新群并进行QQ转发宣传、 微信微博公众号搭建。学习友校经验。	梁颖琪
11月-12月	设计战队LOGO、预备队招新、拍摄记录队内日常、运营微博 微信平台，发布精品内容。	拍摄：陈晟 祺、梁颖琪 微博：翟柯 微信：王美 寒
12月-2月	发布战队中期宣传片，继续设计战队周边（鼠标垫、U盘、环 保袋、海报传单等），为后续宣传做铺垫	运营组全体
2月-3月	微博/微信继续发布队内相关内容	运营组全体
3月-4月	在微信/微博公众号及时更新战队备战最后阶段情况，做好相 应的影像资料记录及采访队员记录他们的感想体会以备后期 使用	微博：翟柯 微信：王美 寒 拍摄：陈晟 祺、梁颖琪 采访记录： 王美寒

7.3 招商计划

附：招商案



2019 西南交通大学

RoboMaster 机器人校队招商案

一、项目简介

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛是由共青团中央、全国学联、深圳市人民政府联合主办，DJI 大疆创新发起并承办的机器人赛事，作为全球性的射击对抗类的机器人比赛，在其诞生伊始就凭借其颠覆传统的机器人比赛方式、震撼人心的视听冲击力、激烈硬朗的竞技风格，吸引到全球数百所高等院校、近千家高新科技企业以及数以万计的科技爱好者的深度关注。在 RoboMaster 各年度赛季中，参赛队伍需自主研发不同种类和功能的机器人，在指定的比赛场地内进行战术对抗，通过操控机器人发射弹丸攻击敌方机器人和基地。每局比赛 7 分钟，比赛结束时，基地剩余血量高的一方获得比赛胜利。

RoboMaster 机甲大师不仅仅是中国大学生的机器人比赛，未来也将发展成为世界范围内科技爱好者共同参与的机器人竞技项目。让机器人竞技和工程师们进入大众的视野，启发更多怀有科技梦想的个人或群体，参与到科技创新的潮流中。

西南交通大学 **RoboMaster** 机器人战队正式成立于 2019 年 8 月，隶属于西南交通大学机械工程学院。指导老师为机械学院机电测控系主任、高速结构与结构动力学研究中心主任高宏力教授。战队的前身是 2018 年的研究生队伍及硕果累累的交大 **Robocon** 校队。

我校机器人队始终坚持走技术创新路线，现已构建机械组、电控组、运营组、视觉组、飞行器组构成的较为完善的管理与分工系统。团队由来自机械、电气、信息、物理等多个学院的学生共同组成，团队内也有一定的技术底蕴与经验。作为一支年轻的队伍，面对国内上百所拥有多年技术积累的强校，西南交通大学机器人队正砥砺前行，正一步步朝向全国一流机器人队奋进。

二、合作理由

☑**RoboMaster** 比赛由十分受欢迎的科技公司大疆主办，且受到中国教育部认可，且极具竞技性、挑战性和观赏性，且大赛持续时间长，媒体报道力度大，通过各种主流媒体的新闻播报，将受到各个高校、相关科技企业、科技从业人员的持续关注，具有一定的国内外影响力。

☑西南交通大学 **RoboMaster** 校队的前身是交大 **Robocon** 队伍，此队伍建队以来，硕果累累，五年中三次取得全国一等奖，一次进入全国四强。位列全国大学一流机器人队伍，技术积累较为丰厚，

☑西南交通大学是四川乃至全国有名的以理工科见长的 211 高校，生源素质较高，对机器人赛事关注度较高。整个活动期间，校内海报宣传能覆盖几乎所有师生，能有效提升品牌影响力及知名度，对贵公司的品牌升值及校园招聘有所贡献。

☑在比赛赛场进行的宣传，有关校队每一张海报，每一页广告都几乎能被对编程、机器人、电子产品类有兴趣的家长学即相关从业人员看到，宣传效率高，投放精准效果好，且相较于传统方式成本更低廉。

☑西南交通大学 **RoboMaster** 校队建队以来，得到了学校官方及社会的大力支持和认可，所凭借的正是队员们认真踏实的做事态度，我们会计算好每一分钱的用处，保证您的资金落到实处，并竭尽全力为贵公司做好宣传工作。

三、活动日程

1. 分区赛/2020 年 5 月
2. 国际预选赛/2020 年 7 月

3. 复活赛/2020 年 7 月

4. 年度总决赛/2020 年 8 月

四、合作细则

由活动商提供活动所需经费，由西南交通大学在 RoboMaster 分区赛、全国赛期间为其宣传，宣传方式如下：

方式	价格
实体赞助（扇子、本子、鼠标垫等）	可抵赞助费，具体详谈
竞赛机器上贴企业 LOGO	¥1000/台
操作手遥控器上贴企业 LOGO	¥800/台
队服上印企业 LOGO	¥100/件
宣传海报附上 LOGO	¥1800/张
*校内摆摊时，摆放易拉宝（立体海报）	¥1800 元/个
校内赛传单上加印企业宣传文案	¥1300 元/次（1.3/张）
官方公众号推送末尾添加贵公司指定广告	¥1500 元/年
官方公众号在比赛期间发表贵公司指定广告文案	¥3000 元/条 + ¥20 * 每条转发

* 以上仅为我方给出的赞助方式，如有其他宣传需要可提出协商，我们将会尽我们所能为您做好宣传服务。

* 具体 LOGO 大小，宣传次数、时间及地点等细节可以跟进协商，我们会全力与贵公司协调。