



郑州大学

从心启动 *REBOOT* 战队

第二十一届全国大学生机器人大赛

超级对抗赛 赛季规划

2021/12/1 v1.0

目录

1. 团队文化	5
1.1 对比赛文化及内容的认知及解读	5
1.2 队伍核心文化概述	6
1.3 队伍共同目标概述	7
1.4 队伍能力建设目标概述	7
2. 项目分析	8
2.1 规则解读	8
2.2 研发项目规划	8
2.2.1 步兵机器人	8
2.2.2 哨兵机器人	14
2.2.3 英雄机器人	15
2.2.4 工程机器人	19
2.2.5 飞镖系统	23
2.2.6 雷达	25
2.2.7 人机交互系统	26
2.3 技术中台建设规划	26
2.4 人力安排计划	27
2.5 进度安排计划	27
2.6 测试安排	28
2.7 视觉算法	28
3. 团队建设	32
3.1 团队架构设计	32
3.2 团队招募计划	34
3.3 团队培训计划	34
3.4 团队文化建设计划	35
4. 基础建设	36
4.1 可用资源分析	36
4.2 协作工具及研发管理工具使用规划	36
4.3 财务管理	37
5. 运营计划	39
5.1 宣传计划	39
5.1.1 增加宣传人员参与度	39
5.1.2 扩大队伍校园影响力	39
5.1.3 公众号推文计划	40

5.1.4 提高学院关注度	40
5.2 商业计划	41
5.2.1 当前的状况	41
5.2.2 一个队伍近阶段（赛季结束前）需要达到的状态	41
5.2.3 一个长远来看（近几个赛季）需要达到的程度	41
5.2.4 短期规划	42
5.2.5 招商对策	43
5.2.6 现有宣传渠道梳理	43
5.2.7 目前可用资源梳理	43
6. 团队章程及制度	45
6.1 团队性质及概述	45
6.2 团队制度	45
6.2.1 审核决策制度（任务管理）	45
6.2.2 队伍成员考核制度	48
6.2.3 机械组考核	48
6.2.4 视觉组考核	50
6.2.5 电控组考核	51
6.2.6 管宣组考核:	52
6.2.7 奖惩制度	54
6.2.8 会议制度	54

1. 团队文化

1.1 对比赛文化及内容的认知及解读

RoboMaster 机甲大师赛是一个很吸引人的比赛，是一个很温暖，温暖到充满热情的比赛，让人舍不得放手。

去年我们有着这样或那样的理由，“偶遇”在 RM 比赛中，有幸参与其中。虽然有人只是在考核失败时碰巧被学长挽留；有人只是因为没什么事做，来这儿试试；有人是想学电控，结果来了视觉；有人是想加入任意一个实验室，碰巧来到了这里；有人是听说过，就来看看。大家通过考核，在刚来的那段时间，没有谁对比赛有什么“独特的”情感，只是在看到实验室里装饰的赛场照片时，心中偶尔有些向往，羡慕那些“站在舞台上的人”。然而，当我们站在赛场上，看到那耀眼的灯光，心中的渴望一下子就成了我们继续做下去的一种决心。因此，即使“从新开始”，我们也愿意“从心启动”，也有信心做得更好。

我们为什么会加入 RM，为什么会坚持下来，为什么会继续坚持，从 RM 上，可以找到答案。通过 RM，我们有了相遇的机会，有了成为工程师的梦想，有了站在舞台上的渴望。

在 RM 中，我们，成了一个密不可分的团体，我们的其他 RMer 一起，成为了彼此信任的人。我们在 RM 中成长，并且在多少年后，郑大还会有这样一群有着 RM 印记的人，能继续做下去。

在 RM 中，我们就是工程师，我们制作出了步兵、英雄、哨兵、工程、无人机，我们在 RM 中不断进步，看着它们越来越好，在结构上精益求精，在算法上步步优化，我们感受到了工程师的自豪。

在 RM 中，我们看到了舞台，感受到了比赛的热情，我们有机会操控自己的机器人，亲自证明我们的机器人不输其他人。

RoboMaster 机甲大师赛是一个面向全球大学生的机器人比赛，是机器人制作与操控的结合，以 FPS 电竞的方式进行机器人团队对战比赛。同时这是一项综合性极强的赛事，RM 比赛需要参赛队员们自行组织、管理运营，自主研发机器人。而长达一整年的漫长备赛，这使得我们逐渐树立起系统工程思维，能够有效地进行团队沟通协作，将理论赋予实践，增加工程实践经验。而在备赛过程中，青年工程师们形成了严谨的做事态度，注重沟通效率、执行力，关注队伍整体的发展。而团队的参赛模式，突出了新老队员之间的传承，以及各成员之间的互助学习，一年来的朝夕相处使得我们彼此之间获得了一种认同，更加团结，也更有信

心。更重要的是这种对抗式的比赛形式，使得高校团队之间通过对抗、交流，锻炼出了一种敢想、敢做、永不言弃的精神品格。我们也有机会在实践中不断补充学习中的缺口，开拓创新，在专业上有所实践、更加提升了队员们团结协作、开拓进取的精神和能力。

通过这项综合性的比赛，我们的能力有了极大的提升，我们收获的是专业的知识，是强力的队友，是机甲大师的称号。我们有了一件可以在大学生涯一直投入的事，并且取得了荣誉、以及机甲大师们的认同。这就是我们从比赛中获得的，也是从 RM 文化中感受到的。

1.2 队伍核心文化概述

2022 新赛季，我们从新开始，从心启动，热情不减，必争上游！这就是我们的口号。

在历年来的发展中，我们从来没有过一帆风顺，但又有哪个队伍会是真的没有经历过难事儿呢？

如今，几年过去了，在新老队员的代代努力下，我们还是没能在技术上走上前沿，在比赛上徘徊在区域赛中。也没有在郑大或在郑州获取一定的知名度。也没有形成稳定的传承体系，甚至说实验室至今仍然没有一个正式的场地，如今依旧没有被学院纳入正轨。但是我们依旧要参加 2022 赛季的超级对抗赛，我们依旧要站在这个舞台上，去证明我们是可以的。

在上学期，一直没有一个集中干活的场地，而且由于物理学院的指导老师不再带队，队伍转向信工院，缺少加工设备，一直以来，队伍的效率不高，机械实物的加工成为了一个难点。并且因为学院变动，实验室场地遥遥无期。受疫情影响，外出加工受限。

我们希望队伍可以一年一年做的更好，希望可以逐步地有个积累，希望可以拥有更好的成绩，希望能够有更多的人了解我们的队伍，认识到 RM 这个比赛，这些就是我们的动力。在未来，我们计划发展为一个综合性的机器人制作平台，可以利用 RM 实验室这个平台，来参加更多同类型的比赛，同时借助于实验室的优秀成员，去参加其他的项目。将这个综合性强、投入资金多的项目，拓展为一个更广范的平台，从而取得更丰富的成果，获取更多的支持，拓宽发展渠道。

而面对这些，我们拥有克服困难的底气。历年来队伍也都磕磕绊绊地走了下来，我们也有着自己的进步，在机械结构上不断地改进，在其他方面也在不断地完善。而我们也在高校联盟赛中打入 8 强，在超级对抗赛中走进区域赛。面对疫情，我们完成了线上考评。面对今年的洪水，我们最终还是来到了赛场。面对着紧缺的经费，队员们想办法省钱、垫钱，日夜投入，最后还是走了下来。而今年虽然也有这样那样的原因，可我们还是同样有信心走上赛

场，并有信心做的比去年更好。

1.3 队伍共同目标概述

高校联盟赛分区赛 4 强

超级对抗赛小组赛出线，走进全国赛

单项赛达到中游水平，取得国家级三等奖的成绩

做好队伍记录，以及队伍的资料传承。

1.4 队伍能力建设目标概述

首先在人员组成上仍然不够完整。本赛季预计建立起 1 名队长，3 名兼职副队长，3 名宣传组成员，其中 1 人兼任招商经理，总体核心队员保持在 30 人，并拥有高年级队员的指导。

更多地取得指导老师在技术以及团队管理上的帮助，在技术上实现突破。

建立起明确、统一的制度，包括项目管理、财务管理、物料管理、以及团队活动建设方案，能够调动团队积极性。

重新建设起一间简洁、完善、高效的实验室，合理规划空间。

在成员培养方面，队伍需要在以下三个方面继续发展：

综合性，能够对机械、电控、视觉各方面有一定的了解，对机器人整体很熟悉，对于项目进程有了解。

专业性，对于机械、电控或视觉算法，有足够的专业知识以及实践经验，并有创新能力。

责任感，对团队事物很关心，愿意在兼顾技术的同时，关注团队整体发展，因而对于赛事进程、项目进度、物料资金都有一定的了解，并且经常性提出建议、或意见。

2. 项目分析

2.1 规则解读

总体来看，比赛是以公平对抗的形式展开的。在对抗过程中，机器人各有特长，操作手操控机器人，相互配合，与对方进行战术对抗。规则确定了各机器人的精准定位，需要专项制作，利用赛场优势，相互配合，才能取得最大化的优势。

赛事对于队伍有两个方向的驱动，其一在于规则的改动，其二在于各队伍间的竞争。今年比赛中，突出的改动有飞镖系统，对于飞镖系统的明显侧重，促使今年赛季需要设计高效的飞镖发射系统、制导系统，以及设计并实现预防飞镖的方案。另一方面在于起伏路段的大幅增加，优秀的云台，更好的悬架的自适应和抗震性能，或是利用其他方案，稳定图传画面，保持精准击打，实现小陀螺，都可以在赛场上发挥的更好。上赛季的雷达也启示我们如何应用，如何制作，雷达站会是将来比赛的侧重之一。抢先在雷达站方面做出一定的效果，对于比赛有一定的意义。另外，增益点的增加，或许预示着比赛的复杂化。更复杂的机制，更多样化的战术，以及更加出人意料的赛场表现。

此外，各队伍内部的技术积累，使得每支队伍都有可能拿出亮眼的机器人参赛，因此只有在达成比赛要求的前提下，进行更进一步的创新型的尝试，才有机会不被落下；只有在多个方向上各有研究，不断积累，才有机会走上前沿。

2.2 研发项目规划

2.2.1 步兵机器人

步兵是所有机器人中最具有灵活性的机器人，可以对敌方英雄造成持久压力，同时在赛场上可以很好地拉扯、牵制敌方机器人，并造成稳定输出。同时也目前唯一能够出触发能量机关的单位。场地落差较大，并且有各种的增益点，需要步兵机器人灵活运动并且占领增益点，需要更快的速度和更好的悬挂机构。

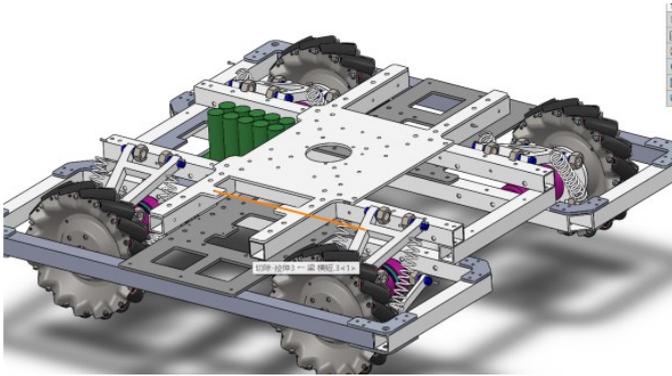
2.2.1.1 上赛季分析：

1. 缺点

底盘/车架保护：步兵车架前梁撞歪了，铝管强度不够，结构设计不合理，保护强度不行

下供步兵仅由前后梁两根铝方管及边角的导向轮进行防撞保护，铝管强度小且周围无其他支撑，受撞击更易变形。保护效果差强人意。

上供步兵的底盘暂无较大问题



两者底盘在细节上的设计没考虑到实际装配，留出装配位置，装配干涉多。

悬架：两车都是采用同一种悬挂结构，效果虽好，但加工难度大，加工要求精度高，装配困难。点头严重，（弹簧预紧力）（需要硬一点）。

发射机构：下供步兵：子弹打不准，限位没做好，U型轴承加的距离不行；卡弹

云台：下供的云台连接部位安装很麻烦，没有考虑好，安装（更换、维修）难度大，云台支撑U型板的小铝方管为自己加工，精度不够。

排线：排线乱，和电控组没沟通好排线的问题

总体：没能模块化，装配干涉概率大、装配效率低下，预留安装位置

外壳：外壳安装方式选的不好，需要一开始就和悬架一块儿装上去，或是需要将悬架拆下来再进行安装，安装难度高。外壳间的连接方式为铝件连接，成本高。

2. 优势

底盘：上供步兵均采用四周封闭的矩形框架结构，且使用了双层底盘，双层底板使其更加坚固，让车架能更好吸收来自轮系的冲击力，底盘整体结构强度大幅提高，满足飞坡需求。上供及下供步兵均采用了平行四边形结构，刚性连接底盘和麦轮，有效避免内外八，总体悬架抗震性能、强度良好。后续可考虑参照其结构，优化加工及装配。

