

第十九届全国大学生机器人大赛

RoboMaster2020 机甲大师赛

赛季规划

太原工业学院

火线战队



目录

1. 大赛文化	5
2. 项目分析	6
2.1 新赛季规则解读	6
2.2 需求分析和设计思路	6
2.2.1 步兵机器人	6
2.2.2 工程机器人	9
2.2.3 英雄机器人	12
2.2.4 空中机器人	14
2.2.5 哨兵机器人	16
2.2.6 飞镖	19
2.2.7 雷达	20
2.3 其他工作安排	21
3. 组织架构	22
3.1 队伍管理架构	22
3.2 岗位职责分工	22
3.3 团队氛围建设和队伍传承	23
3.3.1 团队气氛建设	23
3.3.2 队伍传承	23
4. 团队协作	24
4.1 资料整理	24
4.2 团队工具	24
4.3 培训、自学	24
5. 审核制度	25
5.1 研发流程	25
5.2 进度跟踪	26
5.2.1 验收	26
5.2.2 评定	27
6. 资源管理	27
6.1 财力资源	27
6.2 人力资源	27
6.3 物力资源	27
7. 宣传/商业计划	28
7.1 宣传计划	28
7.2 招商计划	28

7.2.1 招商必要性分析.....	28
7.2.2 提供权益.....	29
7.2.3 潜在赞助商来源:	29
7.2.4 招商执行.....	29
7.2.5 目前进度.....	30

太原工业学院火线战队

1. 大赛文化

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，是一项射击对抗竞技类的机器人比赛，一个为青年工程师打造的机器人竞技平台。RoboMaster 机甲大师赛的核心思想——“工程师”。宣扬工程师文化，树立工程师精神，培养未来的工程师。RoboMaster 对参赛者的定位不是学生而是工程师，提升了参赛者的自我认知，对比赛提出了高于其他比赛的要求。这些要求主要体现在：对机器人可靠性和稳定性的追求，是要能经受住上百次测试和实战考验的产品；对多方面知识的掌握，不是对某项知识的极致考察，而是多项技术的综合运用；对团队合作的重视，如何与同方向或者不同方向的人合作，合理分摊任务。RoboMaster 的宣传范围是整个社会。将宣传工程师文化作为目的，使得比赛有了不一样的意义。引发人们对工程师的好奇，提高大众对工程师的关注度，进而吸引社会的资源注入，使得这个比赛具有生生不息的生命力。RoboMaster 机器人大赛与以往的机器人大赛不同，其诞生伊始就凭借震撼人心的视听冲击力、激烈硬朗的竞技风格，吸引到全国数百所高等院校、近千家高科技企业以及数以万计的科技爱好者的深度关注。

所有参赛队伍的参赛机器人都由参赛队员自主设计，加工以及调试。备赛时间长达一年，比赛本身设计需要机械、自动化、计算机、软件、管理等多学科相互融合；比赛需要设计多个机器人，结构复杂度相对一般，但工程量相较其他比赛要高出许多；比赛本身就是个相对复杂的系统工程，战队需要投入大量精力在管理方面。Robomaster 机甲大师赛是一个把想法变成产品的平台，可以让大学生经历产品设计过程中的各种各样的困难，把书本上的知识实际的运用在自己的产品上；有效的锻炼了个人的搜集信息，寻求资源，与人沟通合作的能力。这里是实践与理论的结合，在这里会对某一技术层面进行深度学习而非教学中的广度学习，相比于在课本中比较枯燥的学习氛围，在 RoboMaster 的赛场上更多的激情和热爱。

太原工业学院机器人战队创立于 2005 年，至今已有十多年的历史。团队以培养具有管理能力的工程技术人员为主要目标，通过 RoboMaster 及 Robocon 机器人竞赛，提升队员的技术能力，团队协作能力和组织能力。同时在校内积极宣传机器人文化和工程师文化，让机器人队走入大家的视野，成为学校的明星。太原工业学院机器人队火线战队创立于 2014 年，在 RoboMaster 比赛中参赛第一年夺得“华北赛区冠军”，进入全国 16 强，2016 年进入全国 16 强，2017 年夺得“RoboMaster2017 机甲大师赛”全国季军，2018 年进入全国 8 强，2019 年夺得中部分区赛季军并进入全国 16 强。

2. 项目分析

2.1 新赛季规则解读

本赛季规则有了较大的改动：将 19 赛季英雄原有的 17mm 发射机构改为机动的，可以装在任意一个地面机器人；将补给站的一个补弹处进行扩大到（1000*850），可供工程或英雄进行补弹；调整了英雄和步兵机器人的升级机制，使得每辆车具有不同的功能；工程机器人可通过场地交互模块的方式复活步兵机器人和英雄机器人，各有利弊；取消了上装甲板，上装甲板的性价比较低，这个对机器人的影响微乎其微；哨兵的轨道改为直线，哨兵底盘功率 30w，必须对哨兵进行提速，哨兵的速度成了躲避弹丸的关键，外加了一个 17mm 发射机构，可以将两个枪管放一起，增加瞬时伤害，也可以分开放置，保证哨兵持久性的输出；新增了飞镖及雷达系统，但就规则 1.0 而言，没有给出关于雷达与各个兵种间的通信细则，结合 19 赛季官方裁判系统的通讯反馈频率太慢，对雷达系统的开发方向尚未确定；飞镖运行的方式一种是定点打击（盲射），另一种是使用摄像头识别特定的 led 灯；新增与前哨站相关的机制，前哨战 2000 血，将基地的血量改为 5000 血，飞镖的伤害按打击目标的上限血量的比例计算，让整个比赛更具有阶段性，从一定程度上延缓了比赛的进程，一定程度上避免了 19 赛季被单个兵种秒杀的情景。

