

V1.0



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.

Especially designed for the RoboMaster M500 P10 Brushless DC Motor and C620 Brushless DC Motor Speed Controller, the M5500 Accessories Kit includes several cables and a terminal block.

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

The M5500 Accessories Kit includes several cables and a terminal block, catering to various competitive system setups for your RoboMaster robot.

第二十一届全国大学生机器人大赛 ROBOMASTER 2022 超级对抗赛

赛季规划

RoboMaster 组委会 编制
2021年 11月 发布

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.....	5
1.3 队伍共同目标概述.....	6
1.4 队伍能力建设目标概述.....	6
2. 项目分析	7
2.1 规则解读.....	7
2.2 研发项目规划.....	9
2.2.1 步兵机器人.....	9
2.2.2 哨兵机器人.....	15
2.2.3 英雄机器人.....	20
2.2.4 工程机器人.....	23
2.2.5 飞镖系统.....	28
2.2.6 无人机.....	30
2.2.7 人机交互系统.....	31
2.3 技术中台建设规划.....	33
3. 团队建设	36
3.1 团队架构设计.....	36
3.2 团队招募计划.....	39
3.2.1 新队员招募流程.....	39
3.2.2 新队员选拔标准.....	39
3.2.3 新队员选拔条件.....	40
3.3 团队培训计划.....	40
3.4 团队文化建设计划.....	43
4. 基础建设	44
4.1 可用资源分析.....	44
4.2 协作工具使用规划.....	46
4.3 研发管理工具使用规划.....	49
4.4 资料文献整理.....	49
4.5 财务管理.....	50
4.6 测试管理.....	51
4.6.1 测试目的.....	51
4.6.2 测试要点.....	51

大连理工大学凌 BUG 战队 2022 赛季规划

4.6.3 测试要求.....	52
4.6.4 测试流程.....	53
5. 运营计划.....	54
5.1 宣传计划.....	54
5.2 商业计划.....	54
5.3 战队周边.....	56
5.4 赛季记录.....	56
6. 团队章程及制度	57
6.1 团队性质及概述	57
6.2 团队制度.....	57
6.2.1 审核决策制度.....	57
6.2.2 考勤考核制度.....	57
6.2.3 会议制度.....	58

1. 团队文化

1.1 对比赛文化及内容的认知及解读

RoboMaster 机甲大师赛事是面向全世界青年工程师的竞技型比赛。团队合作兼容并包的态度，追求创新极致精益求精的大赛氛围，让每个参加比赛的同学都可以更直观地感受到工程师文化。比赛中强烈的文化输出既是对工程师文化的有力推广，也是对 RM 文化的较好贯彻。其中的每一个技术点、每一阶段的赛果都不是某一个队员能够单独完成的，整场比赛又是很多不同方向技术点的紧密结合，这些都要求团队竭力合作才能实现，更要求团队本着精益求精的工匠精神才能使各个性能指标达到最优。而每年比赛规则的改动，则需要团队通过思考做出对应的创新。比赛结果不仅可以反映出研发中团队合作的问题，更可以考验一支队伍对极致创新的追求。

工程的取弹、取矿石，英雄步兵的发射准确性，导弹的正常发射击打，无人机的稳定飞行每个环节都至关重要，与实际生产生活中的技术有着紧密的关系：机械爪机械臂在工业生产中的作用；摩擦轮在球类训练器的发射部分的普遍应用；自动巡航决策在无人驾驶领域的根本地位。从比赛走向生活，从课堂走向实践，这不仅是我们对比赛内容的深度思考，也是我们对社会生产的初步探索。不仅如此，RoboMaster 严格的比赛规则，对各兵种都有较为明确的限制，使得新队员有较为明确的研发方向，较易上手，可以通过比赛快速获得知识和能力。

在凌 BUG 看来，RoboMaster 不仅仅是以创新为基石的工程技术比赛，同样为团队运营、招商、宣传的人才提供了很好的锻炼平台。比赛不只是赛场上的数小时，是全赛季持续的投入产出，是日复一日研发接力棒的传递，是前中后端的支持配合。

而队伍之间的开源交流，是整个比赛近几年较为关键的议题。在比赛举办初期，每个队伍都没有技术积累，既有创新又能保持稳定的队伍就能赢得比赛。近两年，队伍的技术积累逐渐成熟，仅凭单点创新已经不能掌控比赛了。如何互相取长补短互相精进，让各个队伍的竞争重新激烈起来，让创新的氛围重新充满整个比赛，而不再是几个学校凭借技术壁垒完成对比赛的年年掌控，这也是我们不断思考并实践的方向。

1.2 队伍核心文化概述

热爱、创新、开放是团队的关键词。团队成员因对开发机器人的强烈兴趣团结在一起，共同克服研发中遇到的问题与学习生活中的不顺。队员各有分工，持续学习，互相交流，

保持创新的团队氛围。团队也坚持开源精神，分享研究成果，使研究成果发挥更大的实际用处

1.3 队伍共同目标概述

大家分别负责不同的研发方向，竭力合作共同进步，把做出实现完整功能的机器人作为目标，把提升机器人的性能指标作为追求，在过程中锤炼技术能力、锻炼合作水平。比赛之余，我们将带领队员将比赛成果进行有效的转化，做出依托比赛技术点并在生活中真正实用的机器人。培养一批批踏实肯干、责任心强的工程师。能在各种科技类比赛中拿出真正的优秀的作品，做校内科创实干创新的领头羊，这也是我们努力在学校展现的“精英形象”。

1.4 队伍能力建设目标概述

2022 赛季，凌 BUG 战队认为必须达到的成绩为进入国赛，最理想的成绩为全国八强。

建立健全任务管理机制、研发流程、测试规范、队内资料库、采购流程、物资管理机制。我们还需要完善队内培训制度，及赛季进度规划，来保证每年新队员的较高水平。

建立更丰富的人才储备，吸引各专业的学生老师参与到机器人的设计制作中。

建立测试规范，明确测试项目、测试指标，对研发出的每个机器人进行严苛的测试，保证其在赛场上的正常运行。

建立队内资料库，现采用 **ones Wiki** 进行资料库的建设，主要用于储存队员的学习记录、各队伍的开源资料、战队往届的资料和文档，便于队员进行资料的快速提取，问题的高效解决。

建立采购流程及物资管理机制，帮助队伍快速进行物资补充、实时确认物资存量，防止在备赛期间缺少物资导致研发进度拖延。

健全培训制度，帮助队伍进行新生的高效培训，解决不同时期进队队员培训程度不同的问题，帮助队伍培训出基础较好的队员，更早开始研发工作。

2. 项目分析

2.1 规则解读

本赛季规则改变对英雄机器人影响较大，增大了英雄机器人输出难度的同时，也提高了英雄机器人所能带来的经济收益。相对于 2021 赛季，英雄机器人有了更高的输出地位。

本次规则主要对于前哨站和英雄机器人狙击点机制有显著改变。首先前哨战中部的装甲模块变成了旋转模式，这意味着对于中部装甲的输出难度增大，让我们考虑把输出重点集中在前哨站顶部的三角装甲模块上。因此，我们更需要提高英雄机器人的射击精度，减少散度，在有限的 42mm 弹丸量内，尽可能提高弹丸的使用效率。对于英雄机器人狙击点机制的变更，使英雄机器人在发射弹丸后，可以获得一定量的经济收益，减轻经济负担，这鼓励我们在比赛中使英雄机器人长时间占领狙击增益点进行输出，因此，为了让英雄机器人能够在保证输出的前提下减小生命损耗，我们需要加强英雄机器人的“大陀螺”功能，并保证在“大陀螺”模式下的稳定输出，目前我队在该模式下云台的稳定性还有很大的提升空间，这也是我队下一步发展的重点之一。

同时，规则变更中场地的起伏程度以及面积都得到了提升，使路面环境进一步恶化，这对英雄机器人的底盘能力提出了考验，同时也是对我队机器人底盘悬挂能力的一次测验，我队必须进一步考虑更稳定的悬挂设计，更卓越的底盘能力，以保证英雄机器人既能在赛场上快速游走，对敌方车辆以及战术单位实施打击与骚扰，担任“游击兵”的角色，也要在固定增益点对敌方单位实施精确打击，担任“狙击手”的角色。

飞坡增益机制对英雄机器人最重要的作用之一就是缓冲能量的大幅提升，使得英雄机器人有着更大的机动性，灵活性，便于快速接近目标和一定程度上的闪避攻击。结合我队英雄机器人现有状况进行综合分析，认为我队英雄的主要提升空间在于机器人的重量。由于悬挂系统的优良性能带来了一定程度的重量负担，英雄机器人的加速度在缓冲能量受限的情况下有着些许劣势，飞坡机制带来的提升更应该成为我队战术考量上的重点之一。下一步的规划是针对沉重的悬挂系统进行进一步优化，使得我队能在保证当前悬挂的优秀性能基础上，大幅减少质量，或者退而求其次，在稍许弱化悬挂性能的基础上，尽量减少质量，以适应大量提升的缓冲能量所带来的多变战场环境。

综合来讲，英雄机器人在赛季改动之下，不变的是对于敌方机器人和战术目标实施打击，在战场上快速移动实施干扰这两项重要职责，因此，对于英雄机器人射击精确度，底盘

的优化程度，云台的稳定性能等的进一步优化依然是我们努力的方向。

规则要求英雄机器人装有一个 42mm 发射机构，且有规定 42mm 发射机构与机动 17mm 发射机构距离地面高度限制，我方并未在英雄机器人上安装 17mm 发射机构，故无需考虑此高度限制。比赛要求英雄机器人最大重量不超过 35kg（包含电池重量，但不包含裁判系统重量），我方设计的机器人重量为 22kg，完全在要求以内。规则中要求英雄机器人最大初始尺寸为 800*800*800（mm, L*W*H），而我方设计的英雄机器人尺寸为 615*535*605 规则中规定的英雄机器人最大伸展尺寸为 1200*1200*1200，我方设计的英雄机器人显然在规则要求之内。

对于英雄机器人，变形前后，装甲模块下边缘距离地面高度必须在 60mm - 200mm 范围内，我方设计的装甲模块下边缘距离地面高度约为 132mm

综上所述，在基本设计方面，我方英雄机器人完全符合规则设计要求

主战场大部分区域为起伏路段，加上飞坡、狙击点等特殊地理位置拥有的增益效果，使得英雄机器人的灵活机动性显得至关重要。具体表现在机器人应具有灵活的移动能力和越障能力，在此方面，我战队英雄机器人采用了主流的能在二维平面实现自由移动的麦克纳姆轮，在底盘悬挂方式上选择了自适应悬挂，这样的悬挂方式使前后俩轮通过汽缸有机连接在一起，起到了有效减震的作用，极大程度上避免了出现前后两轮与地面压力不等的情况。战队英雄机器人前端左右侧安装圆柱状的减震轮，能有效降低英雄机器人快速冲坡后进入平缓地面所受到的地面反作用力，从而一定程度上降低翻车风险。对于子弹发射，由于经济系统及发弹量的限制，每一颗发射的弹丸都显得十分珍贵，因此提高子弹的利用率对伤害输出的增强起着至关重要的作用，我方机器人对入弹口的板材形状作了一定优化，以期降低卡弹的概率，从而使每一发子弹能够更好的发挥作用，为比赛的胜利奠定坚实的技术基础。

工程最大伸展尺寸改变为 1200*1200mm，底盘 600*600mm 的话，取矿就至少要伸展出去 400mm，去年规则为 1000*1000mm 就基本上该方向为取矿，设计尺寸非常极限，不能够更灵活地设计机器人；这种增大尺寸还可以让横向取矿（车辆不动，一次抓取两个矿石），尺寸变大后这种方案也将会更好发挥。可能多出来的尺寸可以加装交接弹丸的机构，2021 赛季没有一个工程机器人有这个机构，这也不是大疆官方想要看到的。同时盲道的增加也会让主要负责对抗的步兵机器人频繁地跑图去补充弹丸，但如果工程机器人拥有弹丸交接机构，那么就可以在工程兑换完矿石后直接用刚兑换完的金钱在旁边的补给站购买 17mm 小弹丸，一整套流程下来将会节省步兵更多的时间，可以辅助步兵更好地进攻，也可以更好地维持比赛的节奏。