云台：强度可以

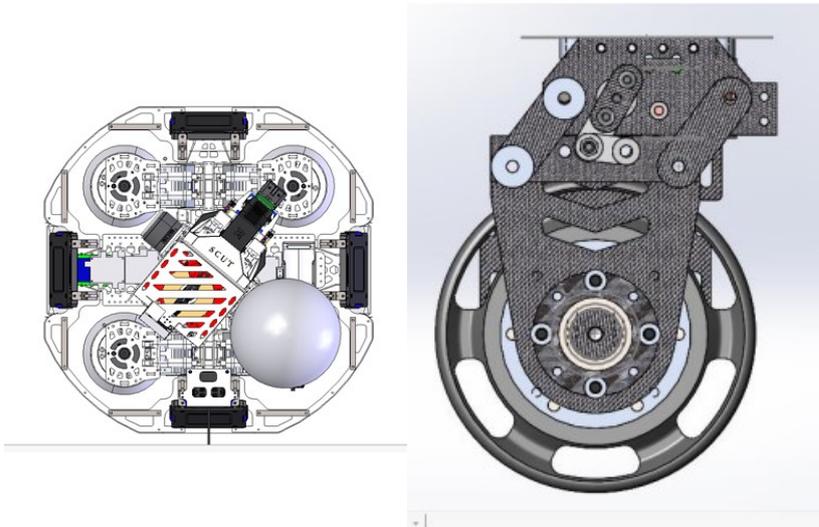
发射机构：上供步兵的发射机构准确度良好（下一辆车可延续其结构）

3. 需求、应对

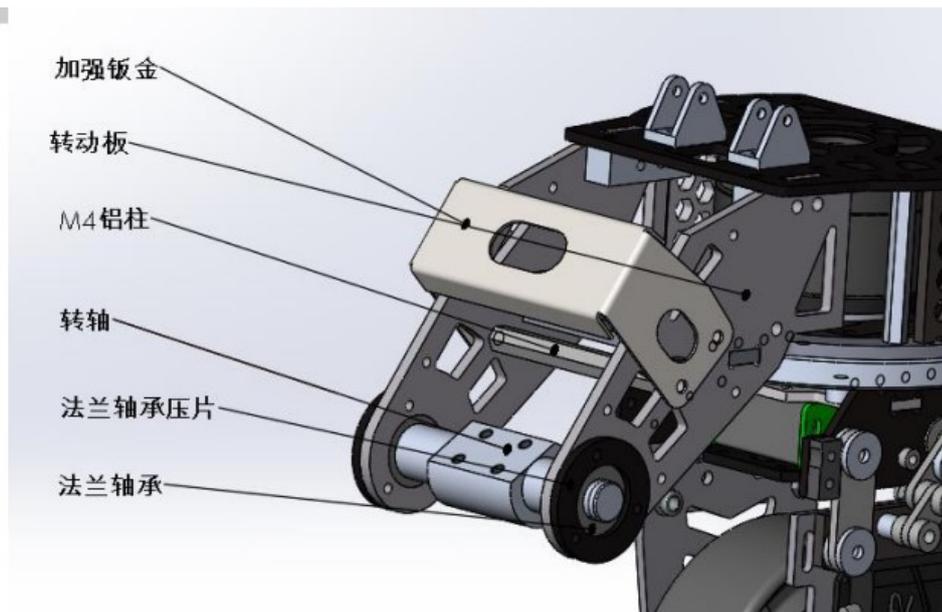
总体：应对盲道，抗震能力提升，点抬头问题解决，不卡弹，准头准，模块化，方便拆卸、维修，且具有队伍特色的步兵机器人。较大可能设计新的舵轮上供步兵，若有剩余精力

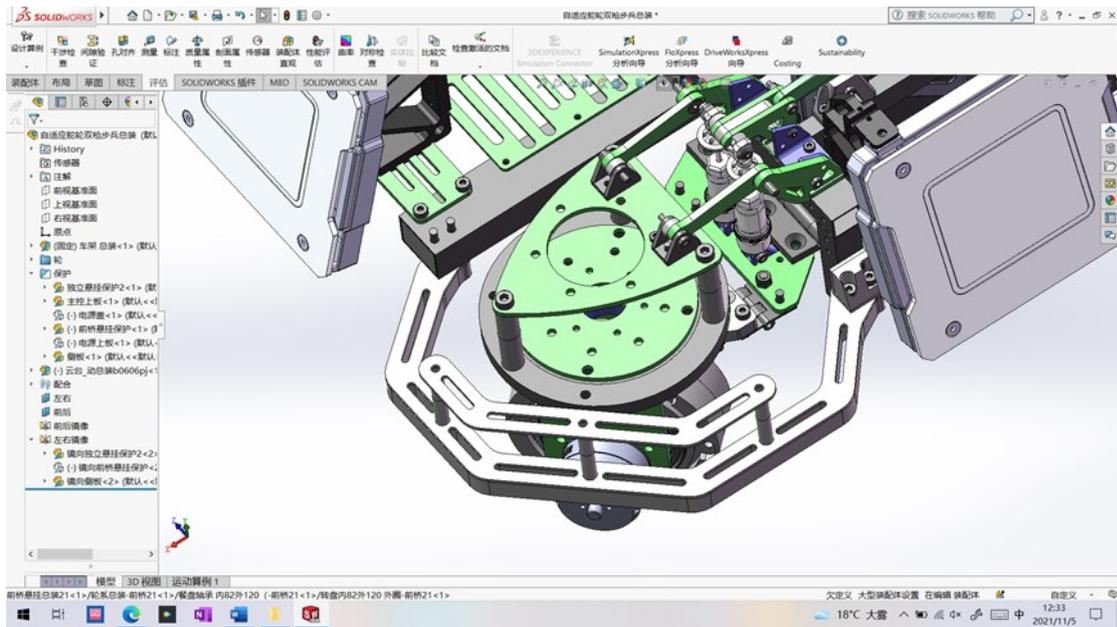
可研究苏黎世的双足机器人，研究平衡步兵。

底盘：稳定性好，抗击能力强，因为双层底盘能较大提升底盘的强度，故新步兵车意向设计双层圆形底盘，圆形仿造华南虎的圆形底盘，若资金足够可使用钢管来替换强度小的铝方管。四周防撞使用光固化，在边角处安装防撞轮及导向轮，防止剧烈撞击造成车体损伤。底盘镂空轻量化处理。底盘玻纤板或者碳板预留外壳榫卯结构的槽口。



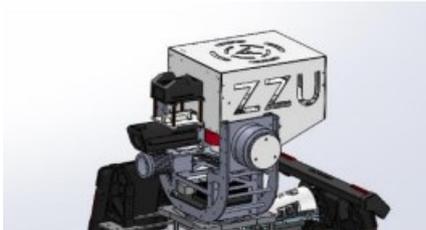
悬架：悬架硬度须提高，原先的悬架加工等方面难度大，本赛季计划设计方便安装、拆卸及维修的悬架，调整弹簧预紧力等增加悬架硬度。改善甚至解决点头问题。考虑学习华南虎的舵轮步兵的悬架结构。但据华南虎战队反应，用于车架与轮组连接的转轴非常容易磨损，故新步兵的连接方式须改进设计。





云台：方便拆卸、维修，找到代替交叉滚子轴承的轴承，考虑装配及维修难度，考虑强度。云台支撑等借鉴上赛季的经验，U型碳板做为支撑必要部分进行加固处理。U型轴承需要找到合适的距离，做好限位。改善头俯仰角问题。

发射机构：本赛季计划延续上赛季设计的上供发射机构，考虑拨弹装置使用铝片（效仿华南虎的舵轮步兵），或是沿用大连理工的拨弹结构。弹舱盖须改进，防止行进过程中漏弹。优化弹道，拨弹等，降低卡弹概率。

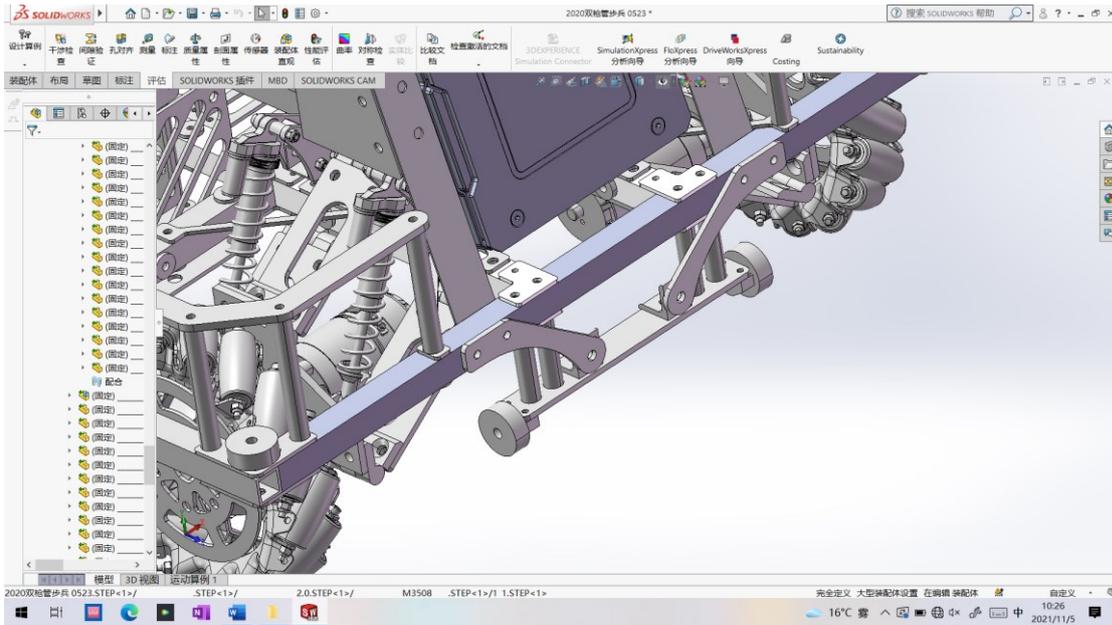


外壳：需要宣传组的队员来进行设计外观，考虑队徽镂空。拆卸方便，考虑使用榫卯结构等进行固定。

细节：使用铝柱替换铜柱，铜柱易变形。增强细节强度即优化部分细节。留出装配位置!!! 避免使用L型螺丝刀，降低装配难度，缩短装配时间，提高装配效率。找到合适的轴承。设计留出实际配合余量，设计避免假大空等。另外设计改进等多需使用新型结构，即机加工零件，耗资巨大，想办法找到替代的标准零件。

排线：和电控方面进行商讨，留出合适的位置，避免排线过于杂乱。

救援杆：设施救援杆，与工程方面进行交流，设计合理的救援杆，方便赛场上被工程救援。



导向轮：计划学习东南大学的类三角形加固。

应对盲道，抗震能力提升，点抬头问题解决，不卡弹，准头准，模块化，方便拆卸、维修，且设计具有队伍特色的步兵机器人。较大可能设计新的舵轮上供步兵，若有剩余精力可研究苏黎世的双足机器人，研究平衡步兵。

改进方向

步兵科目	改进方向	解决方案	预期效果
悬挂机构	提高通过性和减震性能	提升底盘高度，优化减震结构和性能	上坡不出现翻车和剧烈抖动，飞坡稳定
超级电容	上赛季对超级电容进行了研发但是并未成功，这赛季继续进行研发	改进电路设计，使充电放电稳定，提高电容的续航能力，减小体积和重量	保证续航稳定前提下尽可能减小体积，加持后速度 $\geq 3.0\text{m/s}$
云台	减小云台抖动，提高设计精度	优化连接结构，提高云台稳定性	在平面上多方向移动时，保证云台倾斜角 $\leq 5^\circ$
发射机构	提高弹道的稳定性	通过控制变量，进行弹道测试。设计膛线。	5m 小装甲和 8m 大装甲命中率 $\geq 90\%$

能量机关	快速激活能量机关	首先提高步兵本身弹道稳定性，之后进行视觉加持射击	6发/次， $\leq 3.3s$
辅助瞄准	提高图像识别的准确率和帧率	结合神经网络，优化算法	一定实现“反小陀螺”、“移动射击命中率 $>80\%$ ”，发展实现“移动反小陀螺命中率 $>60\%$ ”
操作控制	减少操作失误情况，避免操作带来的机器人结构损坏	键鼠操作中键位组合优化	通过操作手训练反馈，优化控制键位

人力、资金、时间投入安排

步兵	人力评估	人员技能要求	耗时评估	资金预估	主要开支
底盘	机械设计:1人	三维建模，了解悬挂结构，重心调整	六周	5000	悬挂机构和超级电容元件
	控制算法:1人	熟悉PID以及闭环控制	十周		
	超级电容:1人	掌握电控硬件知识	十二周		
云台	机械设计:1人	结构设计，三维建模	四周	3000	电机、滑环和陀螺仪等
	控制算法:1人	熟悉PID以及闭环控制	四周		
发射机构	机械设计:1人	结构设计，三维建模	四周	10000	
	控制算法:1人	熟悉PID以及闭环控制	四周		

	辅助瞄准:1人 能量机关:1人	熟悉使用OpenCV函数库 并且熟悉滤波算法	十二周		主要花费在发射机构的测试、视觉设备（miniPC和摄像头）的购买
--	--------------------	---------------------------	-----	--	----------------------------------