2.2 需求分析和设计思路

2.2.1 步兵机器人

2.2.1.1 步兵机器人的功能需求分析

步兵做为战场上的主要战斗力，也是最为关键、基本的兵种。其最主要的功能是移动和射击，也就必须做到跑得快、打得准。在制作步兵机器人方面有强制的要求：1. 质量必须轻巧，2. 底盘结构及悬挂必须稳定适应赛场，可以完美的飞坡，3. 超级电容的稳定应用及突破，2020 赛季超级电容容量急剧下降，更需要提高电容的利用率并优化使用方案。步兵机器人除了机动性之外，在赛场上的打击能量机关方面有不可取代的作用，能量机关的加成、翻倍的攻击力往往决定着比赛的走向以及输赢，所以在发射方面有绝对性的要求：1. 弹道足够稳定 2. 今年的大小能量机关需要考虑视觉识别误识别情况，避免 19 赛季相同情况发生，所以会优化视觉算法及发射机构，提高击打能量机关的准确率。

2.2.1.2 改进方向

悬挂系统及重心： 在今年的比赛中，飞坡成为必不可少的功能，要进行完美的飞坡，下 20cm 台阶保证绝不翻车。

云台： 云台俯仰角的要求更大，今年的场地落差增大，不可避免的需要从低处去击打高处目标，或从高处击打低处目标。

超级电容： 超级电容的容量进一步缩减，一个好的方案可以使提高超级电容的利用率，需要根据其他队伍的开源方案尝试制作新的超级电容并装载在我们的机器人上，速度从 3.1m/s 提升到 3.8m/s。

发射机构： 19 赛季我们的摩擦轮电机使用了 3508 电机的转子，但是电机经过长时间发弹后温度升高，转速存在波动；且机械结构难以维修，弹道的稳定性堪忧，接下来主要在机构设计上改进，使发射结构模块化，调整弹道提高稳定性，在 7 米处分别 10m/s、17m/s、25m/s 的弹速情况下，散射面积小于小装甲板面积。

自动瞄准： 识别的速度及准确率相较于强队还有较大的提升空间，今年优化算法并精简程序，提高云台响应并保证云台的稳定，留有足够的测试时间，可以稳定的打击陀螺，5S 激活能量机关。

2.2.1.3 资源评估

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	2 个 GM6020 承载机构	控制 1 人 硬件 1 人 机械 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验，熟悉陀螺仪使用 硬件：掌握基本电路硬件常识，做主控板 机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	3	2000
底盘	4 套 3508 承载机构	控制 1 人 硬件 1 人 机械 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验、了解麦克纳姆轮底盘公式 硬件：掌握基本电路硬件常识，掌握	3	4000

			超级电容 机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识		
发射机构	1 套 M2006	控制 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验	1	2500
	2 套 3508 承载机构	机械 1 人	机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识		
能量机关	工业摄像头	视觉 1 人	视觉：掌握 C++ 及 openCV 的使用，识别装甲板及测距	2	7000
		控制 1 人	控制：对能量机关进行预测		
自动射击	NUC	视觉 1 人	视觉：掌握 C++ 及 openCV 的使用，识别装甲板及测距	2	
		控制 1 人	控制：对目标装甲板进行预测		

2.2.1.4 时间规划

2019.10.10-2019.10.23	步兵有关人员开始学习（数控铣床、线切割及机械知识）
2019.10.24-2019.10.31	对步兵的整体方案进行讨论以及确定
2019.11.1-2019.11.20	机械组成员对步兵机器人结构的设计，电控组成员对所在模块知识的深度学习。
2019.11.21-2019.11.25	机械完成步兵云台的加工，装配工作
2019.11.25-2019.12.5	电控组成员开始进行对云台进行调试，机械组成员解决调试过程中的问题以及更换结构，进行弹道测试

2019. 12. 16-2019. 12. 25	找出一代步兵云台不稳定的原因，设计和测试新的云台结构
2020. 1. 7-2020. 1. 20	加工步兵底盘，电控组成员对底盘进行调试，测试飞坡
开学-2020. 3. 20	完成步兵 2 代的加工，装配
2020. 3. 21-2020. 4. 1	完成步兵机器人的调试以及稳固
2020. 4. 1-分区赛	进行实战操作

2.2.2 工程机器人

2.2.2.1 工程机器人的功能需求分析

工程机器人作为赛场上辅助的机器人，是唯一一个可以取弹的机器人，担当补给以及救援的作用，但是工程机器人的作用在比赛中是起决定性的作用的，由于英雄机器人只能被动的接受大弹丸，所以工程机器人的取弹速度以及取弹效率就决定了英雄机器人在赛场前期的一个走向，今年由于将机动的 17mm 发射结构加在工程上，所以对于工程自动化程度、人机交互的需求进一步提升。

发射机构：将机动的 17mm 发射机构安装在工程上，前期除去取弹给英雄交接外，工程机器人有足够的时间去取小弹丸并进行输出，从以前的弱辅助变成了强辅助，并且就前期而言性价比是极高的（有血有伤害有速度），后期即使在防守方面更具有威胁。

取弹结构：取弹结构必须要求速度快、自动精准对位，还有在多场比赛后的稳定性，为获取更多的大弹丸要求可获取第二排的弹药箱。

供弹机构：这个功能要充分考虑英雄机器人的设计，两方机器人的高度差。

救援机构：2020 赛季救援有两种方式：一种是原地刷卡复活，一种是拖回复活点进行复活，原地复活容易被守尸，更易受到干扰，所以选择拖回复活点进行复活；今年需要提高救援效率，减小救援时间。