英雄机器人	前哨站下部装甲板旋转，飞坡点成为禁区
	B3 吊射点增益增加
	场地改动，起伏路段增加
工程机器人	伸展尺寸增大
	横向取矿
	为步兵供弹
步兵机器人	盲道地面面积大于上赛季，资源岛附近全路段为盲道
	前哨站下装甲模块新增旋转特性
	能量机关激活点新增旋转起伏台，步兵云台也拥有自适应调节能力
平衡步兵	所有轮轴向投影为圆
	空间中存在一条直线与轮组与地面接触的所有有界接触面相交
空中机器人	实现裁判系统控制大功率电源（48V 70A）通断
哨兵机器人	哨兵取消吸血，意在削弱哨兵机器人的续航能力。
飞镖	加了击中后致盲对方操作手的机制
场地	高低飞坡、补给站、能量机关激活点、荒地、飞镖发射站、雷达站
	修复能量机关及环形高地

2.2 研发项目规划

2.2.1 步兵机器人

项目	步兵机器人
----	-------

规则分析	步兵在赛场上主要负责佯攻、干扰敌方单位，牵制、防御敌方进攻，经常需要根据战术要求，频繁地上下坡，或者飞坡到敌方高地，为使步兵在坡道路段灵活行进，整车的轻量化设计应充分考虑；新赛季盲道地面面积大于上赛季，且在激战发生的资源岛附近全路段为盲道，现有步兵底盘悬挂在盲道路段的适应性并不强，需要改进；新规则下前哨站下装甲模块新增旋转特性，对步兵自瞄提出要求；能量机关激活点新增旋转起伏台，要求新赛季步兵云台也拥有自适应调节能力。			
车辆分析 调研	现状不足	优秀方案	学校	目标
云台发射机构及底盘悬挂系统	悬挂系统对盲道的适应性不强，发射机构卡弹问题严重，弹道不稳定。	发射性能较优异，赛场上未见卡弹情况（约 300 左右不卡弹），但装配基准面并未统一，射击散步未达理论最佳水平。	华南理工	静止状态下 15m/s 射速击打 7m 小装甲板命中率 95%以上；在盲道路段小陀螺运转状态下 15m/s 射速击打 5m 小装甲板命中率 75%以上；千发卡弹次数不超过 2 次，不连发
		云台非常稳定，发射性能十分优异，即使在小陀螺状态下激活能量机关只需 5 秒不到	上交	
		底盘性能强大，飞坡功能完善，3m 半径的近似圆周运动（满功率），能做到切向速率达到 1.88m/s，且不发生偏心运动	哈工大	

<p>项目内容</p>	<p>现状： 现有悬挂在盲道地段小陀螺运行时，云台抖动较大，影响射击精度。</p> <p>现有发射机构基本 30 发卡一次弹，严重影响连射。</p> <p>现有步兵因卡弹问题，弹道散步难以测量，在其中一辆卡弹问题较轻的步兵上测量 5m 小装甲板散步，消除红点与枪管的安装误差的前提下，水平方向精确度能达到 90%，竖直方向精确度则只有 60%。</p> <p>需求： 优先度分级的话——卡弹>底盘悬挂>弹道散步>装配。本阶段主要改进云台发射机构和底盘悬挂系统以及装配方式，对底盘整体架构不做较大的调整，暂时不做云台自适应机构。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 优化供弹系统和弹路，降低卡弹频率（1000 发不超过 2 次卡弹），不能出现连发现象。 2. 步兵在盲道上做到快速行进且小陀螺运转仍能尽量保证云台稳定。 3. 减小弹道散步，15m/s 射速下击打 7m 小装甲板命中率 95%以上。 4. 在保证车身结构强度合适的前提下进行轻量化设计（17 k g）以提升整体性能，增强机动性。 5. 由于视觉调试需要，统一批次的步兵尽量保证装配相近，性能相似。 6. 云台 P 轴的 PID 不好调。 7. 超级电容模块应易于观察。 8. RFID 的布线不能受高频电线干扰。 9. 消除摄像头的灯光影响。 <p>具体方案： 将云台 P 轴基准面统一（3）；改进 P 轴连杆机构，使其旋转呈线性（6）；改变超级电容模块安装位置，掏孔以便于观察（7）；考虑 RFID 安装布线来设计安装位置（8）；为消除摄像头的灯光影响可以将摄像头移至枪管下方（9）；其余需求的解决方案需要根据后续实验和仿真进一步确定，目前先由调研、讨论以及初步计算得出的最佳方案来建模，待后续得出更优结构后进行适应性处理（保证基本原理实现的前提下改变装配关系和形状以便于装配）。</p> <p>进行的实验和仿真：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 发射测试平台，用来测试合理的弹丸限位机构和拨弹机构以解决卡弹问题，寻找散步优异的枪管。（满足 1、3 需求） 2. 尝试对于底盘悬挂系统利用软件进行模拟仿真，寻找更适应于盲道行进的悬挂系统，通过学长帮助或其他途径学习 Adams 的运用。（满足 2 需求）
-------------	---

大连理工大学凌 BUG 战队 2022 赛季规划

车辆参数	设计重量 /kg	17	整体尺寸/mm	590×530×450
	重心高度 /mm	185	伸展尺寸/mm (选填)	
	平均速度 /m/s	3.5	移动功率/w	85
	峰值速度 /m/s	3.76	峰值功率/w	217
	矢量移动 持续时间 /s	5		

项目规划	10.25-10.31	调研、研究方案，开组会讨论，确立方案可行性
	11.01-11.15	发射测试平台画图制作，数据统计，得出方案
	11.18	具体方案确定，审图
	11.01-11.28	底盘建模，审图
	11.01-11.28	云台建模，审图
	11.20	整车模型装配
	11.01-11.16	与英雄组人员一起探讨悬挂系统
	11.26-11.28	经费报表
11.29-12.04	发加工	

	12.05-12.09	初版装车	
	12.10-12.15	跟随电控调车	
	12.16-12.20	总结问题，提出改进方案	
经费预估	经费方向	预估金额	考核标准
	整车	5400: 玻纤件 2200, 板金件 1300, 标准件 800, 3D 打印件 1100	静止状态下 15m/s 射速击打 7m 小装甲板命中率 95%以上; 在盲道路段小陀螺运转状态下 15m/s 射速击打 5m 小装甲板命中率 75%以上; 千发卡弹次数不超过 2 次, 不出现连发
	发射测试平台	1500: 板材 400, 3D 打印件 700, 标准件 400	实验得出可行得方案

项目名称	平衡步兵机器人			
规则分析	<p>技术参数与现有步兵机器人一致，在枪口冷却、地盘功率以及血量方面，对比普通步兵，有了一种绝对性的优势，甚至可以一对二。</p> <p>满足以下两点为平衡步兵：1、所有轮轴向投影为圆。2、空间中存在一条直线与轮组与地面接触的所有有界接触面相交</p>			
车辆分析 调研	现状不足	优秀方案	学校	目标
底盘悬挂 机构	无现有机器人	双抱臂式悬挂	哈理工 荣成	有稳定地行走能力，可以在非平衡状态下迅速调整。对抗强度应与普通步兵一致。

项目内容	<p>方案：1、类似哈理工荣成的双抱臂式悬挂轮组</p> <p>2、齿轮齿条式伸缩悬挂</p> <p>3、利用液压缸的独立悬挂</p> <p>需求：1、能够稳定行走</p> <p>2、能够小陀螺自旋</p> <p>3、能够跳跃避障（100mm 以上）</p> <p>4、能够从高地上往下跳</p> <p>5、水平抗冲约等于普通步兵，1 米半以内竖直随便跳随便摔</p>			
------	--	--	--	--

车辆参数	设计重量/kg	10kg（不包括裁判系统 2.60kg）	整体尺寸 /mm	不超过 600*600*500 550*550*450
	重心高度/mm	100	伸展尺寸 /mm (选填)	
	平均速度/m/s	5m/s	移动功率/w	184
	峰值速度/m/s	6m/s	峰值功率/w	220
	加速度/m/s ²	3m/s ²	加速功率/w	189
	小陀螺转速 /r/min	30	小陀螺功率 /w	

项目规划	目前-11.01	继续调研、测试
	11.02- 11.24	画出第一版图纸
	11.25-11.30	发加工、装车
	12.01-12.20	电控调试

经费预估	经费方向	预估金额	考核标准
	整机交付	16300 其中： 板材：1000 轴承：500 滑环：2000 电机及其他电控元件：10000 裁判系统其他配件：2000 测试费用：500 预留预算：300	整机能用

2.2.2 哨兵机器人

项目名称	哨兵机器人		
车辆分析 调研	现状	其他队伍调研	目标
	缺点：撞击过程不能做到提前减速，撞击过程中承受较大惯性力，	上交：刹车式中介弹射机构，既可以进行减速又可以进行储能 桂电：底盘轮组易更换，枪线遮挡面积小，挂载迅速，上下云台仰角大，转动惯量小	1，哨兵转向快速 2，弹路稳定 3，在云台和底盘间不能干涉的前提下，尽量提高枪管的俯仰角，枪管更加灵活

哨兵撞击 立柱反弹 过程	优点： 能量反馈及时，装上后反弹时能够拥有较大初速度，打算保留。		
--------------------	---	--	--

<p>项目内容</p>	<p>技术规则变动：哨兵取消吸血，意在削弱哨兵机器人的续航能力，所以当哨兵打完子弹时之后。移动得快，让对方打不到更加重要，因此机动性应该是哨兵的关键</p> <p>对哨兵的需求:1 解决因为摩擦轮和辅助轮的配合不充分导致哨兵在垂直轨道和平行轨道的方向上晃动的问题</p> <ul style="list-style-type: none">2. 尽量减少云台撞柱时枪管晃动的问题，满足视觉识别需求3. 弹路稳定，不卡弹4. 速度要求（根据步兵或英雄自瞄识别的哨兵装甲板极限速度和哨兵工业相机识别敌方步兵、英雄装甲板最大速度而定） <p>预期指标：弹路稳定性：上下弹路任意一者打完 1000~1500 发不卡弹</p> <p>机动性：每次撞柱之后能够得到及时的能量反馈（撞击后能够得到一个方向初速度）</p> <p>缓冲：能够撞柱前及时减速，减少惯性力对结构的损伤（对强度要求大，优化设计）</p> <p>重量：尽量不增加太多重量</p> <p>改造后的增重量不能超过 1KG（即 15.45KG）</p> <p>底盘稳定性：所有摩擦轮和辅助轮都要贴合到轨道上</p> <p>对设计者的要求：</p> <p>需要扎实的机械基础，更好的做减重设计，</p> <p>了解常用的机械连接方式，</p> <p>思考如何让机器人更小，转动惯量给更小</p> <p>需求 1）悬挂系统初步设想：在轨道的前后两面和底面的轴承底部和底盘间加类似伸缩门里的弹簧菱形结构</p> <p>实验平台：用一辆旧哨兵搭建一个实验平台，测试缓震及刹车储能</p>
-------------	---

	<p>装置</p> <p>需求 2)：优化下云台设计，减少转动惯量</p> <p>需求 3) . 弹簧改进：再现有弹簧的基础上，设计一种刹车储能装置，既可以撞柱前减速，又可以储存能量</p> <p>需求 4) 弹路改进：方案一：上弹路的供弹用传送带式送弹（每个弹丸都放在一个小格里，下面是传送带）</p> <p style="padding-left: 40px;">方案二：上弹路采用直供弹，射速更快</p>
	<ol style="list-style-type: none">1. 训练建模，熟练掌握 sw2. 观看技术文档3. 根据去年的哨兵抄图

