



Exclusively designed for the RoboMaster M3508 F19 Brushless DC Motor and GR20 Brushless DC Motor Speed Controller, this M3508 Accessories Kit includes several cables and a terminal board.

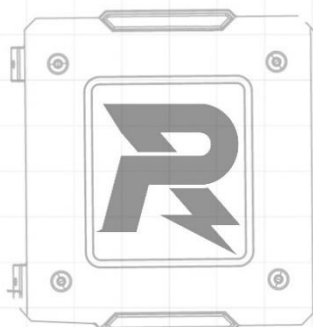
Refer to System Specification Manual, Referee System User Manual, Introductions of Referee System Module

This M3508 Accessories Kit includes several cables and a terminal board, offering a complete solution system driven by our independent design.

ROBOMASTER 2020

赛季规划手册

北京理工大学珠海学院高巨毅恒战队
2019年11月编制



目录

序言	1
第一部分：文化介绍	2
1. 赛事文化分析	2
1.1 RM 比赛文化	2
1.2 队伍文化介绍	4
第二部分：项目分析	5
1. 新赛季规则解读	5
1.1 分析与规划	5
1.1.1 步兵机器人	5
1.1.2 英雄机器人	8
1.1.3 工程机器人	10
1.1.4 哨兵机器人	13
1.1.5 空中机器人	16
1.1.6 飞镖系统	18
1.2 其他工作安排	21
第三部分：组织架构	22
1. 队伍分析	22
1.1 队伍总体架构	22
1.2 队员年级比例	22
1.3 队员学院分布	23
2. 招募队员方向	23
2.1 机械组招募要求	23
2.2 电控组招募要求	24
2.3 视觉组招募要求	24
2.4 运营招募要求	24
3. 岗位分工	25
4. 队伍团队建设和传承	28
4.1 团队建设	28

4.2 队伍传承-----	29
第四部分：团队协作-----	29
1.资料整理-----	29
1.1 资料整理平台-----	29
1.2 协作工具-----	30
1.3 团队管理工具-----	31
2.培训管理-----	31
2.1 公开培训计划-----	31
2.1.1 机械组培训安排-----	31
2.1.2 电控组培训安排-----	32
2.1.3 视觉组培训安排-----	33
2.2 学习计划-----	34
2.2.1 机械组学习计划-----	34
2.2.2 电控组学习计划-----	35
2.2.3 视觉组学习计划-----	35
2.3 学习建议-----	36
第五部分：审核计划-----	37
1.评审系统-----	37
2.进度追踪-----	38
第六部分：资源管理-----	38
1.可用资源-----	38
1.1 资金-----	38
1.2 加工工具-----	38
1.3 人力资源-----	39
1.4 官方物资资源-----	39
1.5 成本管控-----	39
附：高巨毅恒战队物资管理条例-----	39
第七部分：宣传/商业计划-----	40
1.资金来源规划-----	40
1.1 规划资金、物资来源-----	40

1.2 评估是否招商-----	40
2.宣传规划-----	40
2.招商计划-----	41
2.1 招商目的-----	41
2.2 自身优势-----	41
2.3 招商准备-----	41

序言

RoboMaster 机甲大师，
青年工程师们的舞台。

欢呼与掌声在这里响起，
知识的涌流在这里汇集，
团队的力量在这里凝聚。

这是之于你我的造梦所，
贮藏你我的共同记忆。

毅在织梦，日月升恒。
我们带着梦与爱共赴比赛，
昼夜更迭，恒心不变。

RM2020 赛季现已启动，
高巨毅恒战队也将携手齐心创造一段新的回忆，
但愿队员们所有的汗滴与泪水都有所回报，
望此规划能让我们有条理地在新征程上前进。

北京理工大学珠海学院高巨毅恒战队

写于 2019 年 11 月

第一部分：文化介绍

1. 赛事文化分析

1.1 RM 比赛文化

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，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。

谨以参赛者的角度来谈，RoboMaster 机甲大师这个全球性比赛，给予青年们在追逐机甲梦时一个广阔多维的平台。

纵览学科竞技类的比赛，RM 的特点显而易见，即参赛队需要汇聚多方位的人才，共同组建一个持续运营发展的优质科研团队。这一特点归因于几方面：一是赛事官方对队伍构成的要求，也就是团队运营。除指导老师、队长与队员之外还需要项目管理，宣传经理，财务/招商经理等职位。这就考验了团队合作能力。即既要求参赛队中既要有技术类队员进行科研性项目，也要有运营类队员管理团队，维持团队运作，在其他方面提供人力物力的帮助、增加队伍知名度，并将比赛拓宽出去。二是较长的备赛周期，即持续发展。不同于其他阶段性比赛，RM 参赛队伍备赛期单从规则发布起始到分区赛至少需要 8 个月。这么长的周期可以改变很多事情，所以就非常考验团队的技术发展与时间安排，一旦稍不合理就容易造成任务堆砌，进而影响整个比赛。三是技术涉及维度多且精。相比如电子创新大赛类的单一性比赛，RM 这个比赛需要多方面技术相辅相成，首先需要机械结构设计加工，以制造出机甲的“躯体”，然后需要软硬件结合进行电路控制，使机甲“血脉流动、活动自如”，最后还需要视觉算法，给机甲加上“外挂”。要做出与比赛规则相符，实现各种性能的机甲，需要的技术精度自然不低。因次，RM 的参赛队与其说是科技社团，倒不如说是科研团队。