2.2.2.2 改进方向

取弹结构：将取弹结构改为可以左右平移，连取三箱，提高取弹效率。

救援结构：优化救援结构，简单而牢固，可以快速对位，提升救援效率。

自动瞄准：达到步兵机器人的水平。

2.2.2.3 资源评估

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
云台	2 个 GM6020 承载机构	控制 1 人 硬件 1 人 机械 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验，熟悉陀螺仪使用 硬件：掌握基本电路硬件常识，做主控板 机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	3	2500
底盘	4 套 3508 承载机构	控制 1 人 机械 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验、了解麦克纳姆轮底盘公式 机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	3	4500
发射机构	1 套 M2006 2 套 3508 承载机构	控制 1 人 机械 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验 机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	1	2500
能量机关	工业摄像头	视觉 1 人 控制 1 人	视觉：掌握 C++ 及 openCV 的使用，识别装甲板及测距 控制：对能量机关进行预测	2	7000
自动射击	NUC	视觉 1 人 控制 1 人	视觉：掌握 C++ 及 openCV 的使用，识别装甲板及测距	2	

			控制：对目标装甲板进行预测		
取弹结构	2个 3510 气缸	控制 1 人 机械 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验及有较好的逻辑 机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	1	2500
救援结构	气缸及承载结构				1000
交接结构	气缸及承载结构				1000

2.2.2.4 时间规划

2019. 10. 10-2019. 10. 23	工程机器人有关人员开始学习（数控车床、铝焊及机械知识）
2019. 10. 24-2019. 10. 31	对工程机器人的整体方案进行讨论以及确定
2019. 11. 1-2019. 11-25	机械组成员对工程机器人结构的设计，电控组成员对所在模块知识的深度学习。
2019. 11. 26-2019. 12. 12	完成工程机器人的加工，装配工作
2019. 12. 14-2019. 12. 25	电控组成员开始进行对工程进行调试，机械组成员解决调试过程中的问题以及更换结构
2020. 1. 10-2020. 1. 20	重点测试工程机器人取弹结构及救援结构，必须完成项目
开学-2020. 3. 20	完成工程机器人 2 代的加工，装配

2020. 3. 21-2020. 3. 31	完成工程机器人的调试以及稳固
2020. 4. 1-分区赛	进行实战操作

2.2.3 英雄机器人

2.2.3.1 英雄机器人的功能需求分析

英雄机器人作为赛场上的“老大哥”，其在赛场上的地位是无可替代的，英雄机器人以发射 42mm 大弹丸为主，高伤害，爆炸性的输出往往决定这整场比赛的胜负关键，所以对英雄机器人的制作必须做出突破。使英雄机器人在赛场上稳定发挥，在击打方面能高效的发挥出 42mm 伤害。

发射结构：比赛前期英雄两发就可以带走一辆步兵，必须要有精准的弹道及自瞄，保证英雄在连射的同时不影响弹道。

超级电容：英雄前期功率进一步缩小，超级电容容量缩小，为保证英雄的车速，需要优化超级电容方案。

2.2.3.2 改进方向

悬挂系统： 保证良好的抓地性能。

云台：云台俯仰角的要求更大，今年的场地落差增大，不可避免的需要从低处去击打高处目标，或从高处击打低处目标。

超级电容： 目标为：速度从 3.1m/s 提升为 3.8m/s。

发射机构：优化发射机构，调整弹道提高稳定性，在 7 米处分别 15m/s 的弹速连射的情况下，散射面积小于小装甲板面积。

自动瞄准：识别的速度及准确率相较于强队还有较大的提升空间，今年优化算法并精简程序，提高云台响应并保证云台的稳定，留有足够的测试时间，可以稳定打击陀螺。

2.2.3.3 资源评估

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	2 个 GM6020	控制 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验，熟悉陀螺仪使用 硬件：掌握基本电路硬件常识，做主控板 机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	3	2500
	承载机构	硬件 1 人 机械 1 人			
底盘	4 套 3508	控制 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验、了解麦克纳姆轮底盘公式 硬件：掌握基本电路硬件常识，掌握超级电容 机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	3	4000
	承载机构	硬件 1 人 机械 1 人			
发射机构	1 套 M2006	控制 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验	1	3000
	2 套 3508 承载机构	机械 1 人	机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识		
能量机关	工业摄像头	视觉 1 人	视觉：掌握 C++ 及 openCV 的使用，识别装甲板及测距 控制：对能量机关进行预测	2	7000
	NUC	控制 1 人			
自动射击	工业摄像头	视觉 1 人	视觉：掌握 C++ 及 openCV 的使用，识别装甲板及测距 控制：对目标装甲板进行预测	2	
	NUC	控制 1 人			

2.2.3.4 时间规划

2019. 10. 10-2019. 10. 23	英雄有关人员开始学习（数控铣床及机械知识）
2019. 10. 24-2019. 10. 31	对英雄的整体方案进行讨论以及最好的确定
2019. 11. 1-2019. 11. 25	机械组成员对英雄机器人结构的设计，电控组成员对所在模块知识的深度学习。
2019. 11. 26-2019. 11. 30	完成英雄云台的加工，装配工作
2019. 12. 1-2019. 12. 15	电控组成员开始进行对英雄云台进行调试，机械组成员解决调试过程中的问题以及更换结构
2019. 12. 15-2019. 12. 25	对现有的发射机构进行改进以及对弹道，射频的测试
2020. 1. 10-2020. 1. 20	完成英雄 2 代的设计
开学-2020. 3. 10	完成英雄 2 代的加工，装配
2020. 3. 11-2020. 3. 31	完成英雄机器人的调试以及稳固
2020. 4. 1	进行实战操作