培训计划	4. 解答抄图的疑惑 5. 上手搭建机器人，熟悉盲点，难点			
车辆参数	设计重量 /kg	15.6	整体尺寸/mm	500 600 850
	重心高度 /mm	1300	伸展尺寸/mm (选填)	500 600 850
	平均速度 /m/s	1	移动功率/w	30
	峰值速度 /m/s	1.2	峰值功率/w	
	加速度 /m/s	1	加速功率/w	30

项目规划	时间	内容安排
	10.24~10.30	完成实验平台搭建
	10.31~11.4	调研及构思刹车的解决方案 (细化)
	11.4~11.7	完成上云台弹路的弹路模型
	11.8~11.15	完成整车建模
	11.16~11.20	用旧哨兵改造一台能够检录的车
	11.21~11.24	发件

	11.25~11.30	组装整车	
	~12.5	完成所有本学期工作，备考	
经费预估	经费方向	预估金额	考核标准
	实验平台搭建	50~100: 购买弹簧，尝试多级弹簧缓震	
	旧车改造	500:1. 下云台的改进 2. 底盘的改进 3. 优化弹路 4. 改进缓震措施	下云台能够进行打击，进行弹路优化，满足检录要求，
	整车	板材: 1K~1.2K 轴承: 600 左右 弹簧: 150~200 总计: 1,6K~2K	1. 保证弹路的流畅，上下云台 1000 发均不卡弹 2. 整车拥有更好的缓震，与侧梁接触前能做到减速

2.2.3 英雄机器人

本赛季英雄机器人将根据新赛季场地、规则的变化，在迭代的基础上设计新的结构，改进原有机构，以及制定新的战术。

新机构主要针对全场盲道的新规则设计更高效，更适合新场地地形的悬挂系统。传统的注重麦克纳姆轮受力的自适应悬挂不能很好的减小在盲道上行驶时云台的抖动，不能提供足够的稳定性；而传统的独立悬挂则没有较好的移动性能，需要能够同时注重移动能力和减震性能的新悬挂机构设计。

改进原有机构主要指在迭代的基础上，优化云台发射机构，增强云台发射稳定性。上赛

季的发射稳定性差强人意，本赛季将基于上赛季发现的问题以及新的思路，优化发射机构，提高发射稳定性，注重从原理上改善发射精度。

新赛季下明确新战术是当务之急。新赛季前哨站下装甲板加入旋转以及英雄狙击点规则的更改使得在 R4 高地狙击具有极高的性价比，而盲道的扩大和较弱的视觉自瞄支持使英雄在运动战中的发挥空间进一步削弱，对英雄的远程狙击能力提出了更高的要求。

2022 赛季规则分析前哨站下部装甲板旋转，飞坡点成为禁区。B3 吊射点增益增加。场地改动，起伏路段增加。现有问题为发射不稳定，轻量化设计、悬挂不适应，飞坡不稳定。

英雄希望调研上交、北理工（中心工单）、东北大学的制造，实现发射：射速 15.5*-0.2、重量：20kg、卡弹：1%以下、散布：10m 小装甲 95%，12m 大装甲 90%。、射速：摩擦轮定位精度、悬挂方案的目标，在辅助瞄准小云台、横向防倾轮、侧身下公路实现创新。

项目名称	英雄机器人		
项目内容	<p>规则分析：相较去年而言，前哨站的下部装甲板会移动，而击打上部装甲板会有经济补偿，并且吊射点也有了相对变化，全部地面也由荒地组成。由此看来，从 R4 高地狙击点吊射前哨站具有极高的性价比。而由于几乎覆盖全场的盲道以及较弱的视觉自瞄能力，英雄在运动战中的发挥空间进一步减小。</p> <p>综上所述，本赛季的英雄相较去年而言应当着重于悬挂的稳定和 12-14m 吊射的精度，同时增加搬动障碍块等功能。本赛季英雄将在迭代的基础上创新设计悬挂系统，优化发射机构并制定新战术打法。</p>		
项目创新点	<p>英雄做到稳定吊射，避免射速不稳定的情况，吊射命中率达到 80%以上</p> <p>做到可以稳定飞坡</p> <p>有便携拆卸障碍块的功能</p> <p>更适应荒地的悬挂系统</p> <p>将质量减至 19kg 以下</p>		
经费预估	经费方向	预估金额	考核标准

大连理工大学凌 BUG 战队 2022 赛季规划

	发射平台	1k	可以进行良好的数据测试
	老车的修改	2K	能够交付电控练习调车，可以作为可靠的备车随队出战
	新车的制作	1W5	完成预定的功能和性能要求，实现高稳定发射

项目规划	时间	内容安排		
	10.18-10.22	发射平台的制作		
	10.23-10.30	发射平台的电控代码完成以及数据测试		
	10.31-11.02	旧英雄的云台模型修改与审图		
	11.03-11.07	旧英雄的实物云台修改		
	11.07-11.14	旧英雄的电控调试		
	10.20-11.02	悬挂的调研		
	11.03-11.10	悬挂的分析与选择		
	11.11-11.28	新英雄的绘制		
	11.29-12.05	新英雄的审图与修改		
	12.06-12.12	发加工		
	12.13-12.19	英雄的装配		
12.20-12.31	新车电控的调试			
车辆参数	设计重量	20Kg 以内（整车）	整体尺寸	600*600*500 以内

	重心高度/mm	140	平均速度/m/s	1.4
	移动功率/w	60	峰值速度/m/s	2
	峰值功率/w	120	加速度/m/s ²	1
	加速功率/w	189	小陀螺转速 /r/min	30
	小陀螺功率/w	60~80		

2.2.4 工程机器人

工程现状：现有抓矿所需时间为 8s，比赛中取矿较快的学校为 3s，甚至直接空接。现有兑换大概需要 20-30s，且容易失败，比较快的队伍大概 5s 即可完成。同时上一任工程操作手反应工程视角极其阴间，会有许多视角死角。我们系统地整理了这些原有工程存在的问题，希望在下一版工程中尽量避免掉这些问题。

整体上认为取矿兑换 > 视角范围 > 救援 > 交接弹丸。该阶段主要改善最重要的取矿机构，改善视野。对底盘、救援卡、救援抓不做过大的调整，暂时不做取障碍快机构。

1. 取矿与兑换的快速、稳定，减少时间浪费。
2. 操作手视角更加舒适，保证所有机构都在视角范围内。
3. 整体车辆性能稳定不翻车，线材方便整理，尽量不外露。

具体方案：

1. 第一版车规划在 10-12 月，其取矿机构不做花里胡哨，追求一个字“稳定”，整体设计选型完全按照《机械设计手册》进行，抬升的同步带由两条加为四条，仍然由两个 3508 电机驱动，增加四个轴系固定。暂定移动矿仓去除，改为大矿仓，矿石移动方式为双面同步带。爪子改为双气缸抽屉导轨（缩小体积），整体改进爪子稳定性。
2. 同时另一组队员进行大规模地改车，创新的同时要制作规范，同时多参考其他学校的设计思路，以更好更快更稳定的方式来抓取与兑换矿石。
3. 第二版车将在 1 月放假后进行设计制作，虽然 3 月份的联盟赛没有工程参加，但我们的工程一直处于低保的位置，所以更需要更多的迭代来提升车辆整体的性能。第二版车以创新

车作为主体，整体再次优化空间规划，增加功能性：救援卡与救援抓，障碍块的爪子，同时压缩体积，尽量给弹丸交接装置留出空间。同时在 3 月份联盟赛的时候积极地与其他战队的工程人员深入交流，互相交流意见与想法，看看别的战队面对工程相关的问题时的态度与想法，取之精华，利用到自己的规划中来。

4. 第三版车型规划在 4 月，这辆车将会是 5 月份分区赛的主要力量，将会改进原有第二版车的不足，进行减重，结构优化，让其更好地适应激烈的战场环境。分区赛对每一个战队来说都很重要，因为它关乎着这支队伍能否进入国赛，能否去到深圳让这整个战队一年的努力没有白白付出，所以我们将全力以赴，工程更要稳定发挥，让他们在赛场上没有经济忧虑。

5. 5 月份如果进入国赛了，那么将会用距离国赛的两个月来分析第三版车型在实战时表现的不足或者说不稳定，毕竟战场时非常激烈的，撞击是常有的事情，如何做到在激烈的对抗时能够保持正常的运行状态，这时第四版车型就有必要做出来了。

项目名称	工程机器人			
规则分析	工程最大伸展尺寸改变为 1200*1200mm，底盘 600*600mm 的话，取矿就至少要伸展出去 400mm，去年规则为 1000*1000mm 就基本上该方向为取矿，设计尺寸很极限，不能够更灵活地设计机器人；这种增大尺寸还可以让横向取矿（车辆不动，一次抓取两个矿石），尺寸变大后这种方案也将会更好发挥。可能多出来的尺寸可以加装交接弹丸的机构，2021 赛季没有一个工程机器人有这个机构，这也不是大疆官方想要看到的。			
车辆分析 调研	现状不足	优秀方案	学校	目标
取矿，兑换机构机构	取矿耗时 8s+且成功率不高，兑换耗时 30s+且成功率低	架构普通但极其稳定，稳定取矿 3s 内，兑换基本平均 10s 且基本都成功。	北科	耗时 4s 内，成功率 85% 以上；兑换 10s 以内，成架构复杂但功能全面，能实现空接功率 80% 以上。
		架构复杂但功能全面，能实现空接功率 80% 以上。和抓地上的矿石，同时让矿石位移最短，效率最高。兑换 8s	哈工大	

		横向取矿+空接, 兑换 7s(翻 转矿石 7s)	上交	
项目内容	<p>现状:</p> <p>现有抓矿为 8s, 比赛中取矿较快的学校为 3s, 甚至空接。</p> <p>现有兑换大概需要 20-30s, 且容易失败, 比较快的队伍大概 5s。</p> <p>上一任工程操作手反应工程视角极其阴间, 会有许多视角死角。</p> <p>需求:</p> <p>整体上认为取矿兑换 > 视角范围 > 救援 > 交接弹丸。该阶段主要改装取矿机构, 改善视野。对底盘、救援卡、救援抓不做过大的调整, 暂时不做障碍快机构。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 取矿与兑换的快速、稳定, 减少时间浪费。 2. 操作手视角更加舒适, 保证所有机构都在视角范围内。 3. 整体车辆性能稳定不翻车, 线材方便整理, 尽量不外露。 <p>具体方案:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 取矿机构不做花里胡哨, 追求一个字“稳定”, 将所有导轨替换为自制滑套(轴承、拼插件在铝方管上滑行), 抬升的同步带由两条加为四条, 仍然由两个 3508 电机驱动, 增加四个轴系固定(仿照北科)。暂定移动矿仓去除, 改为大矿仓, 矿石移动方式为双面同步带(浙纺)。爪子改为双气缸抽屉导轨(缩小体积), 整体改进爪子稳定性。 2. 副屏准备放置在图传转向后能看到的位置, 副屏可能专门用来取矿与兑换, 主屏用来救援, 防御, 观察战场。后半段时间开始着手做障碍快、救援抓、救援卡、交接弹丸机构, 为下一代车做准备。 3. 设计整车时尽量将质量大的件放在底端降低重心。 <p>进行的实验:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 矿仓实验平台, 可能会有爪子的实验平台。目的是用来测试矿仓新架构的可行性, 新的架构来自于浙纺, 利用双面同步带带动矿石, 同时轴承辅 			

	<p>助减少阻力。新的架构实现后可以储存两个矿石，更好地辅助取矿机构。</p> <p>2. 取矿爪实验平台，初代车完成之后开始，目标是实验出我们对新架构的设计是否稳定，属于拔高性实验。有时间就会去做，做不完就做不完。爪子参考大概率会参考哈工大的，能够空接同时能够抓取地上矿石。</p>			
--	--	--	--	--