2.2.2 哨兵机器人

1. 需求/功能分析

目前考虑一个轮子的运行，减少拆装时间更容易调试，不容易发生空转的问题。牛眼轮重新考虑装配，目前考虑缓震牛眼轮，外面有包胶，缓震效果好。或者采用他有弹簧的结构，若必要考虑不使用牛眼轮，如参考东大开源。争取做到双云台。21赛季中除了在射击和瞄准的研究基础上，我们还应该继续提高底盘的移动速度以及稳定性。

2. 缺点

各个模块在设计时没有考虑比赛规则，在检录时，遇到如 mini PC 周围有遮挡，定位模块位置没有提前考虑好，以及云台要求伸展长度，但我们以为是最大射击角的角度，所以没有进行限位，没有仔细阅读规则导致的细节问题。

定做的框架没有及时送到不得已采用了手工打管子精度没有达到，架子不够稳定，在赛场上出现了有侧电机空转的问题，结构有欠缺。

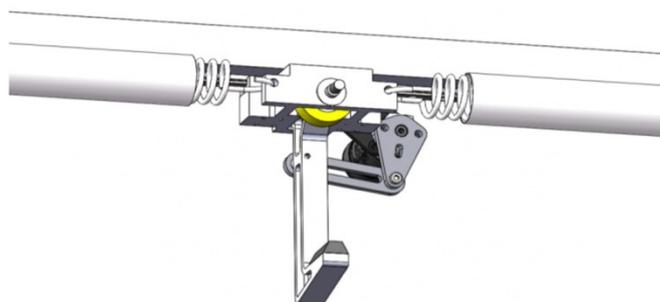
缺少备用件：在西北赛上电池架直接撞断没去换件就用了扎带，隐患很大，经常会撞到杆上，在南部赛区有撞上，认为和电控视觉组磨合不够多，好像确实比赛时哨兵没有来得及仔细调。

3. 改进方向

延续上一代“结构化、框架化”强调框架，拆装修都更加方便。保守设计，先设计出上云台，然后进一步设计车体的框架，使云台和框架设计更贴切，在有整体车的雏形之后，再考虑上方云台。哨兵相较于其他车来说有的零件较少，因地制宜，认为“模块化”可以具体为上下两个云台之间采用相似的设计结构，比如一些部分用同样的零件，既增加了零件灵活性，也更加方便拆装修。上下云台并不局限于方向，而是模块化为“发射器”。

防撞机构：参考云汉蛟龙上交开源，他们采用了机器结构的防撞，及刹车片问题：是否

有效运行，有可能刹车片影响车的框架厚度，需要精简结构或重新修改云台。



哨兵科目	改进方向	解决方案	预期效果
功率控制	在不超功率的情况下提高哨兵运动的速度	改进控制算法，合理利用缓冲能量	在受到打击时会改变速度并变化运动方向
云台	增加云台的范围以打击更大的范围	使用滑环达到 360° 无死角转动	在哨兵为中心的半径 5m 的范围都可以进行识别射击
自动瞄准	判断优先级目标打击	通过识别装甲板上的数字对敌方机器人类型进行判断	完成哨兵自动规避与自动攻击等相关逻辑，一定实现“不击打敌方工程”、“反小陀螺”，发展实现“移动射击命中率>80%

2.2.3 英雄机器人

1. 上赛季评判

上赛季总体看机械组完成度并不高，首先在比赛中凸显的问题就是哨兵不顶用。其次，为了整体考量我们没有飞镖。经费考量没有无人机。英雄作为作战主体效能发挥不是很大，步兵完成度很高有目共睹。

具体到英雄本身，因为忽视了相关细节，电源管理没有接好，出现致命失误，且没有及时发现，在上赛季的表现并不突出，没有发挥到应有作用。并且最大仰角不够，无法吊射地方前哨站。造成敌我两方功能不均衡。

2. 上赛季不足

移动不灵活，笨重，机械主体较大。

外观由于时间紧张，没有做到很好的外观效果，云台主板无外壳保护，现场检录维修时采用泡沫临时遮挡。



走线较为随意，看起来杂乱，实际上难以理清，且不易排错。

3. 上赛季的优势长处

上赛季我们的英雄机器人底盘机构较为简易，拨弹供弹原理明了，进步空间较大。

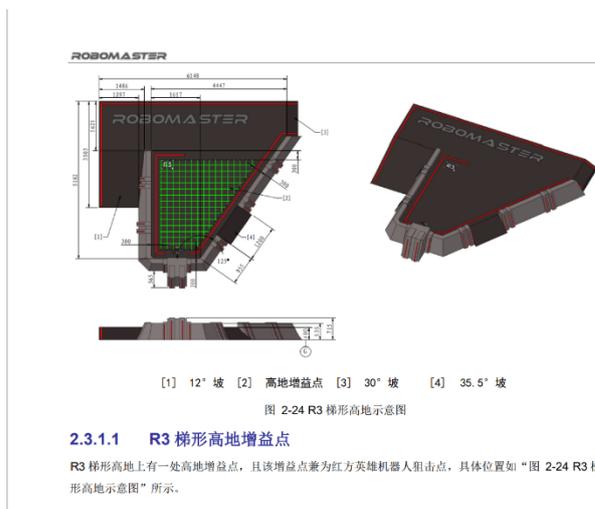
4. 赛场具体表现

就拿 21 南部赛区我们对战南科大举例

处于战术考量，第一局第二局英雄在没有兑换弹丸的情况下上狙击点，消耗牵制敌方步兵，在拿到并兑换大金矿后，英雄回补给点补充弹丸，移动缓慢（可能和功率有关），上弹后参加团战直接被蓝方两辆步兵冲塔，走位不畅被拿一血。并且，在被工程救助过程不顺畅。团战无法及时复活打出伤害。第二局 狙击点位坡道超功率。

5. 新赛季规则分析

新赛季增加了英雄 R3 梯形高地狙击点位，此点位的增益效果为：



3.7.2 高地增益点机制

 不同区域的高地增益点的占领状态完全独立、互不关联。

R3 梯形高地、R4 梯形高地、R2 环形高地上均设置有高地增益点，占领高地增益点区域的机器人可获得 5 倍枪口热量冷却增益。若一方机器人占领某区域的高地增益点，另一方机器人无法同时占领。

70 © 2021 大疆创新 版权所有

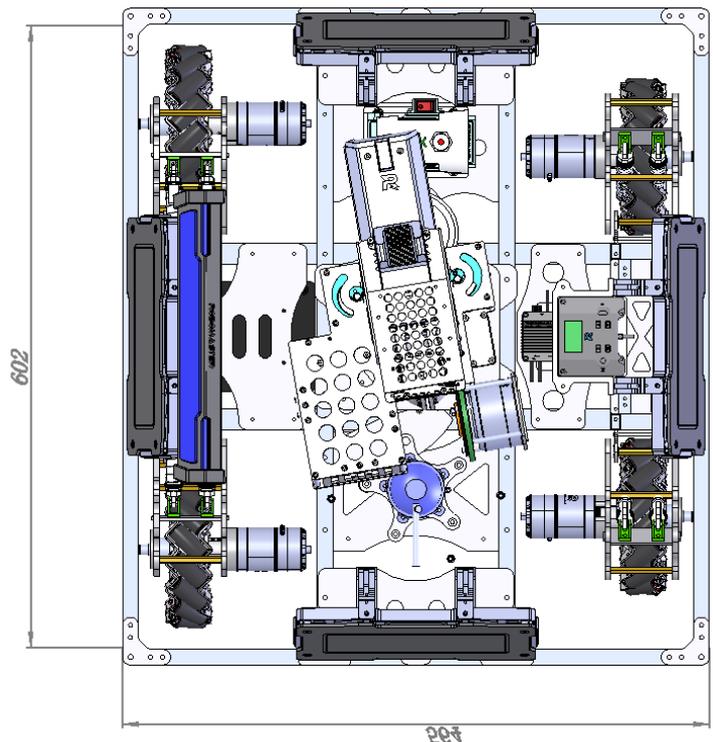
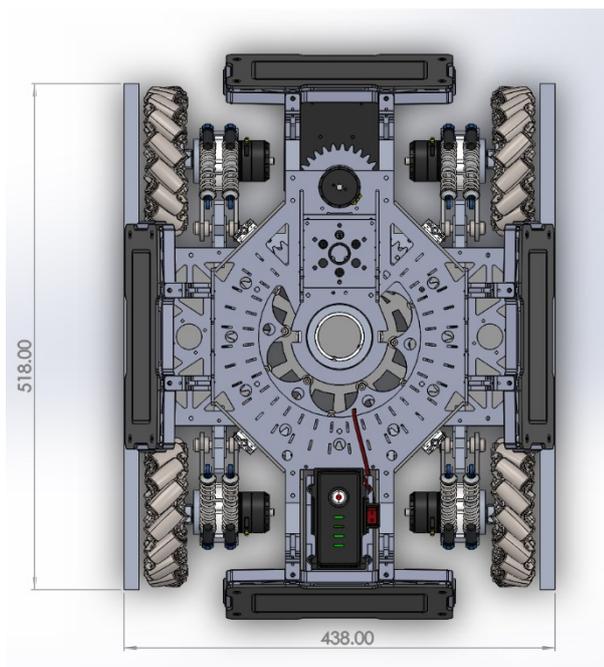
英雄吊射基地的 300 伤害可享有 2.5 倍增益，同时享有高地基本增益 5 倍枪口冷却
对于超级对抗赛场地盲道增加，对机器人减震和云台自稳性能有较大考验

6. 新赛季我们的优势

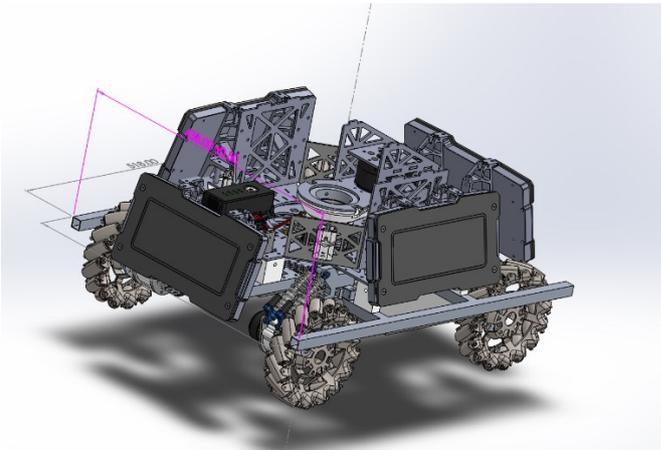
新的 20 级队员大部分有实地参赛经验。对比赛规则理解和迭代方向感悟较深。经过一年的并肩作战，感情基础也比较深厚。能够有效沟通，有一定能力独当一面。

7. 新赛季我们的目标

就英雄来看，新赛季任务重大，由于上赛季暴露出的问题太过严重，本赛季决定对英雄主体结构进行较大改变。方向包括：减重，缩小机械主体以提高机动性，采用新式供弹，云台等



同时对悬挂，装甲等部分机构模块化设计和处理



对机器人外观进行在设计，争取做到美观大方简洁

4. 新赛季规划

功能方面：跑得快，打得出，打得准

设计方面：模块化处理，维修装配尽量简单

由于上赛季机器人缺陷较大，现已北理工中心供弹和留下来的英雄技术储备为参考，设计新式英雄。

在功能上，英雄定位更适合狙击手。主要作用为吊射或者定点狙击，对于悬挂等满足基本要求即可。暂不考虑飞坡，除非赛季中期团队认为在对战中能有较大把握打出优势。

5. 新赛季需求

新式英雄可能会大量使用碳板 微型轴承 各种长短的 M3 M4 内六角螺丝和内六角圆头螺丝

步兵	人力评估	人员技能要求	耗时评估/周	资金预估	主要开支
底盘	机械设计:1人	三维建模，了解悬挂结构，重心调整	六周	5000	悬挂机构和超级电容元件
	控制算法:1人	熟悉 PID 以及闭环控制	十周		
	超级电容:1人	掌握电控硬件知识	十二周		

云台	机械设计:1人	结构设计, 三维建模	四周	3000	电机、滑环和陀螺仪等
	控制算法:1人	熟悉 PID 以及闭环控制	四周		
发射机构	机械设计:1人	结构设计, 三维建模	四周	10000	主要花费在发射机构的测试
	控制算法:1人	熟悉 PID 及闭环控制	四周		

2.2.4 工程机器人

1. 上赛季分析

在 2021 赛季中, 我们的工程机器人实现了拾取金、银矿石, 救援, 使矿石完成 Z 轴、Y 轴的旋转以解决条形码不朝下时的问题。基本上完成了工程机器人在赛场上所需要解决的大多数任务。

不足:

在上个赛季中, 我们的工程机器人在装配上十分繁琐, 各个组成成分不够模块化, 装配时花费了大量的时间。同时, 因为在前期组装的过程中忽略了部分重要模块的组装导致后期调整时较为麻烦。此外, 上个赛季中, 我们的工程机器人底盘悬挂不利于车体稳定, 在经过起伏路段时车体晃动较大, 不利于操作手操作。还有我们的救援装置不够完善, 在实行救援操作时有较大的出错可能。并且我们没有实现移动障碍块的功能, 也没有拾取地面矿石的能力。

优势, 长处:

较好地解决了拾取资源岛矿石的能力, 我们抓取矿石的爪子实现了将矿石绕 Y 轴旋转的功能, 容仓部分实现了矿石绕 Z 轴旋转的功能。通过链轮较好的实现了容仓的抬升。