2.2.4 空中机器人

2.2.4.1 空中机器人的功能需求分析

空中机器人做为在赛场上唯一一个不被打击而且视野最广的机器人，可以在赛场中起着提供视野的作用，但对于带有发射机构的空中机器人，在赛场中也起着决定赛场走向的作用，高射频可以在短时间以内直接带走敌方的有生力量。

发射机构：射频的提高以使在短时间内打出高强度的伤害，在高射频的情况下要尽量保持弹

道稳定。

自动瞄准： 自动瞄准是无人机的核心部分，有了自瞄无人机才能最大发挥出其优势。

空中机器人的高伤害可发挥的基础是空中机器人的稳定飞行，所以对于空中机器人的动力以及质量必须符合要求。

2.2.4.2 改进方向

动力系统： 将飞机结构进行优化，保证其飞行的稳定性。

发射机构： 优化发射机构，将减重做到极致，调整弹道提高稳定性，在 10 米处 28m/s 的弹速情况下，散射面积小于小装甲板面积。

自动瞄准： 识别的速度及准确率相较于强队还有较大的提升空间，今年优化算法并精简程序，提高云台响应并保证云台的稳定，留有足够的测试时间。

2.2.4.3 资源评估

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	2 个 GM6020 承载机构	控制 1 人 硬件 1 人 机械 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验，熟悉陀螺仪使用 硬件：掌握基本电路硬件常识，做主控板 机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	3	2000
动力系统	4 套 E2000 承载机构	控制 1 人 机械 1 人	控制：可以调试飞机 机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	3	9000
发射机构	1 套 M2006 2 套 3508	控制 1 人 机械 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验 机械：熟练使用各种加工工具以及绘	1	2000

	承载机构		图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识		
自动射击	工业摄像头 妙算 2	视觉 1 人 控制 1 人	视觉：掌握 C++ 及 openCV 的使用，识别装甲板及测距 控制：对目标装甲板进行预测	2	9000

2.2.4.4 时间规划

2019.10.10-2019.10.23	无人机有关人员开始学习机械知识及软件
2019.10.24-2019.10.31	对无人机整体方案进行讨论以及确定
2019.11.1-2019.11.20	机械组成员对无人机结构的设计，电控组成员对所在模块知识的深度学习。
2019.11.21-2019.11.30	完成无人机的加工，装配工作
2019.12.1-2019.12.15	电控组成员开始进行对无人机进行调试，机械组成员解决调试过程中的问题
2019.12.15-2019.12.25	对现有的发射机构进行改进以及对弹道、射频的测试，调整飞行参数
2020.1.10-2020.1.20	完成无人机 2 代的设计
开学-2020.3.15	完成无人机 2 代的加工，装配
2020.3.15-2020.3.20	完成无人机的调试以及稳固
2020.3.20	进行实战操作

2.2.5 哨兵机器人

2.2.5.1 哨兵机器人的功能需求分析

哨兵机器人作为比赛场上唯一的全自动机器人，其主要的活动范围为基地外的哨兵轨道上面，主要负责对敌方机器人的击打以及对基地的保护，由于哨兵机器人对基地得保护作用最大，所以哨兵机器人的生存对整场比赛是至关重要的，只要哨兵机器人存活着，基地的防御就会加强，所以哨兵机器人的稳定性是必须保证的，速度要尽可能的快，自瞄必须准，哨兵机器人在轨道上高速运动躲避敌方伤害。哨兵机器人还有对敌方机器人击打的作用，由于是全自动，所以对于摄像头的自动瞄准要求就会很高，需要有很高的自我反击能力。

2.2.5.2 改进方向

底盘机构：优化机械结构，改变调试方案并合理利用缓冲能量，让哨兵跑的更快。

发射机构：使用双枪管，优化发射机构，使发射结构模块化，调整弹道提高稳定性，在 7 米处分别 25m/s 的弹速情况下，散射面积小于小装甲板面积。

自动瞄准：识别的速度及准确率相较于强队还有较大的提升空间，今年优化算法并精简程序，提高云台响应并保证云台的稳定，留有足够的测试时间，并且提高命中率。

2.2.5.3 资源评估

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	2 个 GM6020 承载机构	控制 1 人 硬件 1 人 机械 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验，熟悉陀螺仪使用 硬件：掌握基本电路硬件常识，做主控板 机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	3	2000
底盘	2 套 3508 承载机构	控制 1 人 机械 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验 机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	3	2500

发射机构	2套 M2006	控制 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验	1	4000
	4套 3508 承载机构	机械 1 人	机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识		
自动射击	工业摄像头 NUC	视觉 1 人 控制 1 人	视觉：掌握 C++ 及 openCV 的使用，识别装甲板及测距 控制：对目标装甲板进行预测	2	8000

2.2.5.4 时间规划

2019. 10. 10-2019. 10. 23	哨兵机器人有关人员开始学习（加工中心及机械知识）
2019. 10. 24-2019. 10. 31	对哨兵机器人整体方案进行讨论以及确定方案
2019. 11. 1-2019. 11. 20	机械组成员对哨兵机器人结构的设计（本阶段要求完成最基本的设计），电控组成员对所在模块知识的深度学习。
2019. 11. 21-2019. 11. 30	完成哨兵机器人的加工，装配工作
2019. 12. 1-2019. 12. 20	电控组成员进行对哨兵机器人的调试，机械组成员解决调试过程中的问题，对哨兵进行测试
2020. 12. 20-2020. 12. 30	优化哨兵底盘及发射结构
2020. 1. 10-2020. 1. 20	完成哨兵机器人 2 代的设计
开学-2020. 3. 10	完成哨兵机器人 2 代的加工，装配
2020. 3. 21-2020. 2. 30	完成哨兵机器人的调试以及稳固