车辆参数	设计重量 /kg	25	整体尺寸/mm	595*595*590
	重心高度 /mm	300	伸展尺寸/mm (选填)	595*1120*950
	平均速度 /m/s	3.68	移动功率/w	720
	峰值速度 /m/s	3.92	峰值功率/w	960
	加速度/m/s	7	加速功率/w	800

项目规划	时间	内容安排
	<u>10.18-10.24</u>	整车画图只加强抓矿

大连理工大学凌 BUG 战队 2022 赛季规划

	10.25-10.31	整车画图只加强抓矿，一天一审	
	10.18-10.24	实验平台画图搭建+实验测出结果	
	11.01-11.04	最终审图	
	10.05-11.11	发加工（考概率，时间在第10周，具体未定）	
	11.12-11.21	初版装车	
	11.22-11.28	跟随电控调车	
	11.29-12.05	调研其他机构（障碍块，救援抓，救援卡，补单）	
	11.29-12.05	调研其他取矿架构	
	12.06-12.12	画车1	
	12.13-12.20	画车2	
经费预估	经费方向	预估金额	考核标准
	整车	5100: 钣金件 1000, 标准件 500, 玻纤板 2000, 气缸 600, 打印件 400, 副屏 600。	整车性能稳定, 抓矿稳定, 实现 4s 内取矿, 成功率 85%。
	矿仓实验平台搭 建	400: 板材 200, 标 准件 200。	实验出方案可行性
	取矿爪测试平台 搭建	1900: 气缸 600, 标准件 800, 打印 件 100, 板材 400。	如果时间允许, 则尽量完成整个测 试平台, 构建出工程取矿爪的新架 构, 并提升其稳定性。

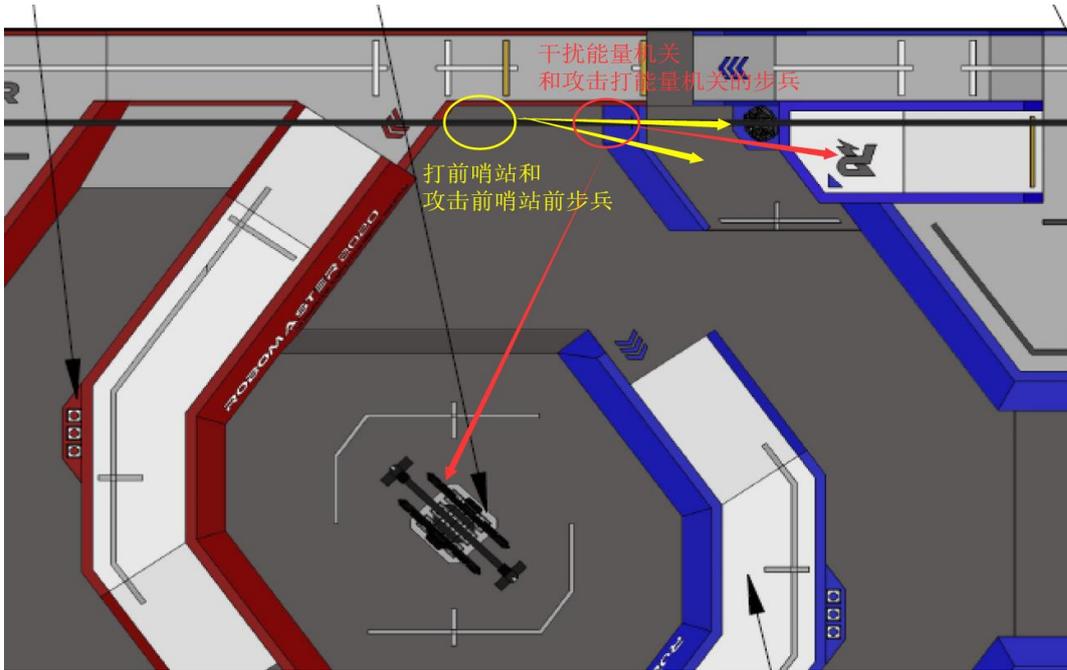
2.2.5 飞镖系统

项目名称	飞镖系统
项目内容	<p>规则解读：今年飞镖规则与去年相差不多，但是增加了击中后致盲对方操作手的机制，所以今年飞镖的战略意义比较强，飞镖制作的精度会直接影响比赛的走向。初步设定飞镖在每场比赛的第一次开启发射两枚飞镖，若成功命中，则无需调整；若未能成功命中，则通过飞镖系统后续的反馈装置进行调整，并在下次发射井开启时再次发射两发，直至飞镖能命中一次目标。本场比赛的后续比赛就会维持这个姿态进行飞镖的发射。若飞镖命中并致盲敌方操作手，便可以趁此机会发动一波强势的进攻。</p> <p>需求：1. 飞镖发射架能够正常发射飞镖并且满足以下要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 飞镖发射架整体尺寸在 1000*600*1000 以内； 2) 飞镖发射架 pitch 轴旋转角度在 25° -45° 之间； 3) 飞镖发射架在发射飞镖时飞镖不会打到飞镖发射井上部挡板； <p>2. 最终测试时发射四枚飞镖攻击约 16 米处直径 350 毫米的圆形目标，至少命中一发，以保证飞镖发射装置本身的稳定性。加装反馈装置后，发射时首先两发命中一发或者在未命中后调整 2 次以内再次发射两发后能命中一发</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 飞镖发射架在发射飞镖时肉眼看不出明显晃动。 2) 控制飞镖每次发射的初速度相同，且飞镖飞出发射装置时不会有上扬或下压的情况。 3) 控制飞镖本体的形状和重心以保证飞镖在弹道中的空中姿态不会出现前后翻转、左右歪斜的情况。 4) 飞镖系统最终加装一个反馈装置，以在飞镖未击中目标时及时的进行反馈和调整。 <p>任务计划：1. 调研其他优秀学校的开源资料，查看相关资料，优先设计出一个可以使飞镖发射装置沿 yaw 轴和 pitch 轴旋转并且保持稳定的装置；（2，1）</p>

	<p>2. 调研飞镖相关开源信息，查阅相关资料，设计出与飞镖发射装置匹配的飞镖本体；（2，2）（2，3）</p> <p>3. 设计一个能够由摩擦轮发射飞镖的飞镖发射测试平台，用于研究摩擦轮与飞镖发射的关系以及飞镖在空中的姿态稳定性问题；（2，2）（2，3）</p> <p>4. 通过测试平台的测试数据，对飞镖的姿态、摩擦轮的转速及距离、飞镖过摩擦轮的姿态等影响因素进行研究并对飞镖发射装置进行初步设计；（2，2）（2，3）</p> <p>5. 通过对飞镖发射架以及测试平台的研究，设计出初版完整的飞镖发射系统；</p> <p>6. 完成以上所有目标并保证飞镖发射稳定后，则设计一个飞镖发射的反馈系统，保证无论飞镖发射架固定在什么位置，都能通过前几发发射的结果反馈，进行及时的调整，从而准确命中目标。（2，4）</p> <p>7. 飞镖反馈装置初步设定由雷达系统的视觉系统完成。由雷达的摄像头识别飞镖头的闪光，发射之后可以确认飞镖打击的位置，而云台手可以根据这些信息调整飞镖发射架的角度进行下一次打击。（2，4）</p>			
<p>车辆参数</p>	<p>总体重量</p>	<p>15kg 以内</p>	<p>飞镖重量</p>	<p>120g~160g</p>
	<p>总体尺寸</p>	<p>1000*600*800</p>	<p>摩擦轮组数</p>	<p>两组</p>
	<p>飞镖初速度</p>	<p>16~18m/s （根据发射角度以及飞镖属性决定）</p>	<p>发射间隔</p>	<p>4 秒左右</p>
	<p>备注：初步会根据飞镖发射场地设计出一个能将飞镖发射架固定在发射井固定位置的装置，将飞镖发射架卡在 1000*600 的飞镖发射井中，先保证固定位置后飞镖能够稳定命中目标，后续更新发射反馈装置</p>			

项目规划	时间	内容安排	
	10.24-11.9	调研其他学校的开源资料，进行初版飞镖发射架的设计	
	11.10-11.22	进行飞镖本体以及飞镖发射测试平台的设计及制造	
	11.23-11.27	通过发射平台对飞镖发射的各种影响因素进行分析	
	11.28-12.05	通过测试平台得到的测试数据，对飞镖发射装置进行设计	
	12.06-12.14	设计并制造出初版完整的飞镖发射系统	
经费预估	经费方向	预估金额	考核标准
	飞镖发射测试装置 共约 1000 元	摩擦轮：60*4 板材：200 铝型材：200 其他：300	只是测试装置
	初版飞镖系统 共约 3500 元	板材：1k 铝型材：1k 铝件：500 其他（3D 打印件以及标准件等）：1k	

2.2.6 无人机



无人机的两个打法：

- (1) 飞到黄色圆区，打前哨站和前哨站增益点的步兵；
- (2) 飞到红色区干扰打能量机关和攻击打能力机关的步兵

根据现实情况，第二种打法极其依靠无人机的视觉系统，针对目前战队的情况，本队难以实现，因此，在本赛季本队的主要打法还是以第一种为主，即攻打对方地面目标为主，若后期能够突破视觉方面的困难，我们也可以进一步增加第二种打法。

此外，无人机在本赛季不仅要作为一个全图视野的提供者，也要作为一个有力的空中火力单位，不仅要能看，更要能打。

无人机的技术要求：

1. 使用 CUAV 的 Nora 飞控，PX4 开源固件。
2. 实现裁判系统控制大功率电源（48V 70A）通断。
3. 使用 Intel T265 双目摄像头，通过视觉惯性里程计（VIO）技术实现室内定点定位。
4. 将光流定点作为备用手段，在 VIO 故障时使用。

2.2.7 人机交互系统

人机交互系统操作延续上一赛季的操作，设计如下：

移动控制

W: 云台前向移动

A: 云台左向移动

S: 云台后向移动

D: 云台后向移动

Shift: 运动提升 42%

底盘云台分离

Q: 左旋

E: 右旋

小陀螺

Q: 小陀螺逆时针/小陀螺逆时针超级加速

E: 小陀螺顺时针/小陀螺顺时针超级加速

火控

鼠标 L: 开火

其他控制

G: 小陀螺

F: 云台归中/关闭小陀螺

Z: 刷新静态 UI+准心 UI

X: 保护下电!