刨去特点，再讲讲 RM 另外的优势。即比赛自由度高、交流平台广及赛务

配置好。先讲自由度。虽说 RM 比赛规则中虽有各兵种的功能设定，但参赛队可以根据自身需求，自由创新，造出能实现更多功能的机器人，以此与其他队伍拉开差距。而作为一个全球性的比赛，RM 提供给参赛队的平台自然比校级省级要广得多。相对于我们这种普通本科院校，可以通过这个平台结交到其他海内外高校的朋友，相互学习交流，分享经验，共同进步，确实是得之不易的机会。另外，赛务组的设置也十分贴心，全程陪伴着参赛队，给队员们带来很大的帮助。参赛队的问题可以及时被解答，可以按流程有条不紊的进行备赛及比赛。参赛队的经验和日常也会被分享在各大平台，对参赛队知名度提升有很大帮助。

不过，在做 RM 的道路上确实辛苦，想要成为一个独当一面的机器人工程师需要把学校内容学到的理论和实践相结合，在不断试错中提升自身能力。学校教育内容有时会稍显枯燥无味，但做项目需要大量的理论知识去支撑。当然，只浮于理论层次也肯定不行。在 RM 比赛甚至以后的工程的项目中，支持我们研发成功的不单是理论知识，更需要的是强大的动手能力。因环境而成的调试和平时的经验积累亦十分重要。每个场景有不同调试方法，需要队员们协同攻关，共同解决问题，使项目不断趋于完美。

再从一个普通科技爱好者的角度来讲，RoboMaster 是一个观赏性强、包容度高的比赛。

不同于那些只有圈内人狂欢，观众只是“不明觉厉”的比赛，RM 以射击类对抗的形式呈现在赛场上。在设计巧妙的场地中，机器人上的灯条与场地灯光相呼应，机器人性能在操作手的控制下展现，加上知名解说的分析，不仅能让参加比赛的队员在技术层面与竞技对抗上心潮澎湃，还能让观众在觉得很炫酷的同时又容易看懂且接受。

而即使不在赛场，也可以从线上获知比赛相关的资讯，赛事官方公众号中更有许多科技知识干货、技术经验分享可供学习。不论是谁，都有机会接触机器人相关的各类科技知识，都可以在这个青春热血的机器人比赛的台前幕后中找到共感。

总的来说，RoboMaster 确实是机甲梦可以触手可及之处。

1.2 队伍文化介绍

毅恒团队是北京理工大学珠海学院做机器人比赛的科研团队，成立于 2009 年 10 月。是一个秉承“不怕苦、不怕累、有毅力、有恒心”的团队精神，以学科竞赛为平台，以学以之致用、提升学生实践创新能力为宗旨而创办的团队。包括 RoboMaster、飞思卡尔、机器人足球、机器人擂台、计算机博弈五个部分。社团成立至今共获国家级奖项百余项，多次获得省优秀社团荣誉。

其中高巨毅恒战队主要负责 RoboMaster 这一项目，2017 年第一年参赛，仅凭 4 万块的启动资金便在 2017 赛季获得了全国总决赛三等奖的成绩，且激活了能量机关，让众多高校眼前一亮。2018 赛季我们获得了全国总决赛二等奖的成绩，并取得了高巨创新公司的赞助。而在刚结束的 2019 赛季，我们荣幸获得了南部分区赛亚军、全球总决赛一等奖的成绩。

队员们时刻秉承团队理念，有着不畏艰苦、精益求精的精神品质。尽管日常只能带着海绵垫与折叠床睡在实验室过道，尽管比赛期间身处环境恶劣的修车场地，在炎炎夏日里连风扇都没有，队员们却从不曾抱怨，而是认真准备着比赛，仔细对待每一个步骤。

队伍的团队凝聚力相对较强。无论是新老队员都心系集体。团队中队员互相关爱，共同努力。老队员不断给新队员技术和经验上的帮助。而已经毕业多年的师兄师姐，还会时刻关注着团队动态，百忙之中抽空到实验室与修车场地，给队员带来水果、糖水等，对队员们进行指导。