2020. 4. 1

进行实战操作

2.2.6 飞镖

2.2.6.1 飞镖机器人的功能需求分析

飞镖机器人作为 2020 赛季的新兵种，主要攻击目标是前哨站和基地，一个优异的飞镖机器人，可以对基地造成巨大的威胁。其发射架需要提供足够的能量，使其可以达到 17m/s 的速度，飞镖机器人需要安装滑翔翼和摄像头，提高击中目标的概率。

2.2.6.2 资源评估

飞镖	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
底座	承载机构	机械 1 人	机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	1	1000
发射机构	4 套 M2006	控制 1 人	控制：掌握 PID 算法有调试经验	1	4000
	2 套 3508 承载机构	机械 1 人	机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识		
飞镖	摄像头	视觉 1 人	视觉：掌握摄像头的使用	3	1000
	舵机	控制 1 人	控制：纠正飞镖轨迹		
	承载机构	机械 1 人	机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识		

2.2.6.4 时间规划

2019. 10. 15–2019. 10. 23

飞镖有关人员机械知识进行学习，并协助其他机械组成员

2019. 10. 24-2019. 10. 31	对飞镖的整体方案进行讨论以及确定
2019. 11. 1-2019. 11-25	机械组成员对飞镖结构的设计
2019. 12. 20-2019. 12. 30	电控组成员开始进行飞镖测试，机械组成员解决调试过程中的问题
2019. 1. 10-2019. 1. 20	对现有的发射机构进行改进，视觉组成员进行调试
开学-2020. 3. 20	完成飞镖的迭代
2020. 3. 21-2020. 3. 30	完成飞镖的调试以及稳固
2020. 4. 1	进行实战操作

2.2.7 雷达

2.2.7.1 雷达机器人的功能需求分析

雷达机器人作为 2020 赛季新兵种，主要定位是捕捉敌方飞镖轨迹并进行预测，对敌方各个车对本基地的威胁系数进行提示，需要调试传感；或者安装摄像头当作上帝之眼，但就 V1.0 规则里并没有具体的通信方式，暂缓雷达的开发。

2.2.7.3 资源评估

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
承载机构	承载机构	机械 1 人	机械：熟练使用各种加工工具以及绘图工具 (Creo, solidwork) 机械结构知识	1	500
传感器	摄像头 显示屏	控制 1 人 视觉 1 人	控制：配合视觉完成调试，掌握卡尔曼滤波	3	3000

	嵌入式 1 人	视觉：对目标进行捕捉，持续跟踪 嵌入式：熟悉与各个兵种间的通信， 熟悉传感器		
--	------------	--	--	--

2.2.7.4 时间规划

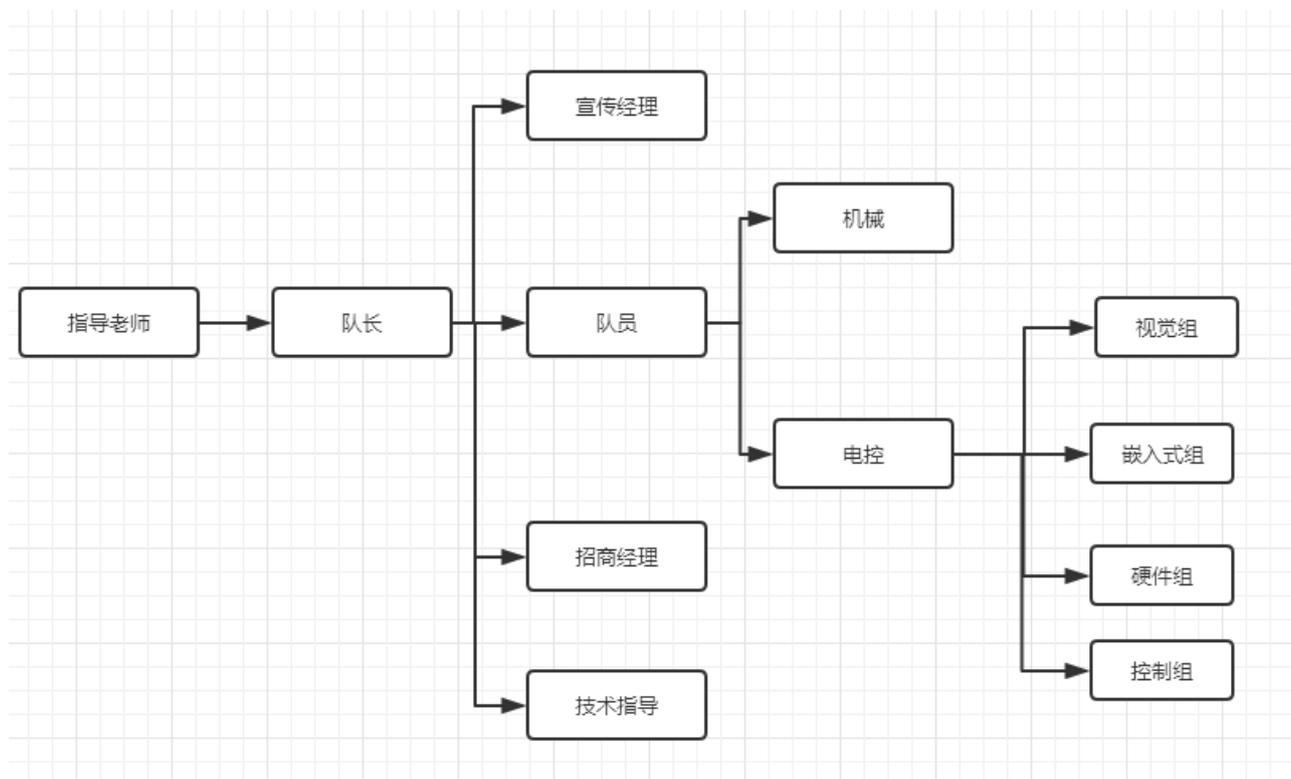
2020.1.10-2020.1.20	电控成员调试传感器
开学-2020.3.10	机械组成员完成对雷达结构的设计。
2020.3.11-2020.3.17	完成雷达的加工，装配
2020.3.18-2020.3.25	电控组成员开始进行雷达进行测试。
2020.3.26-2020.3.30	完成雷达的调试以及稳固
2020.4.1	进行实战操作