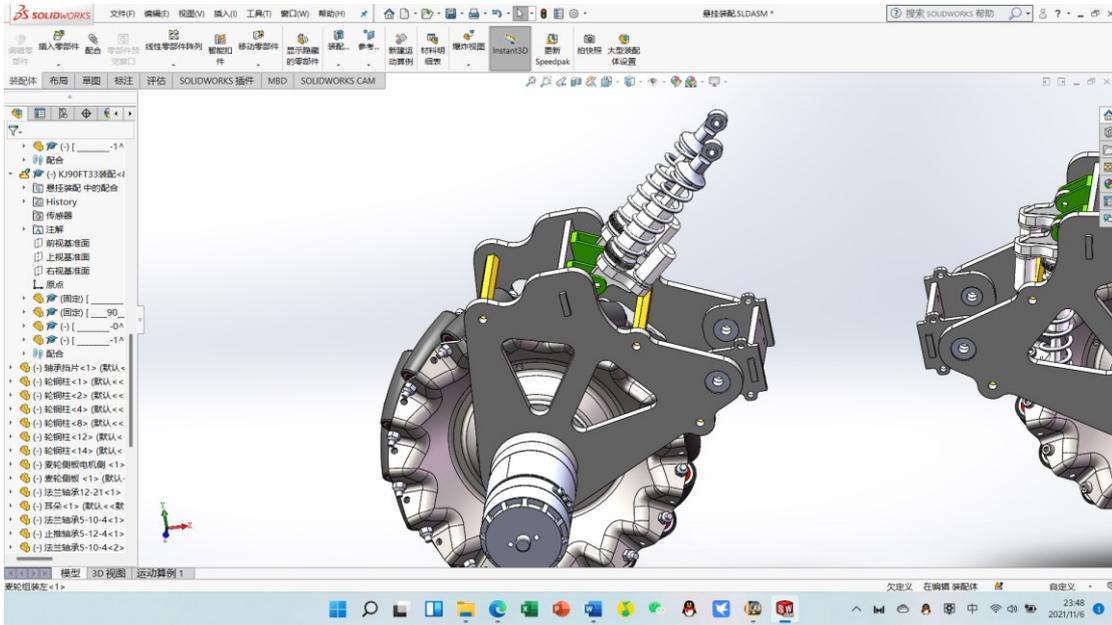
2. 赛季需求分析

2022 赛季中, 工程机器人的主要任务依旧为: 搬运矿石、救援其他地面机器人、搬运障碍快、补给弹丸。

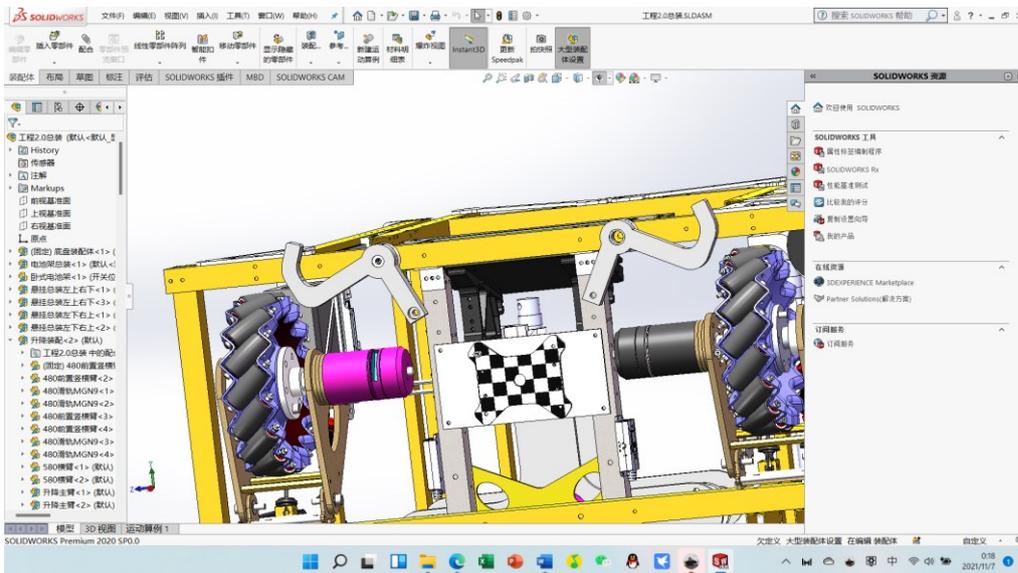
在搬运矿石方面, 上一赛季中我们团队已经较为优秀的完成了资源到矿石的拾取及搬运。

但是在最后的兑换任务没有较高效率的实现，我们计划添加一个气缸推动矿石进入收集槽，以实现快速的矿石兑换，并且避免在兑换过程中的矿石掉落。

另外，因为比赛场地中大面积的起伏路段，我们计划设计新的悬挂结构（如图示），以避免车体的大幅度晃动。



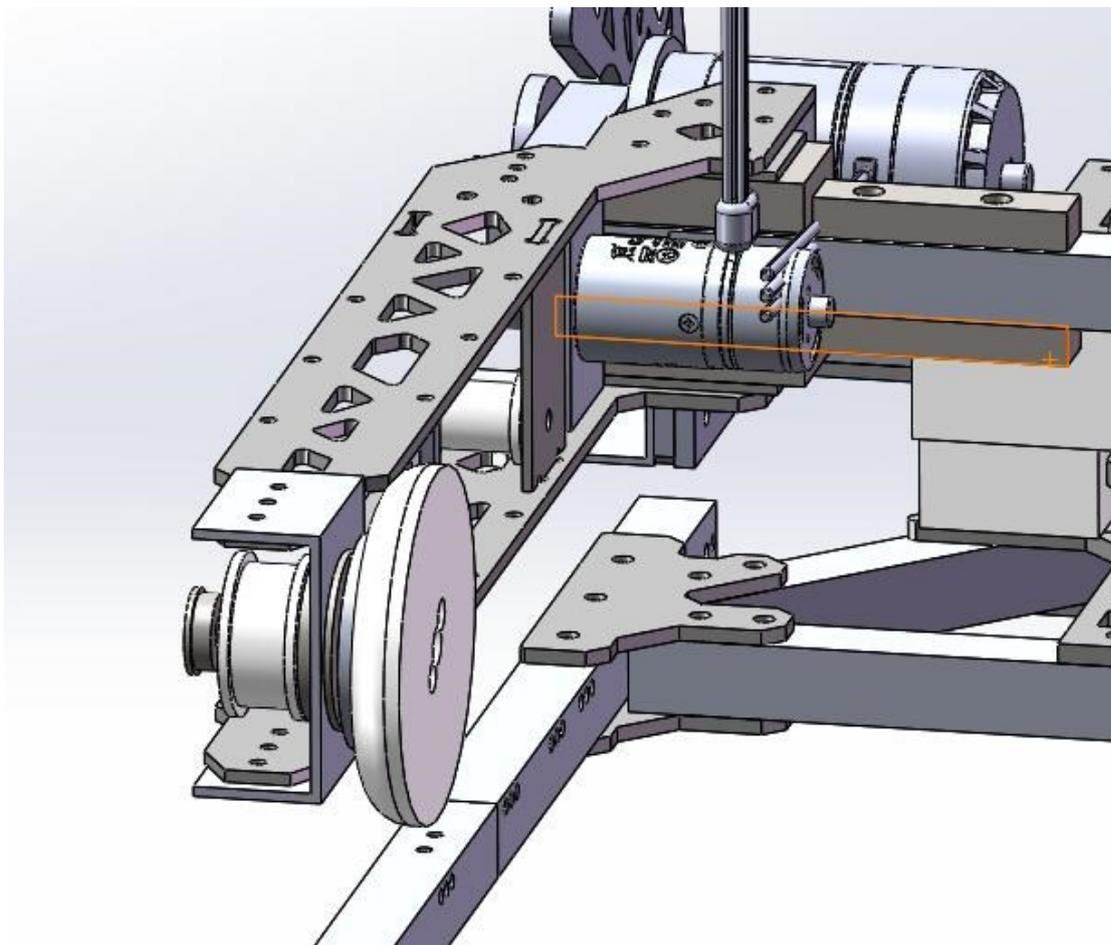
救援方面，在上一赛季我们所采用的是横向夹取方式（如图示）。这种方案在车体发生变形或是因运动车体产生较大起伏时都会造成救援的失败。



在新赛季中，我们团队打算设计成纵向抓取，利用气缸驱动，连杆传递的方式实现救援。该方法，可以有效地提高救援容错率。

取矿机构，我们需要进一步提高其稳定性，在此基础上我们需要进一步设计取地面矿石的功能。上一赛季，我们的取矿结构在一定程度上发生了形变，这个赛季，我们会使用双滑

轨方案（如图示），避免形变减少形变程度。同时，在容仓部分，会改进限位结构，使得矿石的收集更加稳定。



在补给弹丸方面，新赛季的工程车依旧可以携带弹丸。但是使用工程车为己方地面机器人补给弹丸的方案相对于回补给区补给弹丸效率并不高，所以我们团队今年不会制作工程机器人的弹丸容仓。

此外，我们为实现同时运送多个矿石，我们会延续上赛季的容仓升降方案，利用 3508 电机带动链轮实现升降。

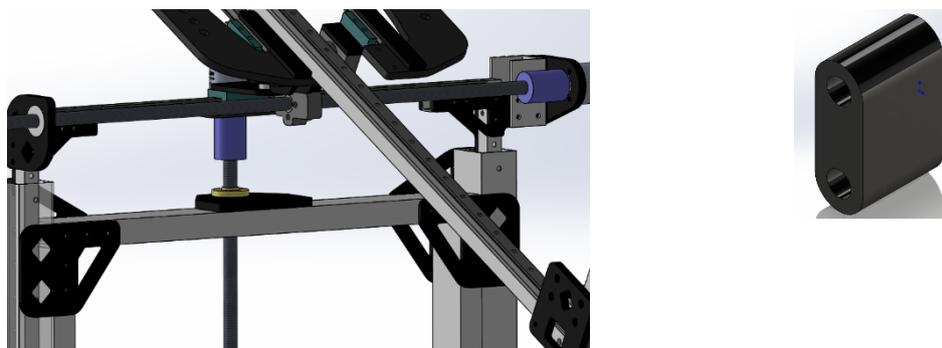
工程	人力评估	人员技能要求	耗时评估	资金	主要开支
底盘	机械设计： 1 人	三维建模，静应力分析，了解悬挂结构	六周	4000	悬挂机构和驱动电机
	控制算法： 2 人	熟悉 PID 及闭环控制			

抬升机构	机械设计： 1 人	结构设计三维建模，	四周	2000	抬升机构的测试和驱动电机
	控制算法： 1 人	熟悉 PID 及闭环控制			
取弹机构	机械设计： 2 人	结构设计，三维建模	四周	3900	气动元件和机械结构
	控制算法： 1 人	熟悉 PID 以及闭环控制和熟悉传感器			
供弹机构	机械设计： 1 人	三维建模，机械原理，机械设计	四周	1000	驱动电机和机械结构
	控制算法： 1 人	熟悉 PID 及闭环控制			
救援机构	机械设计： 1 人	三维建模以及了解传感器	四周	500	机械结构和电机
发射机构	机械设计： 1 人	参考步兵的发射机构	八周	3000	云台驱动电机和摩擦轮的驱动电机
	控制算法： 1 人	熟悉 PID 以及闭环控制			

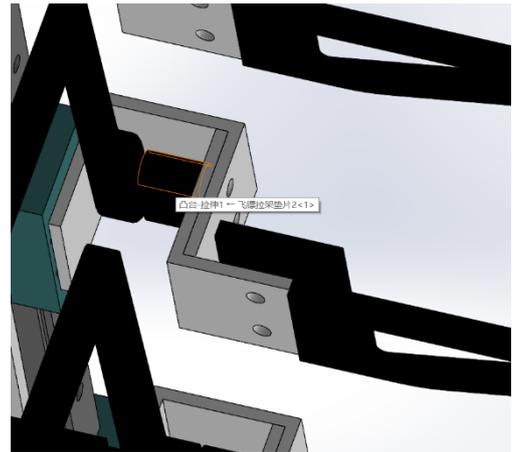
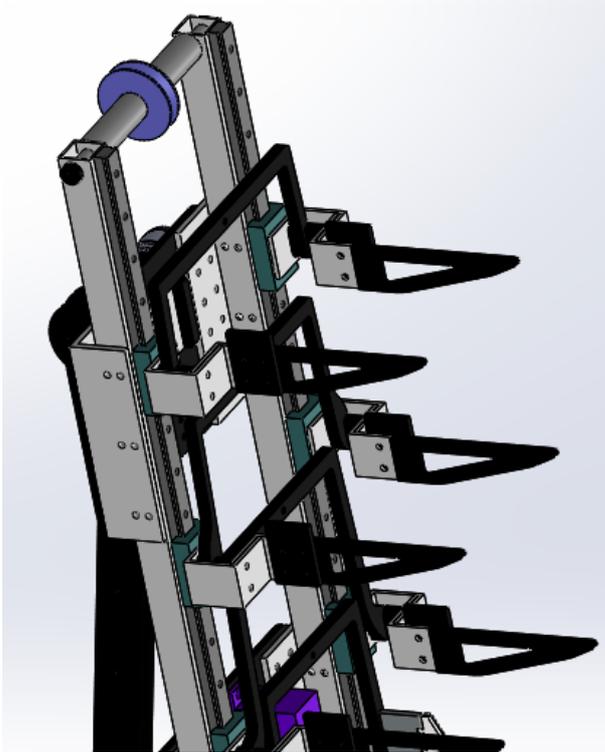
2.2.5 飞镖系统