B: 卡弹处理

R: 启动摩擦轮

Ctrl + B: 关闭摩擦轮

鼠标滚轮上: 开启详细 UI

鼠标滚轮下: 关闭详细 UI

C: 底盘云台分离控制

V: 底盘跟随云台控制

小云台控制

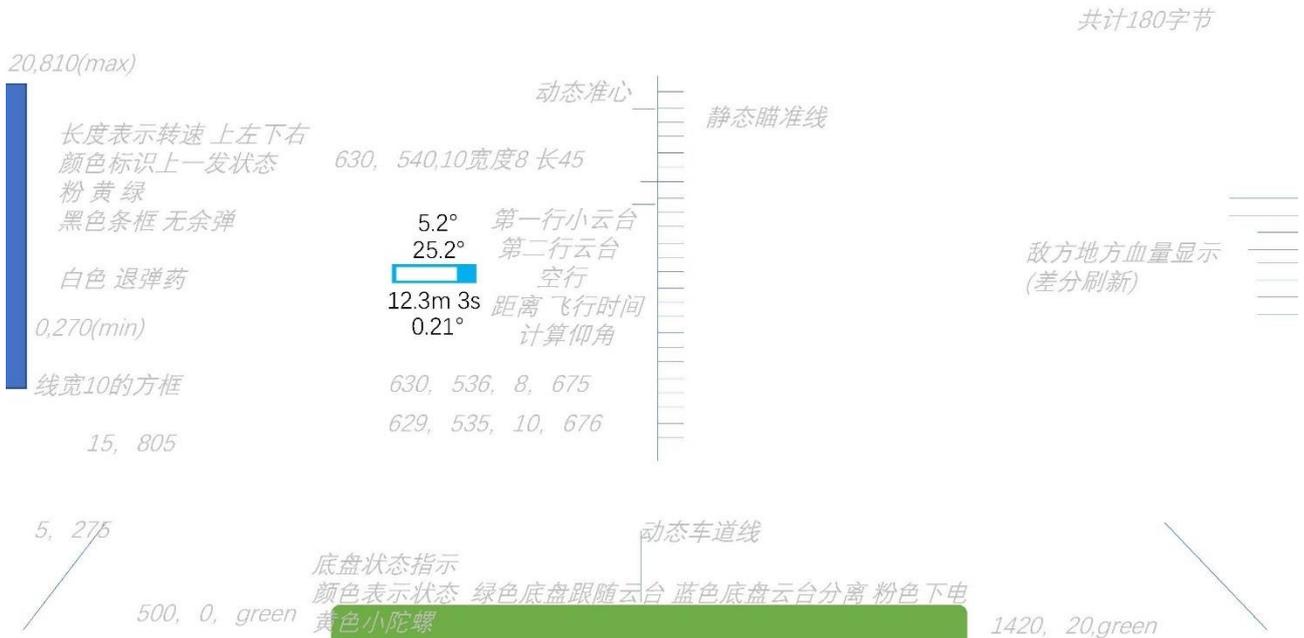
鼠标 R: 控制激光云台角度

Ctrl + F 小云台归中

Ctrl + V: 单次小云台自瞄

Ctrl + 鼠标滚轮上: 小云台跟随

Ctrl + 鼠标滚轮下: 小云台独立



操作手界面设计

2.3 技术中台建设规划

机械组已掌握二自由度云台的结构设计、自适应底盘的结构设计、发射机构的结构设计、折叠伸缩机构的结构设计、导轨运动机构的结构设计、加工与专配技术，新赛季预计突破二自由度云台的科学化结构设计、自适应底盘的科学化结构设计、发射机构的科学化结构设计、折叠伸缩机构的科学化结构设计、科学化的加工与专配技术、飞镖镖体的结构设计、平衡轮的结构设计、无人机的结构设计。

电控组已掌握 HAL 库环境下基本机器人完全控制及弹道解算，应用了激光测距、超声波、光电门等基本传感器。2022 赛季旨在为视觉与操作手提供更易用的接口，对平衡机器人控制、舵轮控制展开研究，并对前馈控制、非线性控制等算法展开研究，并融合气压计等传感器开发更稳定云台控制算法实现四轴云台稳定。

视觉组现有硬件设备为妙算 Manifold2-G 128G GPU、海康威视 usb3.0 工业相机 MV-LD-

4-4M-G。软件工具包括但不限于使用 OpenCV、PyTorch、PCL、Qt Creator、GitHub。主要算法有机器学习、深度学习方法如神经网络、全连接网络等。由于硬件平台算力限制，算法将以传统方法为主，如传统机器学习算法，OpenCV，坐标变换方法，后期在一定程度上结合深度学习中神经网络、全连接网络等方法实现目标识别任务。在研发过程中计划先在 Windows 系统中编写算法，再转为 Linux 系统以提高性能效率。

计划实现目标：1. 英雄机器人及步兵机器人实现自动瞄准敌方机器人装甲板。2. 步兵机器人自动识别能量机关装甲板并对其实现自动瞄准、找到子弹发射时机从而实现自动激活能量机关。

各组技术中台建设思路

	机械	电控	视觉
已具备的技术	二自由度云台的结构设计	HAL 库环境下基本机器人完全控制及弹道解算	妙算 Manifold2-G 128G GPU
	自适应底盘的结构设计	激光测距、超声波、光电门等基本传感器	海康威视 usb3.0 工业相机 MV-LD-4-4M-G
	发射机构的结构设计		OpenCV、PyTorch、PCL、Qt Creator、GitHub
	折叠伸缩机构的结构设计		坐标变换方法
	导轨运动机构的结构设计		
	加工与专配技术		
打算突破的技术	二自由度云台的科学化结构设计	前馈控制、非线性控制等算法	深度学习方法如神经网络、全连接网络等
	自适应底盘的科学化结构设计	融合气压计等传感器开发更稳定云台控制算法	
	发射机构的科学化结构设计		

大连理工大学凌 BUG 战队 2022 赛季规划

折叠伸缩机构的科学化结构设计		
科学化的加工与专配技术		
飞镖镖体的结构设计		
平衡轮的结构设计		
无人机的结构设计		

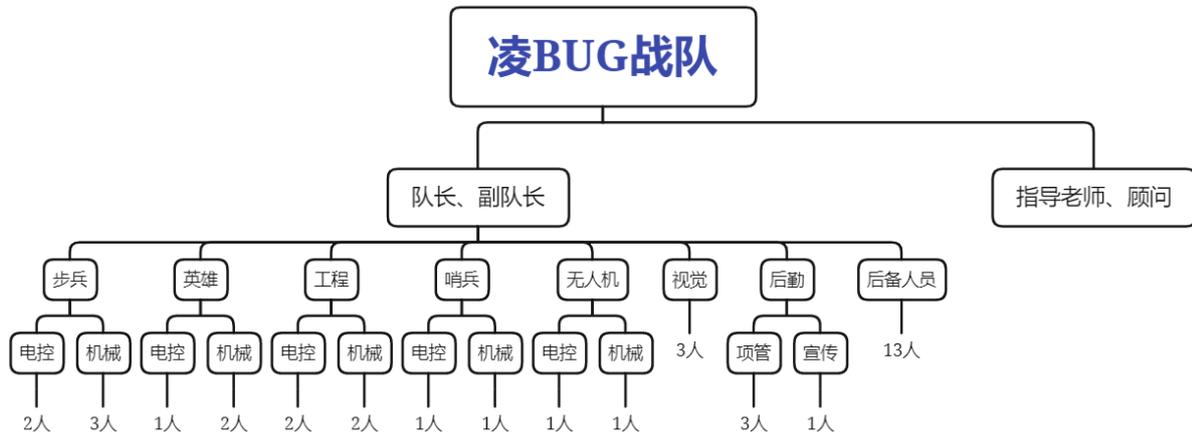
3. 团队建设

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			团队责任人，负责和学校对接，既能对团队的技术问题进行指导，还能提供创新创业思想	技术能力强，具有深厚经验，管理能力，能给予 战队在技术上一定指导和经验。
顾问			负责对队伍发展、运行、决策制定、执行、备赛及参赛进行指导，帮助队伍解决核心技术问题	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，机器人。
正式队员	管理层	队长	统领全队，直接对全队负责，拥有队内最高话语权，负责全队参赛、技术带领，组委会对接人	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，机器人。
		副队长	管理研发进度，负责全队参赛、技术带领、对接指导老师、组委会对接人	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，机器人。
		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。
	技术执行	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	负责统领机械全组，对全组的人员、物资、任务及	机械设计能力强，专业能力强，经验丰富，具有管理能力，协调能力强，责任感强，热爱战队，机器人。

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	
			进度进行调度和把控。针对结构相关提供指导和意见，把控机械设计方向，带领解决机械技术难点。		
		机械	组员	配合其他组需求，对机械结构进行总体设计，针对需求进行备材并进行装配等	具有一定的机械知识 储备，机械设计能力和专 业知识，热爱战队，负责认真
		电控	组长	负责统领电控全组，对全组的人员、物资、任务及进度进行调度和把控。针对电控相关提供指导和意见，把控队伍电控研究方向，带领解决电控方面技术难点。	电控方面能力强，专 业能力强，经验丰富，具有 管理能力，协调能力强，责 任感强，热爱战队，机器人
		电控	组员	进行代码的编写，控制整车运动，射击等，调试各模块功能，负责电路开发，代码编写，故障排查分析，反馈结构设计合理性	具有一定的电控知识 储备，编程能力和专业知 识，热爱战队，负责认真
		视 觉 算法	组长	负责统领算法全组，对全组的人员、物资、任务及进度进行调度和把控。针对算法相关问题提供指导和意见，把控队伍算法视觉研究方向，带领解决算法方面技术难点。	算 法 识 别 方 面 能 力 强，专 业 能 力 强，经 验 丰 富，具有管理能力，协 调 能 力 强，责 任 感 强，热 爱 战 队，机 器 人

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
		视觉算法	组员 对机器人一般功能的实现进行调试，进行视觉识别，代码编写，对算法进行优化改良。针对新规进行算法上的实现	具有一定的算法识别 知识储备，编程能力和专 业知识，热爱战队，负责认真
	运营执行	宣传	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，负责认真，对公众号管理推送有一定经验
		招商	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，负责认真。
		财务	负责战队财务方面，包括发票报销，团队预算等，并对成本进行控制	对战队有一定了解，热爱战队，对报销流程发票处理有一定经验，擅长沟通协调，负责细心。
梯队队员		机械 电控 视觉算法	接受培训与实践	对 Robomaster 比赛感兴趣、拥有一定技术经验且热爱学习的学生。



团队架构图

3.2 团队招募计划

3.2.1 新队员招募流程

1. 报名进队
2. 参与培训
3. 过程考核
4. 最终队员

3.2.2 新队员选拔标准

选拔的评价标准采取计分制，满分 100，由以下项目构成：

例会签到 10%：每次例会需要进行签到，参会一次计 1 分，请假不记分，无故不参会扣 1 分。

培训签到 15%：每次培训需要进行签到，参与一次计 1.5 分，请假不记分，无故不参加扣 1.5 分。

平时签到 25%：所有成员需按照考勤制度的规定完成每周 10 小时考勤。完成一周计 2.5 分，请假不记分，未完成扣 2.5 分，并依照考勤制度进行警告。

最终全员评议 50%：团队将在适宜时间根据成员日常表现、技能、心态等综合素质进行全员评议。

最终个人得分为 4 项分数之和，依照分数高低排序确定最终队员名单。

3.2.3 新队员选拔条件

机械组：对机器人有充足的兴趣和热情，对比赛有足够的了解；有较强的动手能力，熟悉各种工具的使用；能够使用 Solidworks、AutoCAD 等制图软件绘制图纸；招新要求 了解机械加工工艺、机械加工基础；有创造力和创新思维，能独立思考，实践求真的踏实态度。

电控组：对机器人有充足的兴趣和热情，对比赛有足够的了解；熟练使用 C 编程语言，有良好的编程习惯；具备电子电路基础知识，STM32 开发入门；招新要求 *掌握常见的通信协议，UART、CAN 等；*掌握一定控制学知识，PID 等；*掌握基本信号处理方法，高斯、卡尔曼滤波等；（“*”代表该项能力不作为技术硬性要求）