2.3 其他工作安排

2019.10.10-2019.11.20	电控组成员分模块进行学习
2019.11.21-2019.11.29	电控组成员完成场地的制作搭建。
2019.11.20-2019.12.30	电控组部分成员对相应的一代模块进行调试，其他成员进行第二阶段的深度学习。
2019.12.30-2020.1.10	全体队员进行复习考试
2020.1.10-2020.1.20	电控组相应的模块在机器人上进行测试及优化。

3. 组织架构

3.1 队伍管理架构



太原工业学院火线战队整支队伍体系由指导老师、机械队长、电控队长、宣传经理、招商经理、技术指导以及主力参赛成员组成。队伍中的队长、宣传经理以及技术指导团队主要在上一年参赛的队员中选取，主力队员（机械组 10 人、视觉 3 人、硬件组 3 人、嵌入式组 2 人、控制组 6 人）则全部由大二新队员担任。

3.2 岗位职责分工

指导老师：指导老师主要负责队伍整体的走向以及物资管理，与学校方面进行沟通。

队长：主要负责对队伍的日常管理以及在整个备赛期间的学习以及进度的把握,负责对队里所用物资的采购以及与商家、官方的交接,与指导老师以及学校方面的对接。

宣传经理：宣传委员主要负责对 RoboMaster 赛事的推广以及与官方的对接。

招商经理：负责与赞助商方面的交涉及官方的对接。

技术指导：主要是由上一年参加过比赛的老队员来担任，主要对负责模块的新队员的学

习指导以及任务的发放和检查。

机械组：机械组成员都是大二的队员组成，主要负责对机械相关知识的学习以及对各个机器人机械结构的设计。

控制组：主要学习控制相关知识以及调试各个机器人的功能。

嵌入式组：主要负责硬件以及软件的开发以及应用，对硬件的板子进行测试。

硬件组：主要学习电路相关知识以及自主设计比赛相关的电路板：功率板、主控板、驱动板；也负责超级电容的开发及应用。

视觉组：主要负责视觉图像处理方面的学习，来实现大小能量机关的击打以及装甲板的跟踪识别。

3.3 团队氛围建设和队伍传承

3.3.1 团队气氛建设

团队氛围是一个看不见、摸不到的东西，但可以确定的是，团队氛围是在队员之间的不断交流和互动中逐渐形成的。和谐的氛围能够使每个队员心情愉悦，可以增强团队的凝聚力。明确的团队目标和个人目标、顺畅的沟通、及时的反馈、系统的激励机制不可缺少的因素，只有这样，我们才能营造好的团队氛围，让成员对团队有归属感。

团队建设不是一夕一朝的事，需要每个团队成员的共同努力，更需要队长的督促及相关的条例去约束。每天晚上战队进行跑步或者集体做俯卧撑，每周末进行集体活动，螺丝由电控每天晚上花费 30 分钟的时间去进行分类，有效的加强队员间的沟通交流，提高了队员的凝聚力，提升队员团结协作的能力。

3.3.2 队伍传承

在技术传承方面，机械组安排了退役老队员审图，希望用老队员的经验完善机械设计；电控组邀请老队员定期查看进度，新队员分享近期工作中的新发现，新问题。将老队员的技术总结发给项目组，避免出现类似的问题，提供解决问题的办法。

老队员在重要的时间节点检查队伍的情况并给予指导，并慰问队员，开导队员，将队伍的精神渗透给队员。

4. 团队协作

4.1 资料整理

在测试环节中，重视测试结果的收集和整理，定期汇总，总结成文档形式上传到 ones，供全体队员浏览查看。

要求队员每周总结所做工或从其他地方寻找到有用的资料，撰写学习笔记，或者对队伍提出自己的意见和建议。

在新战车的研发过程中，要求各项目组定期提交技术总结，了解项目进展，以及目前遇到的困难、问题和解决方案、注意事项，作为以后的经验及技术积累。

4.2 团队工具

1) ONES AI

由学习组分成项目组后，开始使用 ONES AI，方便整个团队实时了解项目组进程。

2) QQ 群

主要用于事项的通知，和上传重要文件，如制度规章、官方文件、技术规范、战队资料、测试结果等。

3) GitHub

分类上传各类代码文件，便于电控成员进行培训和项目交流。

4) 百度网盘

所有的参赛资料会在网盘中备份，汇总队伍的资料，方便队员的查阅。

4.3 培训、自学

对一个合格的战队队员培训主要分两个时期。

第一时期为大一学期选择对机器人感兴趣的成员进行培训，培训方式有两种：

1. 由老队员周末授课，教学基础知识。

2. 相关网站以及微信推送自学。此阶段的成员主要要求掌握基础知识，在大一第二学期会为新成员申请一些大学生创新创业项目以及其他一些小项目项目以使成员对所学知识进行实践操作，以及锻炼动手能力。