一、功能的实现

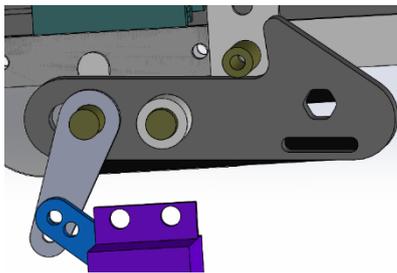
	模型预期	实体结果	最终解决方法
发射架转向	丝杠、滑块导轨、摄像机云台协调工作实现转向	连接电机和丝杠的梅花联轴器无法承受轴向力	将梅花联轴器改为双膜片联轴器
发射架抬升	电机驱动、丝杠将扭矩转化为升力		
发射架填充	每个填充后的飞镖拉架充分堆叠在一起,从而保证第四发飞镖能够放置在飞镖推进滑块上	自制打孔和自制铣切铝槽的方法,致使孔位之间产生一定误差,导致其中两个堆叠的拉架之间产生较大空隙	调整垫片的厚度
发射架扳机锁位	舵机控制扳机锁位	舵机锁紧后,扳机牙易产生滑移,不能长时间的锁位	改变扳机牙弧形
飞镖舵面控制	热熔胶固定拉杆与舵面,拉杆控制舵面角度	舵面角度误差过大	拉杆改为铰链四杆机构
飞镖进气口	头部进气为小涵道提供动力	进气口进气不足	增大摄像头连接件和飞镖头部直径,同时保证飞镖两侧舵机引线开口处进气。



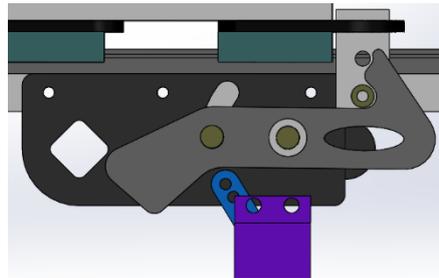
模型图中两个紫色的联轴器即采用双膜瓣联轴器。



U型槽内部与飞镖拉架之间的垫片通过铣床铣出。

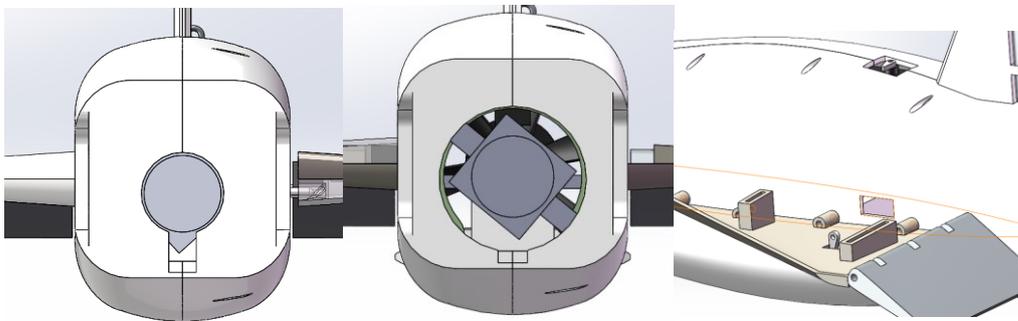


修改前



修改后

铰链机构中的构件由玻纤板铣切加工而成，两卡槽连接连杆和舵面，热熔胶将其固定在舵面上



修改后机身两侧

修改后飞镖头部

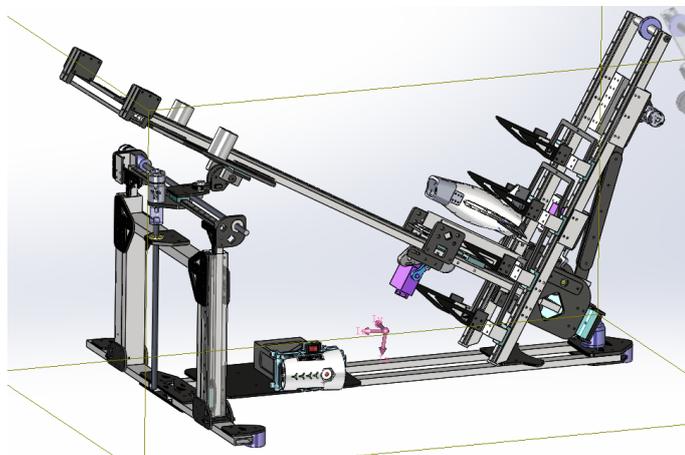
修改前飞镖头部

二、技术参数说明

1.基本参数及图示

长宽高：880*240*510.22mm

重心位置如图：



预期实验飞镖自动填充，稳定弹道，能够击打前哨站。参考川大、华南理工飞镖开源资料，纯机械结构完成发射、击打的效果，简单高效。预留飞镖发射架更改目标的结构空间，预留飞镖飞行姿态调整的空间，以期后期解决。

飞镖在对抗赛中的影响力日益增加，飞镖的研发于 22 赛季必须有进展。

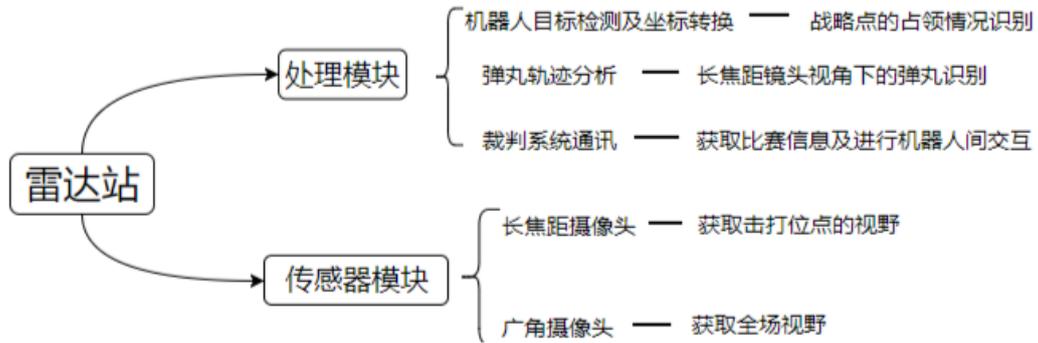
预计各组投入 1 人，参考其它学校上赛季成果，快速敲定方案，并开始制作，收集测试反馈，达成基本目标。

2.2.6 雷达

功能分析：

雷达站为 2020 赛季新出现在赛场上的兵种，作为一个可以通过俯瞰视角获取全场信息的兵种，其作用不可谓不大。

通过分析，我们认为雷达站可以达成的基本功能包括：获取全场视角并标注机器人位置，对一些关键资源点的占领情况进行关注；为机器人的攻击状况提供视角反馈或视觉计算反馈；雷达可为全队机器人提供视野和预警信息；雷达放置在战场外，云台手可以观察雷达的画面；雷达也可通过多机通信功能向己方机器人发送信息。



(参考上海交大)

人力投入安排

雷达站人员安排视觉 1 人：负责机器人目标检测及弹丸轨迹分析；电控 1 人：负责裁判系统通信以及激光雷达的测距实现。

难点分析

缺少相关的经验，尤其是激光雷达功能的实现方法。

2.2.7 人机交互系统

读取并整理机器人反馈回来的系统信息，实现机器人与操作手、调试员之间的交流。

调试员可以实时获得机器人随时间的运行参数，运行状态等信息，包括实时速度、功率、陀螺仪参数、打弹频率、云台转速等。获得装甲板识别效果。并记录为数据包形式，获取机器人状态随时间的变化情况。

操作手可以便携设置键鼠映射，可以选择性获得机器人相关参数，以便更好地操作。并在对局结束后获得功率使用、发弹量、移动路程等信息。

2.3 技术中台建设规划

技术中台是将企业的技术能力进行整合和封装，尽可能过滤掉建设中繁琐的技术细节，为前台和其他部分提供简单易用快捷的应用技术基础设施的能力。是一个共享的服务平台，封装后的平台，目的是提高效率，方便沉淀。目的建设出：

前台：获取赛务信息，交流（与老师，与商家，与其他队伍），反馈，公众号，

中台：为前台减负，为后台总结沉淀，做衔接，整理数据，方便后台技术积累传承，资料共享，（解决前后台速度响应匹配的问题）

后台：技术人员，宣传人员

通过 ONES，百度网盘等手段，完成技术资料的整合。通过宣传人员的梳理，来筛选并做好面向各方的信息接口，以提高效率。

2.4 人力安排计划

时间	人力安排
10.15-12.30	每周至少三天晚上到实验室、周末到实验室
11.30 后，2 周左右	考试周，全力备考，不做要求
1.3 前	考试后，离校前，全力备赛
1.3-1.24	寒假留校，每天要求到
1.24-未定	寒假
新学期开学	每周至少三天晚上到实验室、周末到实验室
分区赛前	每天晚上到实验室，周末到实验室

2.5 进度安排计划

时间	进度安排
10.15-12.30	步兵、英雄、工程、哨兵机器人第一版绘图完成
11.30 后，2 周左右	考试周
1.3 前	寒假，图纸评审完成，改图完成，筹备寒假装配物资
1.3-1.24	制作出步兵、英雄、工程、哨兵一版机器人
1.21	裁判系统测评

2.21	中期进度考核->借用裁判系统
开学（或将延后）	测试，评估缺陷，迭代
3月	操作手训练，高校联盟赛
赛后	其他兵种着力研发，已有机器人继续迭代
4.4	完整形态考核->借用裁判系统
5月	区域赛参赛前夕

2.6 测试安排

机械结构	机械结构的稳定性，抗疲劳性，对冲撞的耐受性
发射机构	发射稳定性及准确率
视觉算法	识别效率及反应速度
整车测试	在高强度对抗环境下整车的稳定性

集思广益，逐项测试，找出所有缺陷，制定迭代方案后开始制作下一版机器人

2.7 视觉算法

1.装甲板识别 沿用传统的视觉方法，即对图像进行一些视觉处理后，得到一些形似灯条的区域，并通过对每个这种区域进行配对，将配对的装甲板的各项参数进行分析，得到是装甲板的区域。

预处理->匹配装甲板->装甲板决策选优

2.角度结算 在测距方面使用 PnP 和小孔成像测距，目前来看效果欠佳，可能的原因有①对于装甲板建模不精确②PnP 本身存在误差③摄像头的畸变等内参并没有测量准确

在预测方面使用了 opencv 自带的 kalman 滤波，通过调整噪声矩阵的方式获得我们想要的效果，但就目前而言效果欠佳，对于变换不规律且变化快的单位无法进行有效击打，命中率有限，但对于距离较近且速度变化不快的目标命中率为 95%以上

测距和角度结算->卡尔曼滤波->

3.串口通信算法说明（视觉组部分） 使用 C++的 `thread` 库将串口通信和处理分为两个线程，`yaw` 轴和 `pitch` 轴的角度在两个线程中传递。串口通信线程将单片机发来的当前云台角度传递给处理线程，处理线程将计算得到的待击打角度传递给串口通信线程。实验室使用的串口通信协议的一帧长度为 11 个字节，其中第一个字节为帧头，第二个字节为 ID，最后一个字节为帧尾校验位，中间的八个字节为 `yaw` 轴和 `pitch` 轴的角度。因此保证能够包含完整数据的最少字节数为 21，所以一次读取 21 个字节进行处理。因为 `float` 类型长 32 位，一个 `char` 类型长 8 位，所以可以将一个 `float` 转换为四个 `char`，使用的共用体如下

```
union float_char {
    char ch[4];
    float f1;
};
```

读取部分代码与定义如下:

```
const int MyBufferSize = 21; char MyOrgBuffer[50]; char *p = nullptr; p =
MyOrgBuffer;
if((nread = read(fd, p, MyBufferSize - num)) > 0) {
    num += (int)nread;
    if(num == MyBufferSize) {
        read_ok = true;
        p[nread] = '\0';
    } else {
        p += nread;
    }
}
```

使用 `read` 函数从串口读取数据，`fd` 是打开的串口，`p` 是指向 `char` 数组的指针，`MyBufferSize` 在这里为 21，`num` 为已经读取到的字节数，`MyBufferSize - num` 为还应读取的字节数。使用 `nread` 存储本次读取字节数，并加入 `num`。如果 `num` 等于 21，则表示本次读取完成，`read_ok` 赋 1，在数组最后一位赋上字符串数组结束标志 `'\0'`。否则将 `p` 向后移动本次读取的位数，指向后面的空间，继续读取。

读取完成后，循环判断寻找帧头，找到帧头后判断 ID，匹配成功后计算校验位并比较，无误后将中间的八个 `char` 分别存入两个共用体，转换为 `yaw` 轴和 `pitch` 轴的角度，传递给处理线程。

发送部分，将处理线程传递到串口通信线程的计算得到的 `yaw` 轴和 `pitch` 轴角度用两个共用体转换成共八个 `char`，把帧头和帧尾补充完整，使用 `write(fd, sendBuffer, 11)`;发送即可，