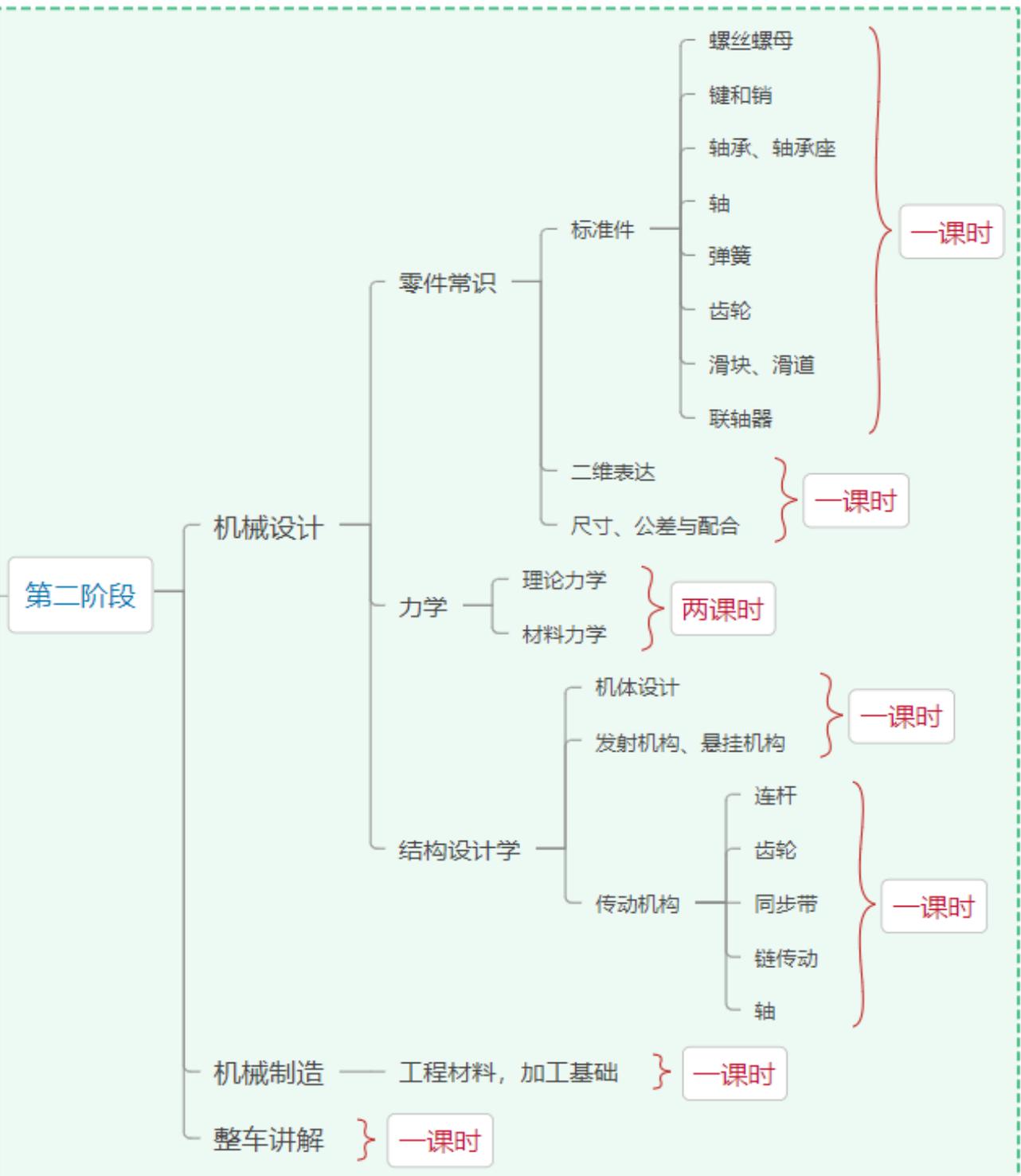
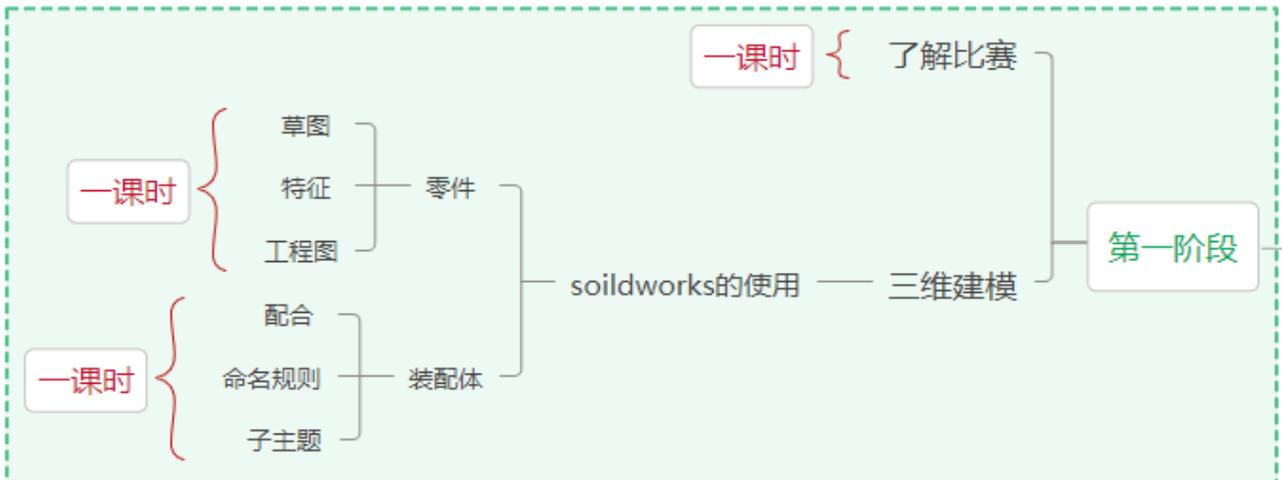
人工智能组：对机器人有充足的兴趣和热情，对比赛有足够的了解；熟悉 C/C++编程、Python 编程；熟悉 Linux 环境编程；招新要求 *熟悉 OpenCV 等图像处理工具；*熟悉深度学习、神经网络。

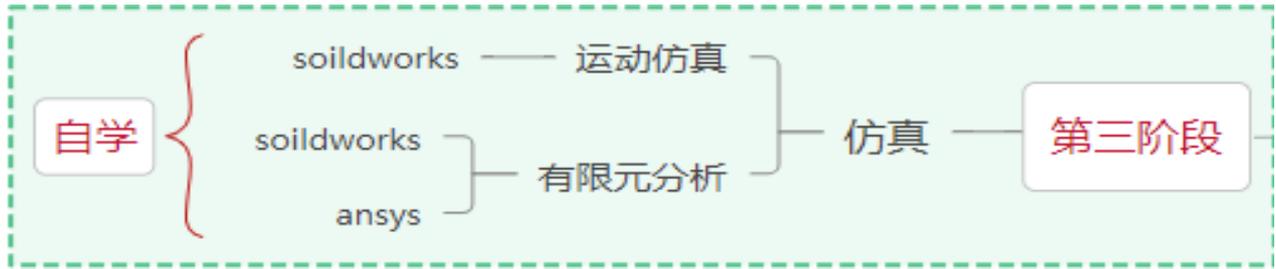
运营组：对比赛有充足的了解，热爱比赛；有一定的策划和管理能力；有责任心，认真负责；招新要求 积极与人沟通交流，团队协作能力；细心、耐心完成工作。

宣传组：对比赛有充足的了解，热爱比赛；愿意与队员深入交流。了解日常工作 内容；有责任心，认真负责；招新要求 *有推送、宣传编辑能力；*有摄影及修图能力；与大疆宣传部门对接，完成相关任务；*有视频编辑、拍摄、后期能力

3.3 团队培训计划

团队分机械组、电控组、视觉组分别培训。





机械组培训计划

		一级 (菜鸟)	二级	三级	四级	五级 (大神)
电控方向	硬件技术	电子工具	布线	电路设计	PCB设计	FPGA
	嵌入式软件技术	C语言	STM32基础外设	STM32高级外设	机器人控制算法	上位机 操作系统 寄存器
	模块应用	LED 开关 蜂鸣器	电机 遥控器	姿态传感器 裁判系统	激光雷达	任意模块

电控组培训计划

2021~2022学年 第一学期

周次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
月份	九				十				十一				十二				一				二				
星期一	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21
星期二	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	8	15	22	
星期三	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23
星期四	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17	24
星期五	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25
星期六	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26
星期日	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20	27
环节																			!	=	=	=	=	=	=

注: ! 考试 = 假期

视觉组培训计划

0 期内 (12 月 26 日之前) 学习、准备;

1 期内 (1 月底) 完成;

2 期内（2 月 13 日之前）完善。

3.4 团队文化建设计划

3.4.1 团队氛围建设

团队氛围建设主要是为了增加队员之间的感情，加强战队的凝聚力，让大家在紧忙的研发过程中 得到放松，这样既有利于研发任务之间的交流，使得问题得到及时的反馈，也能通过团队的氛围建设 增强大家的归属感，让队员们体会到共同进退、荣辱与共的感觉。

团队也在改进活动教室的环境布置，提供餐饮、空调服务，让大家能够把团队当成学校里的第二个家，提高研发的积极性。

3.4.2 队伍传承

队伍传承是一个战队经久不衰的重要因素。一个历史悠久的战队，必定拥有一套完整、详细的战队传承方案。队员分配时考虑到新老队员的交替问题，由老队员在实战中带领新队员学习，让下一届队员能够清楚的知道自己职责，能够尽快地投入到战队的研发过程中去，同时树立榜样，让他们也能够指引未来的新队员。

4. 基础建设

4.1 可用资源分析

时期	来源	数额	单位	初步使用计划
资金	学校/学院各级组织	40 万	元	购买物资、其它加工
资金	赞助（计划）	5 万	元	购买物资、其它加工
物资	往届遗留	2 万	元	节约使用
加工资源	未来工厂			3D 打印
加工资源	学院工作室			机械加工

现有物资统计表

旧有资源	数量	购买资源	数量
GM6020	3	GM6020	10
M2006	6	M2006	2
M3508	14	M3508	0
C620		C620	3
C610		C610	1
荧光充能		荧光充能	3
救援卡	10	救援卡	4
场地交互	2	场地交互	1
标签模块		标签模块	4
图传发送端		图传发送端	1
接收器		接收器	2