3 在 大 一 暑 假 期 间 会 进 行 为 期 半 个 月 的 暑 期 培 训 主 要 针 对 大 一 升 大 二 的 学 生。

4. 在 大 一 暑 假 开 学 后 举 办 校 内 机 器 人 大 赛， 从 比 赛 中 来 选 择 战 队 新 成 员。

第 二 时 期 为 被 选 拔 入 队 的 新 队 员 的 培 训， 培 训 方 式 分 两 种：

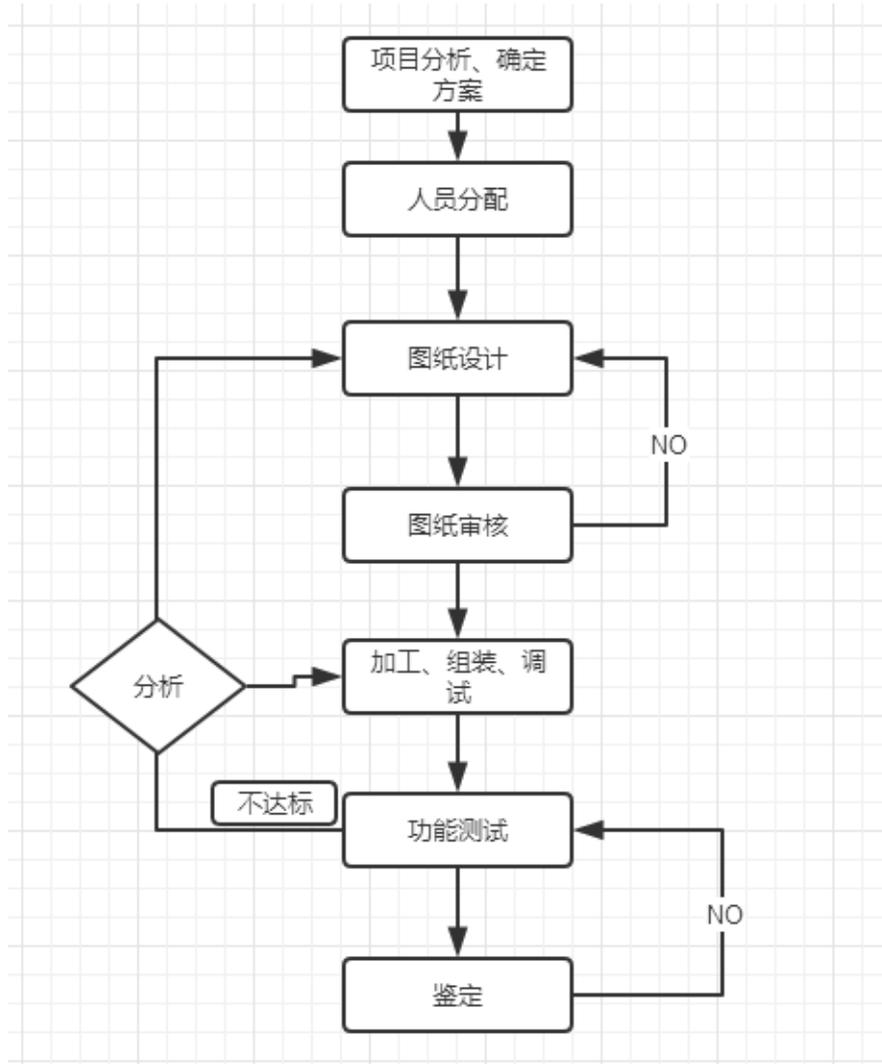
1. 由 技 术 指 导 团 队 进 行 指 导 学 习， 技 术 指 导 团 队 会 对 各 自 负 责 模 块 的 成 员 发 放 学 习 资 料， 布 置 学 习 任 务， 以 及 定 期 检 查， 队 长 也 会 把 往 届 各 位 学 长 的 技 术 总 结 发 放 以 供 学 习。

2. 在 相 关 网 站 以 及 书 籍 上 找 资 料 自 学。

5. 审 核 制 度

5.1 研 发 流 程

队 长 需 要 对 每 个 兵 种 的 定 位 清 晰， 对 团 队 的 整 体 能 力 清 楚； 队 长 组 织， 由 新 队 员 讨 论 对 各 个 兵 种 的 功 能 需 求， 制 定 方 案， 经 队 长 审 核 通 过， 项 目 继 续 进 行； 与 队 长 的 定 位 出 现 分 歧， 分 析 两 种 方 案 的 优 劣， 队 长 引 导 新 队 员、 讲 解， 确 定 兵 种 的 方 案。



5.2 进度跟踪

队员提交每周总结（一周干了啥，遇到了啥问题（解决办法），下一周安排），若有特殊情况，直接向队长反馈。

队长定期检查各个组进度，及时了解队伍的状况；根据目前的进度及之前的规划，对各个组进行督促或安排深层次的学习。

技术指导定期检查各个组的进度，对遇到的难题提供解决思路或经验，对上一赛季出现的问题以文档的形式发送给新队员。

5.2.1 验收

项目完成后由队长及技术指导进行验收，邀请指导老师参与审核，验收通过后在会议上进行总结及展示。验收完成后，由队长及技术指导对项目结果进行评价，包括态度和效率进行人员评价，将总结保留。