不多赘述。

4.哨兵视觉 针对哨兵的自动新，我们在原有视觉的基础上为避免哨兵频繁切换目标导致打击效果降低，我们使用了 KCF 追踪器来辅助追踪，同时为减少计算量和快速反应和索敌，我们提供了 ROI 来帮助追踪。

5.大恒相机 SDK 二次开发说明 实验室采购的大恒相机，无法直接使用 OpenCV 的 VideoCapture 类采集图像。虽然大恒官方提供了 SDK 但只有底层的接口，无法直接使用，因此需要进行二次开发并封装成类，来满足使用的需求。

先初始化库、枚举设备列表、打开设备并使用 SDK 中的函数设置曝光延迟、帧率、分辨率、增益和白平衡等初始信息，再调用 GXStreamOn 函数开始采集。使用 SDK 中的 GXDQAllBufs 函数获取图像，然后将 PGX_FRAME_BUFFER 类型的图像转换为 Mat 类型。

5.调试

在备赛过程中，视觉组对机器人采用

1、固件直连，直接连接 miniPC，外接显示器，键鼠。

但是由于 miniPC 接口不统一，显示器、键鼠设备不足，实际调试效率不高。

接口线、显示器不稳定，有很大干扰。

机器人的实际完成度也是影响之一。

碍于上述条件，以及我们的实际能力，在备赛过程中视觉组主要是逐一调试的。

2、机器人功能性测试，备赛区测试时检验程序是否可运行，对不同装甲板是否有效，跟踪是否稳定。调节相机参数，主要是曝光值，增益值。对于程序主体并无改动。

3、比赛场地测试自瞄程序是否可运行，仅测试跟踪小装甲板效果。尝试测试打弹效果。

其中发现的问题：

1、备赛场地无法进行打弹测试，机器人的射速也有较大改动导致重力补偿很难调整，结果会有偏差。

2、调试效率不高。

3、备赛、比赛区场地灯光干扰严重，导致误判。

4、机器人实际完成度问题。

5、比赛场地中自瞄出现问题。接口线出现连接不稳的问题。

解决方案参考：

检查接口，确保固件稳定可用。

增加机器人完成度，提前进行打弹、自瞄、反小陀螺测试。

优化装甲板识别程序。

3. 团队建设

3.1 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 (1-5)			技术指导、资源支持、团队管理 需对全体队员的人身财产安全负责 协调校内资源，指导团队制定项目计划，把控备赛进度，帮助团队顺利完成比赛 参赛期间，指导老师需积极配合组委会的工作	信息工程学院老师 机械院老师
顾问 (0-5)			赛事进度指导，技术难点突破，测试把关	研究生、投入较多的老队员
正式队员 (10-35)	管理层	队长	组织备赛，队伍带领，拉拢资源，技术把控，测试把关 负责人员分工、统筹以及战术安排、调整 比赛期间，队长需参与领队会议，代表队伍确认每场比赛的成绩、参与申诉流程和处理申诉等 赛后，队长需负责队伍的传承与发展	热爱比赛，技术全面，劳力劳心，有领导力的队员担任
		副队长 (0-3)	分担备赛事宜，备用队长，测试把关。 与队长组成队伍核心管理层，协助管理队伍	技术拔尖，成绩拔尖，负责，参与项目的经验丰富，的队员担任
		项目管理 (1)	有管理方面知识储备，有一定技术能力，果决，有参赛经验	能投入时间精力，有出色的沟通能力，有不错的技术能力，对于比赛有经验，的队员担任

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
			负责项目任务的梳理,协调团队的资金、物资、人力等资源,协助建立健全各类团队管理规范 and 制度,对团队项目的目标、进度、成本等进行合理规划和管理	
技术执行	机械	组长	确定并执行相关技术方案,管理小组内部,配合项管	拥有扎实的专业知识,具有广泛的视野,相关专业,有责任心,积极沟通,的队员担任
	机械	组员	学习,执行,提出相关建议	拥有扎实的专业知识,热爱比赛,积极主动的梯队队员担任
	电控	组长	确定并执行相关技术方案,管理小组内部,配合项管	拥有扎实的专业知识,具有广泛的视野,相关专业,有责任心,积极沟通,的队员担任
	电控	组员	学习,执行,提出相关建议	拥有扎实的专业知识,热爱比赛,积极主动的梯队队员担任
	视觉算法	组长	确定并执行相关技术方案,管理小组内部,配合项管	拥有扎实的专业知识,具有广泛的视野,相关专业,有责任心,积极沟通,的队员担任
	视觉算法	组员	学习,执行,提出相关建议	拥有扎实的专业知识,热爱比赛,积极主动的梯队队员担任
运营执行	宣传及宣传经理(1-3)		设计相关,策划内部外部活动,负责整合队伍的宣传资源,建立完善的宣传体系,通过多渠道策划执行宣传活动,提高队伍及 RoboMaster 赛事的影响力	相关专业,积极主动,有设计基础

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
		招商经理 (0-1)	联系、对接赞助商, 辅助宣传 负责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	相关专业, 积极主动, 乐于处理招商事宜, 善于表达
		财务管理 (1)	汇总物料表, 收支表, 管理资金, 监督物料、设施, 报账	相关专业或队内人员兼任, 尽职尽责
梯队队员 (0-20)		机械	学习经验和知识, 辅助备赛	相关专业, 有能力, 有兴趣
		电控	学习经验和知识, 辅助备赛	相关专业, 有能力, 有兴趣
		视觉算法	学习经验和知识, 辅助备赛	相关专业, 有能力, 有兴趣
		运营	学习经验和知识, 辅助备赛	相关专业, 有能力, 有兴趣

3.2 团队招募计划

开学季主要面向大一新生, 一轮招新, 并在报名后展开培训

下学期初期开始二轮招新, 进行空缺职位专项招新

此外随时欢迎有能力、希望加入、而且能够坚持的学生参加

各组分别招新, 但必须有指导, 有培训, 有面试

3.3 团队培训计划

新成员分组别报名, 上学期各组基础培训, 寒假集中培训, 下学期分工专项培训发展。

基础培训主要为发布任务, 验收任务, 以及培训负责人总结反馈, 进行指导的形式进行, 每周为一个周期。

集中培训为专项任务式, 分阶段督促以及验收以及指导。

下学期为“帮带”模式, 进入实验室学习并辅助备赛。

而大三、大四有经验的队员需要指导大二参赛队员。

大二参赛队员需要学习相关知识并且积极备赛，督促新生学习。

另外每节点总结技术难点，以及当前技术方案，交由相关指导老师指导，并邀请指导老师参与任务验收。

3.4 团队文化建设计划

包括但不限于：

团队聚餐，集体活动，周三会议结束后的交流，新生线下培训交流。实验室装饰、打扫具体活动或安排交由管宣组策划以及组织。

4. 基础建设

4.1 可用资源分析

来源	时期	项目	详情	初步使用计划
往届遗留	旧实验室收尾后	物资、遗留报账, 老队员遗留	零散工具、线材, 以及电器元件; miniPC、手钻、角磨机等工具; 有可能报销下的发票 1W 元	整合, 利用; 报下的发票归还队员垫付的钱
学校 / 学院各级组织	上学期	指导老师、资金、场地	前期垫付以及场地申请; 约 4W 元; 会议室	购买前期中期视频必须物资, 以及必要设备; 积极利用会议室促进队伍氛围, 并且提高信心, 安排、验收任务
	下学期	指导老师、资金、场地	技术指导, 备赛支持, 资金垫付; 约 15W 元资金; 约 100 平方场地	主动请教技术问题, 汇报发展状况; 合理规划资金; 科学利用场地
赞助企业	招商准备	潜在物资、技术	进行初步沟通、尝试	整理经验, 完善招商方案
	招商稳定	资金, 物资、技术	整个赛季约 3W 元的支持, 及设备借用	流动资金, 补贴队员垫付金额
校外学长支持	整赛季	雕刻机等设备、场地、经验	雕刻机的使用, 以及板材借用, 加工工具, 场地的借用	主要使用雕刻机, 及相关工具; 寒假借用场地、设备

4.2 协作工具及研发管理工具使用规划

ONES: 由管宣组人员统一管理, 用于任务管理, 项目的时间规划, 轻量型备赛、学习资料的整理上传。例如上赛季代码整理、机械图纸整理等。任务则通过 **Project** 管理并分发, 由组长同项管、队长确定每周总体目标, 由组长分发到各成员, 并记录到 **Project**。项管验收任务完成情况, 并与组长核对。每周进行确定到人的任务完成度的反馈。

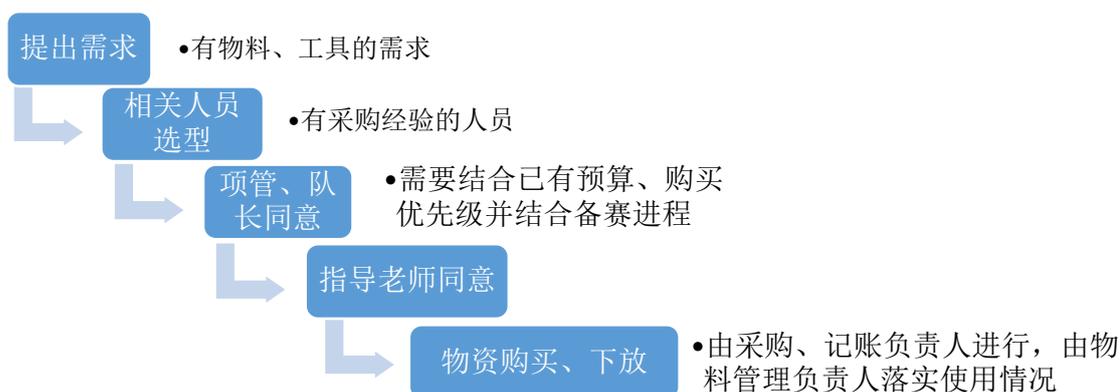
Git: 视觉的代码托管。

百度网盘: 各组别的共享空间, 用于文件的上传共享, 学习资料的共享, 以及官方文件

的整理公布。此外，用于重要文件的实时备份。

类型	技术方向	类型	来源
英雄机器人	机械 车架悬挂	开源资料	参考大连理工英雄
英雄机器人	机械 中心供弹	开源资料	参考大连理工英雄
英雄机器人	机械 供弹衔接	开源资料	参考杭电英雄
步兵机器人	机械 拨弹盘	开源资料	参考电子科技大学
步兵机器人	机械 拨弹盘	开源资料	参考大连理工大学
雷达站	机械 整体结构	开源资料	参考上海交大

4.3 财务管理



由财务管理专门进行财务情况报表，或有相关人员兼职负责。主要包括整理实验室赛季预算、资金流入、流出情况的记录，采购记录整理，发票汇总。熟知实验室资金流动状况，管理实验室贵重资产，管理相关设备的使用。

开学后 1 周内：赛季初汇总一次（2022 赛季初实验室资金汇总），总内容包括：

Sheet1 郑州大学 RM 机器人实验室上学期预算

类别	物资类别	参考价	物资单位	数量	总价	优先级	备注用途
----	------	-----	------	----	----	-----	------

Sheet2 已有资金资产总计

类别	物资类别	参考价	物资单位	数量	总价	备注	归属
----	------	-----	------	----	----	----	----

离校前 1 周内：上学期末汇总（上学期实验室资金汇总），内容包括：

Sheet1 实验室收支总计

日期	金额	用途/来源	备注
----	----	-------	----

Sheet2 实验室已有资金资产总计

类别	物资类别	参考价	物资单位	数量	总价	备注	归属
----	------	-----	------	----	----	----	----

Sheet3 实验室支出流水表（报账表）

日期	项目	支出内容	数量	单位	单价	税费	运费	总价	支出人	付款方式	发票号	无票原因	购买链接	报销情况	备注
----	----	------	----	----	----	----	----	----	-----	------	-----	------	------	------	----

赛季结束后：赛季末汇总（2022 赛季实验室资金总结），内容包括：

Sheet1 预算使用情况

Sheet2 实验室支出流水表（报账表）

日期	项目	支出内容	数量	单位	单价	税费	运费	总价	支出人	付款方式	发票号	无票原因	购买链接	报销情况	备注
----	----	------	----	----	----	----	----	----	-----	------	-----	------	------	------	----

Sheet3 实验室收支总计

日期	金额	用途/来源	备注
----	----	-------	----

对团队已支出的流水进行详细记录，包含花费的类别、金额、其他情况等，记录详细且清晰，可追溯实际花费情况，分析花费情况。

5. 运营计划

5.1 宣传计划

5.1.1 增加宣传人员参与度

主要变动，管理宣传合并，往年对于宣传不重视，队伍知名度低，早期队员对于队伍了解不多，公众号推广率不高，且宣传组对于队伍被动了解，以一种委托的方式为队伍进行宣传。

鉴于以上原因，决定由宣传人员分担管理事务，在对管理做精的同时，增加宣传人员对于队伍的了解度，以便更好、更主动地策划队内活动，更敏锐地抓住宣传机会与时机。

具体来说，管宣组由 7 人组成，包括宣传人员 3 人，以及招商经理 1 人，项目管理 1 人，队长 1 人，副队长 2 人。公众号推文、其他自有渠道的定期更新以及运营由宣传 3 人负责。招商经理以及宣传人员共计 4 人，分别负责：物料动向统计，资金记账，会议记录以及资料整理，另外宣传负责人主持策划队内活动（定期举行），以及公开活动（赛季汇报、招新宣传、科技展等）。项管、队长、副队长，以及一众宣传人员共同审核、优化活动方案、推文内容。所有资料利用 ONES 实时同步，并通知项管知悉。