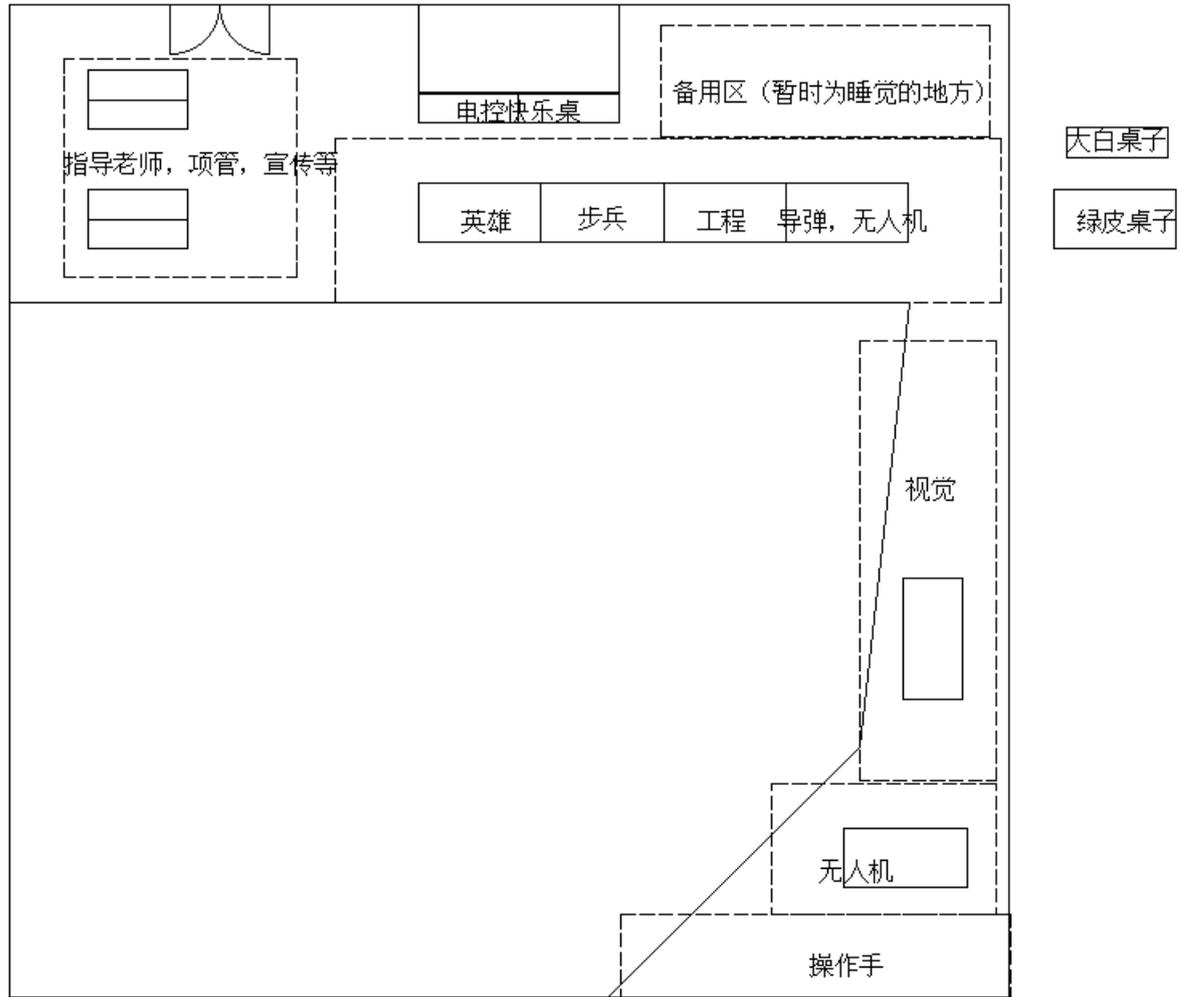
大连理工大学凌 BUG 战队 2022 赛季规划

中心板	7	中心板	4
开发型 C 板	0	开发型 C 板	0
开发型 A 板	1	开发型 A 板	0
飞镖头		飞镖头	5
电源管理	3	电源管理	2
主控	7	主控	0
电池架	3	电池架	5
小胶轮	0	小胶轮	6
左旋麦轮	4	左旋麦轮	3
右旋麦轮	6	右旋麦轮	2
灯条	2	灯条	2
大装甲板	4	大装甲板	0
小装甲板	12	小装甲板	0
装甲板支架	10	装甲板支架	0
工业相机	5	工业相机	0
全向轮	8	全向轮	0
17mm 测速	7	17mm 测速	0
42mm 测速	0	42mm 测速	0
mainfold	1	mainfold	0

大连理工大学凌 BUG 战队 2022 赛季规划

	内六角	套筒	外六角扳手披头	虎钳	电动螺丝刀	大锉	尖口钳	游标卡尺	剪子	小锉	十字一字斜万向	
英雄		2 2套	2	1	1	1 半圆锉	3	数显		1	4	1
步兵	3套	2套	2	1	1	1 半圆锉	3	数显		1	4	4
工程		2 1套	2	1	1	1 平锉、圆锉	3	1	1	1	4	1
哨兵		2 1套	3	1	1	1 方锉	3	1	1	1	5	4
导弹	1套	1套+5把	3	2	1	0 三角锉	3	1	1	1	4	4
电控	1											

各车工具分配表



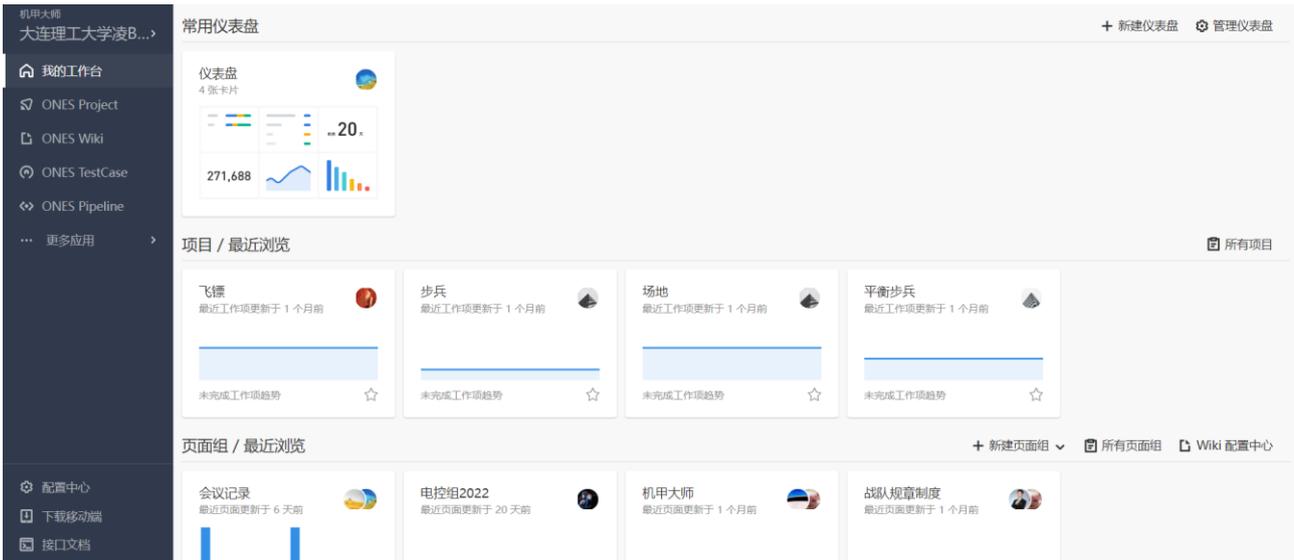
实验室场地规划

4.2 协作工具使用规划

协助管理，主要是为了满足战队成员之间协同工作的需求，并且能够通过翻阅其他人的文档方案，使得自己得到启发。关于本赛季的协作管理，我们采用官方 ones wiki 进行项目进度管理，使用百度网盘分享教学资源，有自己的服务器进行代码测试。平时的交流、公告则是使用方便快捷的 QQ。同时，我们还统一了全队的代码、图纸、加工等等的规范，全队

大连理工大学凌 BUG 战队 2022 赛季规划

实行规范化、统一化管理。



Ones 文档界面

The screenshot shows the Ones Project management interface. It features a top navigation bar with search, add, help, settings, and notification icons. Below the navigation bar, there are tabs for '全部项目', '未开始', '进行中', '已完成', and '已归档'. A table lists 9 projects with columns for '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', '工作项完成度', '迭代数量', and '工作项数量'. The table data is as follows:

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	工作项完成度	迭代数量	工作项数量
步兵	未开始	常万江	2021-10-24	2021-10-24	0%	0	1
场地	未开始	王鹏翔	2021-10-24	2021-10-24	0%	0	3
飞镖	未开始	尚仕涵	2021-10-24	2021-10-24	0%	0	3
平衡步兵	未开始	刘苏锋	2021-10-24	2021-10-24	0%	0	2
哨兵	未开始	哨兵 何智...	2021-10-24	2021-10-24	0%	0	3
无人机	未开始	汪生文	2021-10-24	2021-10-24	0%	0	0
宣传	未开始	曹钰婕	2021-10-24	2021-10-24	0%	0	0
旋转起伏自适应装置	未开始	汪生文	2021-10-24	2021-10-24	0%	0	0
英雄	未开始	张维文	2021-10-24	2021-10-24	0%	0	10

使用 Ones 文档进行项目进度管理



使用 Ones 文档进行会议记录

工作指标

于10月25日 20点17分 修改

10月25日发布

以Wiki形式呈现学习笔记。Wiki用于强化学习、未来复习、后人学习，是笔记而不是作业，请务必及时记录心得体会，格式可翻板，内容请务必重视

|6020调参实现单环 官车实现云台双环+底盘跟随云台模式 实现图形调整PID
|调完Bmi088ARHS航向角系统 6020实现单环控制 官车实现云台双环+底盘跟随云台模式 实现图形调整PID
|底盘完全控制 调完Bmi088ARHS航向角系统 6020实现单环控制 官步头实现
|底盘完全控制 调完Bmi088ARHS航向角系统 6020实现单环控制

使用 Ones 文档布置小组任务

组件属性

组件属性应当在文档的首行，使用[研发类型/大类方向/承载平台/开发环境/开发语言：组件名称]来描述，诸如[迭代/通讯协议类/STM32/Keil/C&C++：裁判系统解析]来描述一款通讯协议迭代；使用[新增/模型与拟真类/Win/MATLAB/MATLAB-平衡步兵平衡拟真]来描述一款运行在MATLAB上的拟真程序；

以下是对各个参数的详细解释：

大类方向

该功能所属的大方向

研发类型[迭代/新增]

- 迭代是指对已有的组件进行升级，比如将PID计算函数升级为全浮点运行；提高底盘运动解算效率；
- 新增是指开发全新的组件，比如适配光流传感器，开发API；适配高精度陀螺仪；讲裸片程序移植到RTOS上；

大类方向[结构类/控制类/交互类/通讯协议类/外设类/硬件类/模型与拟真类]

- 结构类是指程序结构、代码结构、项目结构等；
- 控制类是指如卡尔曼滤波、PID控制器、前馈调节等控制算法以及麦克纳姆轮运动解算、舵轮运动规划、平衡车控制算法等；
- 交互类是指人机交互设计，如按键设计、功能设计、防误触设计、UI设计等；
- 通讯协议类是指设计裁判系统解算、Can总线解算等；
- 外设类是指开发其他传感器，比如激光测距、RGB传感器、光流传感器等；
- 硬件类是指开发硬件，如超级电容、分线板、自制MCU、激光测距云台等；
- 模型与拟真类表明这是一个拟真项目，如弹道模型、小陀螺模型；

呈现形式

队内 Ones 文档写作规范

4.3 研发管理工具使用规划

4.3.1 进度分发规划

研发任务的管理上，凌 BUG 战队实行矩阵式组织管理结构。研发任务由机械和电控负责人进行管理，研发组内的队员分配到各个兵种，兵种上的任务则由各大兵种负责人管理。兵种负责人/研发组长将任务需求分配组员，再从组员中选取该任务的任务需求负责人。机械组的研发决定了整个机器人的上限，机械结构分析、发加工、实际测试 时间周期长，所以需要尽早的进入研发状态。紧接着，当视觉、电控的培训完成后，也将进入相对应的兵种内。然后，在机械组做出实物后，对不同的机器人进行调试、测试、迭代改进。

4.3.2 进度管理

进度由每周的组会商讨及发布，各兵种负责人负责和队员细化。

进度分发上面，主要由各兵种负责人或研发组长进行拟定人员。

4.4 资料文献整理

队伍的机械组与电控组使用 ONES 的线上协同工具，并已将资料文献整理在 WIKI 空间中，因此用该空间链接替代整个表格。

概览 | 我的工作台 (ones.ai)

视觉组使用的资料如下表所列。

类型	链接
了解 RoboMaster 视觉组	https://blog.csdn.net/neo2ng/category_11397138.html
HITCRT 视觉组竞培营 2021 线上录屏合集	https://www.bilibili.com/video/BV1ev411w7Ly?spm_id_from=333.999.0.0
RM 视觉组培训视频	https://www.bilibili.com/video/BV1CE411R7n4?spm_id_from=333.999.0.0
robomaster 视觉系列(一) 自瞄算法总体架构	https://www.bilibili.com/video/BV1Rp4y1i7rs/

4.5 财务管理

4.5.1 采购管理

队内支出主要分为三种：常用零件标准件采购，官方物资采购和加工定制。其中零件及标准件采购由各组组员下订单，后两者由负责人与加工商和官方店铺对接，最终付款全部经由负责人进行。由于经费周转周期较长，为尽量避免在加工密集时队员垫付，加工时无需动用队内流动资金，每一阶段结束后由学校公对公转账。其余订单月末由项管负责收发票交给老师签字报销，报销流程见下方文件。

4.5.2 物资管理

工具管理制度：

赛季初时对前几个赛季已有物资进行整理分类测量标定，并购置了置物架分配固定存放空间，电子表格记录。之后采购回来的零件、器材或工具，在保存好发票后立刻归类装箱，贴标签。使用期间如果遗失或因低水平失误导致物资损坏，需自行赔偿，其他情况予以理解并教育。各研发组所需耗材赛季初时已进行登记，确定补充阈值，2021 赛季持续期间每周检查耗材储备数量，以及时补充。