由参与项目的队员对项目中的难题及解决办法进行总结，总结完成后交给队长。

5.2.2 评定

队长根据队员的表现，得出评定名单，主要分三类：

1) 在项目组中表现优秀，态度积极，完成任务及时质量高，技术水平不错的队员将在会议上进行表扬；

2) 在项目组中表现很差，态度消极，拖延任务乃至影响进度，将在会议上进行点名批评，并给予警告一次，若不加改正，开除出队；

3) 对待任务消极，技术水平提升慢，由队长单独谈话，根据谈话情况决定是否将该队员开除出队。

6. 资源管理

6.1 财力资源

太原工业学院火线战队参赛资金来源主要由学校下拨以供备赛所需。

6.2 人力资源

太原工业学院火线战队现有人力资源；

1) 指导教师两名。负责战队资金管理。

2) 队长两名，负责战队备赛期间学习，任务进度的把控，备赛物资的筹备。

3) 宣传经理两名，负责官方赛事的推广以及赞助商的对接。

4) 技术指导团队十四人，负责对各自模块学习的把握。

5) 队员二十四人，参赛的主力队员。

6.3 物力资源

1. 场地

现有学校提供一块 14m*9m 的场地作为赛道的制作用，以及两件教室用于队员日常学习，备赛。

2. 加工工具

-
- 1 现有一台雕刻机，焊机以及钻床为战队所有。
 - 2 三台华中数控铣床，一台线切割，都为向学校申请使用。

3. 机器人制作物资

- 1 机器人用于加工物资，都由资金购买所得
- 2 机器人制作电器元件，部分在淘宝购买，部分在官方购买。

7. 宣传/商业计划

7.1 宣传计划

太原工业学院火线战队建立的核心意义是构建太原工业学院机器人战队文化。提高机器人战队文化在校园中和学生心目中的认知程度与认可度，建立校园机器人队交流圈与文化圈。该计划会从宣传工作的总结与反思、现阶段宣传力量的梳理、以及未来战队宣传方向三个部分详细介绍火线战队在 2020 赛季的宣传计划。

在此之前火线战队宣传组成立时间尚轻，宣传经验也相对不足。截止到目前战队的主要宣传渠道有：微信公众号、新浪微博和线下海报。其中以微信公众号为宣传的主要渠道。在 2019 年 11 月之前战队共有公众号关注人数 2677 人，微博关注人数 314 人，主要宣传人手仅有两人。微信公众号与微博更新主要以火线战队日常和比赛内容为主，微信推送阅读量稳定在 200-300 左右，有相对固定的阅读受众。微博较常与官方和其他学校的战队互动，加强战队之间的联系沟通。

现阶段尽量克服人员不足的压力，稳定微信推送与微博的更新，加强自身能力，产出更优质的内容。加强校园内机器人队的宣传，扩大受众，让更多的人了解火线战队，愿意加入火线战队，建立更加完善的机器人队文化体系。

未来战队宣传方向任然坚持以微信公众号与新浪微博推送更新为主，同时加强线下宣传活动的展开。包括联合校内新媒体团队，转发推送和组织线下活动，扩大自身影响力，在校园内宣传机器人文化，开展下线讲座，开展趣味活动，增强机器人文化的吸引力等。

7.2 招商计划

7.2.1 招商必要性分析

太原工业学院火线战队现处于发展阶段，虽然学校提供了诸多场地，设备资源，但是固定资金在新赛季仍然比较紧张，因此希望通过招商获得更多资金或设备支持，提供队伍新赛季

季的研发和创新活力。同时，去年的招商对象（捷多邦科技有限公司）对我校机器人队提供的资金支持已经到期，但考虑到新一年的花费开销已然提升不少，决定考虑与捷多邦科技有限公司协商新赛季的赞助方案，并考虑寻找新的合作伙伴。

7.2.2 提供权益

1) 常规权益：

赞助商及合作伙伴

1. 在战车规定位置上印制商家 logo，比赛中有多次战车特写；将视赞助金额给予单独露出 logo 的优先权。

2. 在队服上印制商家 logo，比赛中有多次队员特写；

3. 在官方宣传片中提及商家名称；

4. 相关活动（招新、社团活动、展示等）宣传品（比如海报、易拉宝、喷绘等）上印制公司的介绍。

5. 在办公室、实验室长期放置公司简介，实验室常有参观人员来访，可提高知名度。

6. 所有面向交大学生和大众的线下活动放置公司简介立牌。

7. 战队相关推送插入公司主页链接、公众号二维码等。

8. 若达成长期合作意向，可推荐战队成员进入企业实习、就业。

7.2.3 潜在赞助商来源：

往年招商未成功的合作伙伴；

需要长期于此购买材料的企业；

山西省本地的科技产品研发行业等企业。

7.2.4 招商执行

1) 准备阶段

招商计划书、赞助说明书、宣传单页、名片、宣传手册、招商 PPT 等；

企业联系方式、地址等。

2) 联系阶段

对目标企业进行优先级排序，多点联系。

尤其利用校招、招新、校内赛等宣传契机。

3) 拟定合同

若愿意合作，则双方签订合同。

4) 后期反馈

与赞助商及时汇报战队动态，同时战队举行大型活动时邀请赞助商参与。保持客户黏性。

7.2.5 目前进度

由于宣传组人手不够，因此宣传工作仍在准备中。已经联系往年曾经联系过的部分企业，根据新赛季的方案，商讨赞助方式和具体目标。

太原工业学院足球队