意义、效果：对内，增加队员之间的交流，让实验室备赛参赛成为更加充实的大学活动。对外，展示丰富的 RM 队伍生活，让更多人了解到备赛参赛，了解到丰富而又充实的实验室生活。考虑到其他潜在的宣传对象，面向高中生、初中生进行科普性的宣传，让更多人接触到 RM 机甲大师赛这个舞台。

5.1.2 扩大队伍校园影响力

总体：关注各时间点，借鉴社团组织团队活动，对外宣传。依托于实验室积极申报项目，积极参加比赛，间接宣传实验室。积极尝试，使参赛的机器人落实到社会生活之中，有切实的实用效果。

节点一：新生入学

节点二：新生培训

节点三：下学期开学

节点四：一代成品完成

节点五：操作手筛选、培训

其他项目：学校展览

5.1.3 公众号推文计划

定期常态化更新，开设队伍组别介绍，人物专访，机械、电控、视觉的科普类推文，以及队伍动态、备赛日程，等栏目。

时间	推文类别	标题	阅读量	点赞数
2021 10 21	招新推文	郑大机器人实验室 2021 等你来	207	11
2021 11 16	介绍比赛	机甲少年巅峰对决 用青春和热血圆梦	146	14
12 周	人物采访（张璐） +视觉组介绍	人物专访 张璐：怀着共同的理想（附带视觉组介绍）	171-	13-
	战队周报	周三会议内容		
13 周	组别介绍+人物 采访	机械组介绍	-	-
	战队周报	会议内容		
14 周	组别介绍	电控组介绍	-	-
	战队周报	会议内容		
下学期	分栏目：战队周报，科普小推文，备赛消息等，保障每周一篇推文			

5.1.4 提高学院关注度

目的：增加老师们对于比赛的了解，相信我们、以及我们的比赛有足够的吸引力。获取老师们的关注、宣传、支持、甚至说招商资源。获取学院、学校官方宣传渠道的推广。

方式：以邀请老师、领导，并组织汇报的形式进行

5.2 商业计划

5.2.1 当前的状况

没有赞助商支持，缺少学院支持，资金上有很大漏洞，急需资金支持。没有招商经验，缺少适合队伍招商的方案。缺少相应的人才来进行招商。缺少相应人才的培养方案。队伍、以及比赛在郑大周边没有知名度。

长期来看，获得校外企业的赞助是必要的，是参加 RM 比赛的优势，也是共建生态的必由之路。拥有校外赞助可以帮助比赛项目落到实处，更好地提高影响力，可以更好地拓展队伍的发展方向，为队伍的发展增添活力。

依据于前几名队伍的经验，队伍的运营需要学校的支持，借助于高等院校的优秀人才、优秀教育环境；需要赞助商的支持，以更获取充足的支持，并借以走向社会；需要老师的支持，以老师带头，作为队伍的中心。所谓商业计划锦上添花，可长期来看必不可少。

5.2.2 一个队伍近阶段（赛季结束前）需要达到的状态

不再需要垫钱来组织备赛，可以有资金组织团队活动，与若干潜在赞助商有一定的联系，有商家可以联系，可以谈些短期的合作。此外，要求借助于公众号等，建立起对外的宣传渠道，介绍队伍的日常以及备赛进程。要求使得郑大周边的企业对于我们团队有一定的了解，包括熟知 RM 比赛，了解比赛日程，理解比赛难度，对相关技术有了解，对我们的要求有了解。

换算为金额：6k

5.2.3 一个长远来看（近几个赛季）需要达到的程度

同多个赞助商均有一定程度上的合作，拥有多种成熟的招商合作方案，具有专业并且持续的招商经理的体系。在参赛差旅、寒假留校（不提供住宿的情况下）等费用可以有资金解决。拥有一笔流动资金，可以按时购买所需材料。

在校内活动中同赞助商达成合作，借助于赞助商的支持，进一步提高队伍知名度，通过举行比赛，赞助校内同学完成项目，帮助同学学习、积累经验。

换算为金额：20k

5.2.4 短期规划

初期：借助于郑州、郑大这个环境，着力于机器人大赛宣传、大学生科技创新、青年工程师培养、机器人制作等方面，选取与郑大有交集并与机器人相关的企业，广泛地进行交流。筛选出第一批企业，介绍 RM 比赛，介绍队伍，传达合作方案并表达希望日后有机会合作的想法，保持联系。并收集企业的反馈，总结交流过程中的不足与优点，面向第二批次企业，制定下一阶段的沟通方案，并制定回访计划。

第一批次：

1. 光力科技股份有限公司：主要以物联网生产和半导体装备为主，高新技术和信息技术企业
2. 新开普电子股份有限公司：主要以电控系统和生产校企一卡通为主
3. 郑州方达电子科技有限公司：主要以无人机系统研发为主，经营范围包括电子产品技术开发和计算机软件开发
4. 郑州正方科技有限公司：专注于新能源电池智能管理系统应用，属于新能源产业
5. 郑州领航机器人有限公司：主要从事机器人工具快换装置的研发、设计、生产和销售的高科技公司，
6. 以及若干教育行业、需要提高知名度的服务类行业（包括但不限于餐饮行业、娱乐行业等）的公司等。

第二批次：

1. 郑州信工智能化系统有限公司：主要以工业智能化系统产品研发、生产、销售和技术服务
2. 郑州大学产业技术研究院有限公司：以高新电子信息主导产业为主，是高新技术企业的孵化地，由郑州大学联合共建
3. 郑州郑大智能科技股份有限公司：主要以精密传动系统、半导体材料和大数据产业为主，属于高新技术产业
4. 中科软科技股份有限公司：专门从事计算机软件研发、应用、服务的智能密集型高新技术企业
5. 蓝海信达通信技术有限公司：主要以通信设备、电子产品、光电设备和计算机系统集成为主
6. 郑州博波电子科技有限公司：主要以计算机软件开发及销售、电子产品、通信产品的技术

开发及销售为主，属于高新技术企业

7. 杭州海康威视数字技术股份有限公司郑州分公司：总公司以视频为核心的智能物联网，致力于构建云边、物数智融合的数字化企业
8. 中科九洲科技股份有限公司：主要以大数据、智慧政务、智慧机场和软件产品为主，属于智能化行业和高科技企业
9. 东陆高科公司：主要以计算机软件开发及销售和电子产品技术开发为主属于高新技术企业
10. 富泰华精密电子（郑州）有限公司：主要从事生产经营通信系统、数字音频和视频编解码设备为主

回访周期：每季度；总结周期：每月1次

在如此批次循环的方式下逐步积累经验，完善招商手册，提升交流技巧，增进与赞助商的关系。尝试获取赞助资金或者其他支持。

此外，可以从校友会入手，借助于学长来帮助招商。可通过老师的指导，有效地与公司建立联系。

5.2.5 招商对策

言语真诚，就事论事，不做空谈，有现实依据。言谈懂礼貌，根据关系情况，注意礼仪细节，养成习惯。态度认真，经常性沟通，经常性地告知当前规划，经常性地提出可能的合作方案。

5.2.6 现有宣传渠道梳理

主要推广官方微信公众号：RoboMaster 从心启动 REBOOT 战队

5.2.7 目前可用资源梳理

1) 校园内展位

校园内展位场地审批，可在战队宣传的同时对外联商家进行宣传

2) 网络新媒体

现在有微信公众号可进行外联权益体现

3) 队服

队服上可进行赞助商露出

4) 机器人车身 logo

可在参赛机器人上进行赞助商相关露出

5) 队名冠名权

6. 团队章程及制度

6.1 团队性质及概述

郑州大学 RM 机器人实验室现归属于信息工程学院，迁移自物理学院，于 2022 赛季从心启动，必争上游！我们是郑大的机器人实验室团队，是未来社会中的青年工程师。

作为大学生团体，队伍成员的目标是成长为青年工程师，以学习、试验为根本目标，提高综合能力与专业能力。以 RM 比赛为方向，借助于 RM 比赛的开源生态，与机甲大师们合作交流，快速提升，并作为一个团体，参加 RM 系列比赛，代表郑州大学，争得荣誉。

作为未来的专业工程师，队伍成员要善于学习，精益求精的。在机械结构、算法设计、嵌入式开发、团队协作等方面追求完美，在大学生活上追求充实。通过比赛的推动，以及学院的支持有机会在实践中不断学习。

作为郑大青年，团队中的每一位成员都是代表郑州大学的，怀有机甲大师的热爱，拥有 RMer 的投入，更有郑大人的骄傲。每一个加入团队的人，都必须以夺得 RM 比赛的奖杯为目标，没有哪个队伍能独占首席，自然也没有谁甘于落后。

最后，作为实验室，一定要敢于试验，立足于科学创新，只有如此才能走上技术前沿。要认真学习，提升自我，才能成长为优秀的专业人才，助力行业的发展。要立足社会，思考项目在社会中的实际用途，才能最终反哺社会。

此外，在团队中，每个人都需要做到：

- 了解团队，代表团队
- 关注团队的发展，提出建议
- 维护团队的荣誉与成员与资产
- 积极备赛
- 互助学习

6.2 团队制度

6.2.1 审核决策制度（任务管理）

学习东莞理工学院 ACE 项目管理考核报告：

本周整体任务总结：本周视觉组进度还算正常								
组名	组员	本周任务是什么	做得怎样，描述得失，总结经验	本周遇到的问题有什么	怎么解决	下周任务是什么	图片或视频	审核
	郭燕萍 (飞镖)	飞镖、发射系统结构的设计 (弹力发射方案)：1. 根据弹类型变量计算齿轮大小，并确定加工角度	计算很复杂，计算出来的角度尺寸比较奇怪，加工难度会非常大	1、齿轮型号很难确定，还需要进行切割加工。加工的尺寸(角度)计算量比较大，计算结果比较难加工	1、跟别人交流之后，决定放弃齿轮方案，改用棘轮，讨论之后，发现内棘轮相对合适	换方案，设计棘轮+绕线的方案		通过
	沈宝煊 (飞镖)	飞镖、发射系统结构的设计 (摩擦轮发射方案)：设计摩擦轮发射弹道测试模块	大致已经画完，可以弄出来测试	设计出来的测试模块成本可能偏高	跟组长商讨，将结构再优化	完善图纸，估好成本，可以的话做出来测试		通过
	黄晓波 (无人机)	1.滑片材料的选型 2.完善图纸细节 3.外发加工零件 4.测试完需供弹	供弹：发现了供弹流畅度是取决于离心力强度的，已准备好了新的机构准备进行测试，设计理念分别是对离心力进行补偿和直接使用挤压式供弹。发射画好了零件的工程图，发现了一款双卡簧轴的轴承，且测可	1.供弹的模型问题 2.滑片材料的选型	1.买回来弹簧钢回来测试 2.测试确定供弹补偿角度	1.滑片材料的选型 2.零件回来装配 3.测试发射 4.测试完需供弹		通过
	黄涵 (无人机)	确定云台的方案并出图加工	云台方案已经确定，电推杆的处理方式改变，不再因为适配推杆而使得云台尺寸夸张，等晓波审核结果改进后即可加工。	1.石墨轴承尺寸误差导致总是找不到合理的方式来确定。2.不知道某些地方的配合会不会使自由度过高而使云台散架	多思考，多做几套方案，列出思维导图，只要思想不滑坡，办法总比困难多。	未定		暂不通过
	魏博泓 (步兵、英雄)	发现步兵的缺陷，收集缺陷内容，做英雄发射系统	步兵随着测试完成，发现了很多缺陷，这周要修改，英雄的发射系统也要做好	步兵的缺陷，下台阶，后坐力	改图纸	完成修改，做完英雄发射系统		通过
目前该弹设计做完80%，哨兵因为机构和云台适配性(目前下台)还没完成所有零件的测试								

通过填写表格，便携地统计、公示任务完成进度，以及近期规划，方便形成经验总结。

目的，完成任务的制定，分配，执行，验收，反馈过程。形成习惯，提高效率，保证各人效率。

任务	描述	详情	执行方式
提出	项管、队长、各组长整理备赛进度并反馈，确定下一周整体任务	综合整体考量，评估上阶段任务完成情况。确定短期任务规划，以及验收方式，测试方法。并完成相关物资采购等，确保进度	项管、组长、队长商讨 实验室会议 周日 18 点前结束 1-2 周一次 会议记录到 ONES
分配	各组长进行组内会议，分派具体任务到个人，或 2 人小组中，按周分配任务阶段，商讨大致的完成方案	记录任务，并描述相关细节，根据个人本周内的时间安排，确定任务截止时间，或者确定迭代规划。	各组组长内沟通 实验室会议或线上会议 周日会议结束后至多至周一 记录到 ONES Project
任务进度跟踪	项管检查任务分配情况	就其中细节向各组长问询，把控进度，了解各组安排	项管个人检查 ONES Project 周二 记录情况，并公布
中期进度跟踪	各组员上报当前任务完成情况，有项管评估并及时督促，或调整任务分派方案	跟踪进度 通过沟通，优化任务完成方法	小组内部沟通 实验室会议或线上汇总 每周三晚 8 点