1、每组需选出一人作为工具负责人，组内的所有工具由负责人管理，贴好标签，统计好工具种类数量

2、组内成员只能从负责人那里要工具，负责人管理好组内的工具调动，定期检查，如有丢失由负责人负责（自己花钱重新买或找回工具）

3、组之间借工具只能由负责人借，并告拍照发到群中告知对应组负责人。

4、各组工具整理到工具箱内，不得随意摆放。

5、工具一学期只买一次，非必须不补。

4.5.3 预算

总预算 20 万元，各阶段预算将实时更新。第一版车机械部分平均每辆车预算 2500 元，全部用玻纤自己加工，多出 2500 的部分会在赛季结束后报销。

4.6 测试管理

4.6.1 测试目的

- 1.测试可以避免不合格的部分进入赛场，影响比赛结果；
- 2.测试可以让开发者明白机器人的性能极限点
- 3.测试环节是开发者绞尽脑汁想机器人的缺点
- 4.测试出的缺点会为版本迭代提供方向

测试方向点：思考测试的功能点可以从模块到整车这个方向，如步兵由模块划分为底盘、云台、发弹机构；而整车测试点更侧重其在赛场上的作用，如飞坡、击打能量机关、超级电容等。

4.6.2 测试要点

步兵机器人	自动识别并跟随装甲模块
	在旋转台上击打大能量机关 (模拟激活大能量机关)

	(平衡步兵额外要求) 完整运动
	(平衡步兵额外要求) 翻倒后自救
	(自动步兵专属) 避障运动, 需正式后台运行状态
英雄机器人	15 发 42mm 弹丸抛射约 20 米处直径 600mm 的圆形目标, 至少命中 2 发 (模拟狙击点吊射基地)
工程机器人	抓取并调整矿石的朝向 抓取落在地上的矿石 抓取掉落过程中的矿石 (单项赛要求: 三项至少完成一项)
	与步兵机器人、英雄机器人交接弹丸
空中机器人	展示全覆盖桨叶保护罩 完整运动: 起飞、运动、悬停、降落 飞行后连续发射 50 发弹丸, 攻击 5 米处的大装甲模块大小的目标, 统计命中率 识别场地标记点, 确定自己的位置 裁判系统安装展示 (或预留给裁判系统的安装位置)
飞镖系统	发射 4 枚飞镖攻击约 16m 处直径为 350mm 的圆形目标, 至少命中 1 发 (模拟击打前哨站)

4.6.3 测试要求

1. 测试需求采用组长布置与自己上报的形式。
2. 测试文档包括两部分: 测试简表与测试文档。测试简表用于直观反映测试结果, 只用三级制评定; 测试文档用于详述测试内容, 包含测试数据。

3.测试简表以群里为模板，可根据测试点修改，且测试简表需要纸质版。

4.6.4 测试流程

在测试项目开始前与测试人员进行测试功能点确认：

2. 测试时间、测试设备、测试人员的缺点
3. 第一次测试数据记录
4. 测试结果分析
5. 测试问题讨论
6. 测试迭代

5. 运营计划

5.1 宣传计划

5.1.1 线上宣传计划

微信公众号“RM 凌 BUG 战队”：

人物专访：从队长开始，到副队长，再到各个组别的负责人，分别进行采访（较长篇幅），隔一周推一次；之后在队内召集培训期间有较大提升的同学，开展系列采访（短篇幅）

日常记录：平时积累图片日常，不定时推送，如果有进度就推，最后出一版合集。

知识科普：对于机器人的一些功能进行科普推送，这个话题需要和战队成员商量确定。具体推送的时间看商讨的结果。

活动推送：举办团建活动前，为保证时效性，在活动前至少 3 天内推出推文。每次在推送里会精心挑选一首好听的音乐作为背景音乐。（若有条件，此音乐可以为自制音乐，鼓励团队里所有人展现自己的才艺）每次出去比赛，或者举办团建活动会以视频的形式记录。所有自制视频包括官方发布的视频经过剪辑会在公众号中不定期发布。公众号积累一定关注度后会开设视频号，在视频号内发布所有视频。若有重要事件，可申请在学院或校公众号平台上发布推送。

B 站账号“凌 BUG 战队”：

B 站账号主要用于发布战队比赛视频，分享战队在备赛过程中的一些有趣的视频内容。旨在增加战队的人气与影响力。

B 站账号已发布内容：2021 赛季战队所有比赛视频。待发布内容：战队宣传片，比赛记录片合辑

其他平台（如：抖音、微博、快手等公众平台）：建立战队账号进行宣传。

5.1.2 线下宣传计划

校园场宣：

参加所属的创新创业学院统一招生宣传，通过创新实践班进行优秀队员引流。

5.2 商业计划

5.2.1 招商需求分析

就如大部分人理解的那样，参加 RoboMaster 赛事需要大量的物资支持。战队虽然有着学校的一部分资金支持，但是这些资金是有一定上限的，会出现资金不足的情况。并且，学校的资金支持是采取报销制度，所以在很多时候，都需要队员提前垫付，导致队员生活水平收到影响。除此之外，通过招商，队员也可以获得计划拟写、交流谈判的能力，学习相关的商业礼仪，获得更全面的成长。

5.2.2 招商目标

(1) 对战队及赞助商的需求点梳理 战队的需求点：钱；零件；技术 商家的需求点：通过我们的线上线下宣传来提高品牌在大连甚至在全国的影响力。

(2) 目标赞助企业分类：科技产品研发行业；智能算法研发行业；电子通讯行业；服务行业；汽车行业；餐饮行业；娱乐行业；公益机构；校园团体；创意产业行业；经组委会议认可的其他行业。

(3) 目前可用资源梳理：校友资源；老师资源；政府资源；商家资源

(4) 目标赞助金额及执行方案

5.2.3 招商对象权益

1. 校园内宣传

- a. 参赛战队自有微博、微信、官方网站等社交媒体中进行赞助商品品牌体现
- b. 参赛战队自有及与其他校园主体联合的宣传资源中进行赞助商品品牌体现
- c. 参赛战队在校园内举办招新等宣传活动中进行赞助商品品牌体现
- d. 参赛战队可使用赞助商提供的零配件并作为战队指定使用产品

2. 分区赛及全国赛宣传

- a. 赛事官网比赛系统内，有关赛队的介绍内容，可通过战队名字呈现其冠名赞助商品品牌，详细规定
- b. 在战队各项比赛中备场区域放置的战队宣传物料，可进行赞助商品品牌体现
- c. 选手服装可进行赞助商品品牌及 logo 体现
- d. 机器人机体广告位可进行赞助商品品牌及 logo 体现

5.3 战队周边

为了更好地向校内外宣传战队形象，传递 Robomaster 的比赛思想，本战队希望于此赛季设计并制作如下战队周边：

- 木制拼图各车模型
- 战队队服
- 印有战队及比赛 logo 的文具，笔、草稿纸、尺子等
- 战队胸章

可供战队成员留念，也可作为团队象征提高团队的凝聚力，待战队成熟后作为宣传品向校内外赠送或售卖。

5.4 赛季记录

赛季记录的目的是记录本赛季战队的研发故事与比赛的过程，便于回顾这个队员们为本赛季付出的努力以及能够从中发现本赛季的不足与欠缺之处，有利于战队传承与文化传播。

我们将以拍摄纪录片的形式依据本赛季的时间节点记录战队的研发故事与比赛的过程。赛季结束后将进行整理和剪辑，并发布到 b 站平台上。

6. 团队章程及制度

6.1 团队性质及概述

大连理工大学 BUG 战队组建于 2019 年，在教务处和创新创业学院的大力支持下成立了 RoboMaster 智能机器人实验室和训练基地。2019 年末，凌 BUG 战队参加了第一次线下赛——江苏省校际联盟邀请赛，但随之而来的疫情影响导致了 RM2020 赛季最终变为了线上评审，遗憾收场。RM2021 赛季，称为 RM 的重启之年，凌 BUG 战队也随之重新出发，先后参加了高校联盟赛（黑龙江站、辽宁站、北部分区赛、全国总决赛）。凌 BUG 战队作为第一年参加线下对抗赛的队伍，取得了优异的成绩。

我们希望战队能够成为大工机器人工程师的摇篮，希望队员们能在这里掌握机器人研发的技术和技巧，培养工程师思维，更加热爱机器人研发工作，在未来成为优秀的机器人工程师。队伍的主要任务是参加 RoboMaster 机甲大师赛，参赛过程中，我们设计并研发机器人，在比赛中获得成长，体验乐趣。

6.2 团队制度

6.2.1 审核决策制度

提出：在赛季初提出立项要求，各组填写立项申请表，提出者需要仔细反思上一赛季出现的技术问题，尽量完善方案涉及到的技术方向来考虑方案的可行性，比如机械结构上如何达成该目标，控制上是否可以达成该目标，以及使用研究使用该方案的性价比是否过大。确认可行后列出比对其他方案的优缺点，明确该方案的优势方可提出。

验证：完善方案、以方案搭建测试机构，对方案进行相应的测试并且记录。

评审和进度追踪：方案的进度将同步到战队 one wiki 上，由项管和队长把控进度，并且通过会议形式评审方案。

成果验收：整合好方案的各项指标，比对其他方案，考虑是否投入应用或迭代或弃用。

6.2.2 考勤考核制度

为规范战队团队管理，加强战队成员的参与感和团队意识，进一步完善战队制度体系，特制定此制度。

适用范围

所有战队成员。

考勤规定

(1) 所有成员来大服楼和离开大服楼都需在正对门口桌子上的打卡机器按指纹，进行签到和签退，机器提示“谢谢”即签到或签退成功。还未录入指纹成员的于 10 月 24 日前完成录入。

(2) 每人每周（周一到周日）在大服楼的时间需不少于 10 小时。

(3) 每个签到签退必须为完整过程。如少签到或少签退记录且排除系统故障，本次时长作废。

(4) 每日最多记录 4 小时考勤时长，超过四小时的按 4 小时计算。

(5) 参加培训和例会无需指纹打卡，采取名单签到的方式，算在每周考勤时长内。

奖惩

(1) 一周未达标者予以惩罚警告。

(2) 三次警告后予以退队处理。

(3) 队员的考勤时间将作为战队正式队员的衡量标准。

请假

如有特殊情况，一周内不能达成规定 10 小时的，需于前一周周日前向队长提出申请。

6.2.3 会议制度

会议目的

- 1、实现有效管理，促进战队的沟通与合作
- 2、提高各组执行工作效率，追踪各组工作进度
- 3、集思广益，提出改进及开展性的工作方案
- 4、协调各组的工作方法、工作进度及人员的调配

会议分类

周例会

会议时间：每周周六晚。

会议主持人：队长

会议参加人员：全体队员

会议内容

1 各组任务汇报

2 下周计划安排

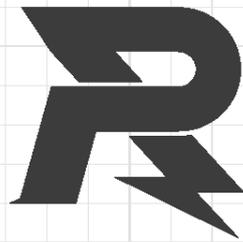
3 工作协调

会议纪律

1、会务人员应提前入场，准备好《会议签到表》及相关数据文件，连好投影设备。

2、参会人员应准时到会，并在《会议签到表》上签到；参会人员因故不能按时出席，需提前请假，否则按迟到或缺席处理

3、发言人在会前做好充分的准备，发言简明扼要。不准跑题。遵守发言时间。



邮箱: robomaster@dji.com

论坛: <http://bbs.robomaster.com>

官网: <http://www.robomaster.com>

电话: 0755-36383255 (周一至周五10:30-19:30)

地址: 广东省深圳市南山区西丽镇茶光路1089号集成电路设计应用产业园2楼202