结果验收反馈	每周日下午验收任务或阶段任务完成效果	公布各组、各成员任务完成情况, 记录积极与消极情况	任务完成后由组长、或项管验收效果, 每节点统一公布
--------	--------------------	---------------------------	---------------------------

ONES Project 中必填项: 任务标题(填写任务概览), 任务负责人(具体任务项负责人), 任务开始日期、截止日期, 如有提交文件需关联相应 Wiki 页面

任务制度暂行方法:

当前没有固定实验室场地, 机械以设计画图为主, 电控、视觉编写代码以及学习。因此以每周三为节点, 公布实验室当前进展, 汇总上周任务完成情况, 以及本周任务安排情况。任务的发布、完成均记录到 ONES 中, 学习成果整理文档上交 Wiki, 有项管检查各组任务完成度, 并及时反馈。

6.2.2 队伍成员考核制度

新生考核：

自招新报名始，完成各组考核任务，完成最终考核，通过面试即为梯队队员。

高年级加入：

报名后，各组长针对

1.加入实验室的目的 2.个人规划情况 3.个人成绩，曾参加过的项目。组织面试或兼有笔试。

判断个人态度有否合适，是否有足够能力，能不能有足够投入，能否坚持 1 年以上，能不能目的是否吻合。满足各项，即可加入，作为梯队队员。

凡梯队队员，对实验室有重大贡献，或有突出的精力投入，由队伍内部相关人员认可，即可转正，成为普通队员。

凡梯队队员，消极备赛，或次年仍能力不足者，次年劝退或失去普通队员晋升机会。

实验室内部通过每周或每两周的奖惩提名、评选，针对消极备赛、未尽职责者逐次降级，直至劝退。

6.2.3 机械组考核

一方面：

制图技能培养

考核内容	截止时间	方式
二维零件的绘制	11 月 8 日 周一	线上提交考核题
三维零件的绘制	11 月 21 号 周日	线上提交考核题
较复杂三维零件的绘制、装配及测绘	11 月 31 号 周日	1.线上提交考核题 2.现场(实验室实物测绘)

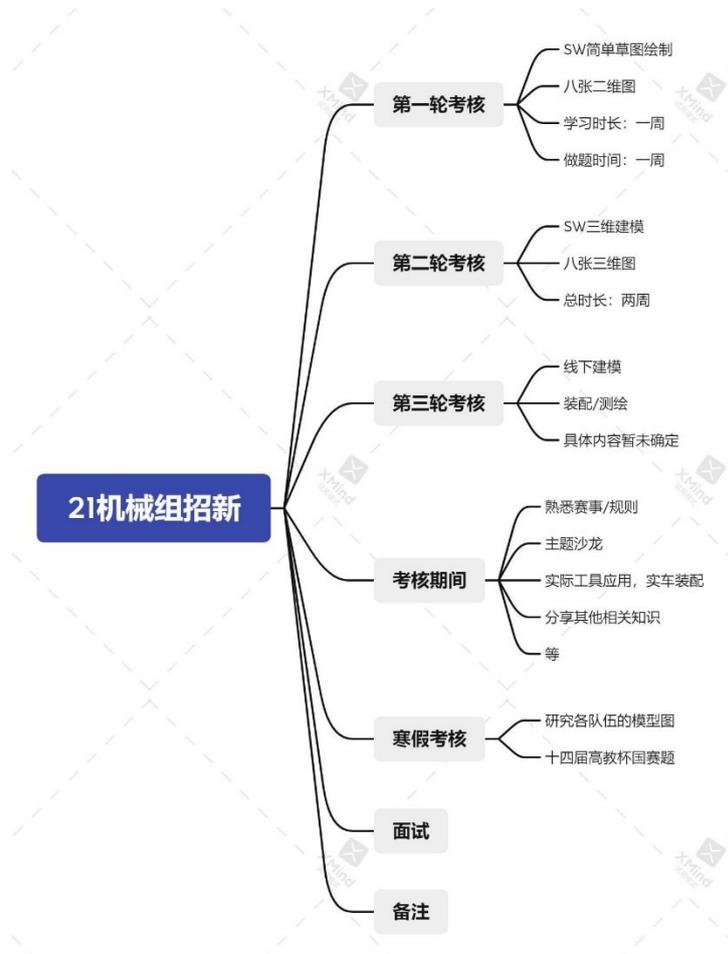
分析类软件使用（视情况而定）

12月5号 周日

实验室（机器结构的优化）

二轮通过名单确定后，组织准队员来实验室进行参观学习（但不建议占用过多时间）。熟悉零件型号，培养物品存放习惯与零件拆除装配能力。

在实验室学习过程中，望各组组长、车长与准队员加深互相了解，互相促进。我们不光需要有才能的人，毅力和耐力在长线作战中更为重要。



二方面：

心理认同培养与经验传授

目的：实验室归属感，对比赛兴趣的培养,机械设计方面的经验之谈。

文件：参考王彦博留下的文件。

形式：播放纪录片，学长谈感受，讲机器上的具体机构。

时间：穿插在技能考核期间。

6.2.4 视觉组考核

前期宣传

时间：二轮考核结束前

方式：

1、QQ 通过运用在各个新生群中的影响力宣传 RM 实验室及赛事，在 RM 招新群中宣传视觉组

2、扫楼 参与实验室组织的扫楼活动，视觉组着重宣传信工与电气院宿舍，对反响不错的宿舍进行二次宣传

3、答疑 在各招新群中对学弟学妹们的问题热情答疑，并在适当时候引发对方对视觉组的兴趣

第一轮考核

时间：10.25-10.31；11.1-11.7

考核内容：C 语言的简单运用

考核形式：与电控组共同进行一轮考核，视觉组出题，电控组批改

第二轮考核

时间：11.8-11.14；11.15-11.21；11.22-11.28

考核内容：C++、python

考核形式：视觉组出题并批改

其他：允许获知考核信息晚者，完成一二轮考核题一并提交，通过后进入第三轮考核

第三轮考核

时间：11.29-12.5；/*12.6-12.12；12.13-12.19 由于学校教学计划提前，第三轮第二三周推迟至期末考以后*/

考核内容：在虚拟机上安装 Miniconda，并使用 OpenCV 完成简单题目

考核形式：视觉组出题并批改

其他：因临近期末考，学业压力较大，应鼓励考核者们在压力下保持科创技能学习热情，

可适当放宽批改标准

第四轮考核

时间：期末考后的寒假期间

考核内容：分为滤波技术、神经网络、硬件三个方向进行培训并验收

考核形式：

滤波技术	张璐	设置培训目标并验收
神经网络	崔永逸、王佳乐	设置培训目标并验收
硬件	史俊豪、王韞	设置培训目标并验收

其他：基本确定具体录取人选，每个方向 2 至 3 人；因考核者假期在家自制力不强，各方向负责人应注意与考核者多加沟通，增强其学习兴趣并监督学习进度

面试

时间：开学后第一或二周周末

内容：询问个人课业及科创学习情况，并交流经验、答疑解惑，通过后开始带其上手实验室项目

其他：除明显不合适者不再筛人

考核题发布\提交方式：

考核题发布方式：以 PDF 文档在招新群里以群文件的方式发布，并发布相应群公告。

考核题目提交方式：考核题以压缩后的文件夹格式通过邮箱提交，文件夹中应有考核者自己编写的程序源文件以及放有运行后的效果截图并配以简单文字说明的 Word 文件。提交考核题是需要将文件夹命名为组别加姓名加院系加学号的方式：如，视觉-张三-管理-2021XXXXXXXX。考核提交邮箱为：zzu_robomaster@163.com。

6.2.5 电控组考核

招新考核时间安排：

一轮考核

- 1、第一周考核题提交时间:2021 年 10 月 25 日-10 月 29 号;
- 2、第二周考核题提交时间:2021 年 11 月 1 日-11 月 5 号;

3、第三周考核题提交时间:2021年11月8日-11月12日;

2021年11月15号-2021年11月21号 一轮二轮间隔一周,为新生购买c51单片机提供时间

二轮考核

1、第一周考核题提交时间:2021年11月22日-11月26号;

2、第二周考核题提交时间:2021年11月29日-12月03号;

3、第三周考核题提交时间:2021年12月06日-12月10日;

总考核试题提交时间:2021年12月13日-12月19日;

三轮考核

第三轮考核从寒假开始,寒假期间发布两次考题,完成时间视题目难度来定。

开学后根据基础外设出题,完成时间视题目难度来定。在开学一月内完成三轮考核。

计划在前三轮筛选出合适人选,面试为熟悉新生,除特殊情况不筛选掉人。

面试时间视情况而定。

预计通过人数:第一轮考核主要考察大家的学习态度。第二轮考核题会更加看重实力,通过人数视考核结果来定,只要把考核题做好了就基本都可以通过。第三轮考核后会结合三轮中考核成绩来进行筛选。人数没有硬性规定,视考核情况而定。

最终会留下什么样的人:1.学习能力强并且对电控组要求的技能熟练掌握;2.对科创有兴趣、有热情并且真心对待实验室要参与到的比赛;3.拥有严谨的工作态度,有责任心;4.有上进心和奉献精神;5.能够坚持!坚持!再坚持!!!

对20级的考核单独进行,鉴于20级下一年进入大三,会有考研保研等打算,为避免单为拿奖而划水半年后退出,一年内并未对实验室做出什么贡献,故采用线上私聊沟通与快速考核的方式进行筛选。宁缺毋滥

线上提交考核题

邮箱: zzu_robomaster@163.com

6.2.6 管宣组考核:

①第一周考核内容:

管宣组第一周考核任务

内容：做一份 PPT，介绍 RoboMaster 机甲大师超级对抗赛，面向新开普公司

基本要求：有完整的 ppt 展示流程以及恰当的衔接手段。最终目的：获取新开普公司的兴趣，有机会获得其赞助

PPT：20 页+，适宜长度即可

其他要点：1.初步介绍，要让对方明白，比赛是什么，直观能够吸引对方注意；2.投其所好，抓住两者间共同点：高新技术公司，创新，机器人，切入新开普公司的兴趣点；3.横向对比，其它参与该比赛的公司，其它支持该比赛的赞助商

注意：1.数据详实，注明年份，不要引起误会；2.基本礼仪礼貌用语；3.模板 PPT 可以直接借用，但统一风格；4.真正抓住对方的兴趣点；

素材：1. 官网资料站：<https://www.robomaster.com/>2. 网盘资料：链接：https://pan.baidu.com/s/1x1_xRPFNfaB9s8POgt-Ijg 提取码：03243.群相册中图片也可作素材。

截止时间：2021 年 11 月 1 日

②第二周内容

管宣组第二周考核任务

主要内容：

1.整理在第一周考核中所收集到的资料与素材（有关于机甲大师比赛和咱们学校队伍的，以及新开普公司的）；

2.开始尝试学习写微信公众号推文，并以机甲大师比赛为主题写一篇宣传性推文（也可以直接转化第一周考核中做的 PPT）。

注意事项：

1.搜集到的资料与素材可按照自己的习惯整理，要求按照一定的逻辑，最后放在一个文档里发送；

2.微信公众号推文的写作需要用到公众号编辑器（如秀米、135 等），免费素材可以在微信公众号里搜索获得。推文要求图文并茂，有统一的排版格式，字数尽量不少于 600 字。

③面试 真正对于宣传有兴趣，对于比赛有兴趣，有一定能力，乐于投入，即可加入。

6.2.7 奖惩制度

奖惩项目	目的	评选	奖惩项目	频次
积极投入奖	提高积极性	任务完成度高或关注整体事物或投入时间多或有重大贡献	公告，并累计次数： --公众号专题报道 --实验室手工制作奖品	每周提名，评选
优秀宣传奖	奖励宣传	推文单篇阅读量达 500 或公众号关注量达 1500（逐次增加）	可定制一批次 RM 机器人战队纪念品，由技术组制作	一旦达成，即刻筹划
消极备赛	保障进度（初次警示，再次降级。鼓励评出消极备赛）	项管提名任务拖慢者、有较重失误者、各种原因拖慢进度者，允许被提名者辩解	首次警示，限一周内找机会踏踏实实干满活。（等效于整理整个实验室）再次降级，仅积极投入奖可免除累计	每 2 周提名，辩解失败即成功评上
决策失误	促使成员关注管理决策	有成员指出失误项，并及时提出更优方案	计入 ONES 管理记录 指正者系重大贡献	一旦达成，即刻筹划

每周日，公布进展，发布决策，依次评选以上奖项。允许空出奖项，但必须提及各奖项。

6.2.8 会议制度

高效，形成讨论，或者尽快安排任务，或者公布一些事情。

1. 目的：设计分析、代码评审，讨论：

方式：提前发布主题，讨论内容，参考资料等，每个人都准备自己的观点，轮流发言。做好记录、整理。随后逐条讨论。

2. 目的：安排任务：

队长、组长任务安排前做好准备，提前告知与会人员内容，会上仅对争议部分做说明，或重新安排。

3. 目的：消息公布：

简明，提前发布文档等，会上只做阐释，并提问，商议，发表看法