团队氛围和谐。队员们总保持着乐观积极向上的态度。工作之余大家会一起参加集体活动，一起聚聚餐，打打篮球等。由于实验室与宿舍区相隔较远，在宿舍区的队员们就经常当起“代购”，为大家买早点、买饭到实验室。空闲时部分队员还会进行魔术表演、吉他表演和钢琴表演，丰富大家的实验室生活。队伍始终被欢声笑语围绕，充满友爱与温暖。

团队的文化精神是我们宝贵的财富，希望我们可以团结一心做好比赛，同时继续发扬优秀的精神文化品质，在接下来的日子里我们可以在技术和文化层面上共同进步。

第二部分：项目分析

1. 新赛季规则解读

1.1 分析与规划

以下是按照兵种划分，从兵种介绍与比赛规则的需求出发，对本队赛季设计的主要内容、改进方向以及对资源、人力、资金、时间的大致规划。

1.1.1 步兵机器人

1) 兵种介绍

步兵机器人作为赛场上的常驻机器人，其在比赛过程中发挥着至关重要的作用。2020 年 RoboMaster 的赛场上地形更为复杂，对步兵机器人在比赛中具有游走、打击、防御以及战术配合上有着更高的要求。

2) 需求分析

- ✧ 整车进行轻量化设计，目标总质量 $\leq 17.5\text{kg}$ （其中底盘 $\leq 8\text{kg}$ ）。
- ✧ 底盘设计主动式底盘、主动式避震，更好的适应 20 赛季场地。
- ✧ 整车加裁判系统满足飞坡，且落地对整车无影响。
- ✧ 离地角 $\geq 17^\circ$ ， $80\text{mm} \geq$ 离地间隙 $\geq 60\text{mm}$ 。
- ✧ 平均弹道半径 $\leq 10\text{mm}$ （19 赛季最优平均弹道半径约为： 12mm ）。
- ✧ 下公路时不蹭底盘、不撞击装甲板以及裁判系统。
- ✧ 云台可 PITCH 轴近 270° 调节，不局限小范围俯仰角。
- ✧ 轻量化下供弹云台结构设计。
- ✧ 利用导电滑环设计 360 底盘。
- ✧ 超级电容的稳定应用及突破（ 2000J ）。
- ✧ 拨盘达到高射频、无空弹、体积小目标。
- ✧ 利用视觉定位技术进行反导攻击。

3) 主要内容

- ✧ 悬挂系统：决定着机器人跨越地形的能力和行驶中的稳定性。

- ◇ 超级电容：可以在短时间内提供强大的移动速度，提供给机器人飞坡、上桥等有利驱动力，更能提升机器人进攻或者防守的机动性，随时有可能会影响着整个比赛局势。
- ◇ 发射机构：射击中弹道精准度的关键影响因素。
- ◇ 能量机关：与机械电控视觉的技术都密不可分，研发难度和成本较大，但激活获得的增益可以帮助战队大幅度提高整体优势，是制胜的有利法宝。

4) 主要改进方向

- ◇ 悬挂系统：相较于 19 赛季的比赛，在 2020 年的比赛中，场地中小斜坡、大斜坡等飞坡设置更加复杂多样。而对于风云莫测的赛场来说，在这些地方翻车或剧烈抖动的几率加大，存在很多不稳定的因素，因此对悬挂系统的避震能力有更高的要求。新赛季计划设计主动式避震系统，使得底盘的稳定性提升，以适应更加复杂的地形和工况。
- ◇ 云台控制：根据 19 赛季情况，我方步兵机器人的云台还处于“小蛮腰”的状态，比起其他队伍，落后于“小陀螺”的机器人。新赛季计划利用导电滑环过弹并实现 360，通过导电滑环进行关节链式供弹，完成下供弹机构设计。减少云台重量以及转动惯量；提高云台性能发挥。
- ◇ 发射机构：摩擦轮电机使用的是 DJI snail2305 电机，子弹速度十分稳定，但对于弹道的稳定性还需要优化，接下来主要在机构设计上还需要进行多变量测试，设计新的子弹限位结构，以调整弹道提高稳定性，在 10M 处 22M/S 的弹速情况下，缩小在小装甲板的面积。

5) 步兵组人员安排

总负责人	黄清林
机械负责	吴育文、黄清林等
电控负责	陈俊宇、陈志强、陈炯江、董子为、林志远、魏钰元等
视觉负责	陈梓燊、蔡梓沁、周瑞哲等

6) 具体结构人员安排及时间预估

步兵结构	人员安排	完成时间预估
云台结构	重心调整、刚度：吴育文、黄清林	19 年 12 月中旬
	电路控制：陈俊宇（前期测试）、陈志强、陈炯江、董子为、林志远	出结构后 15 天内
底盘结构	悬挂：吴育文	19 年 12 月中旬
	电路控制：陈俊宇（前期测试）、陈志强、陈炯江、董子为、林志远	出结构后 5 天内
	超级电容：魏钰元	20 年 3 月上旬
发射机构	弹道稳定、防卡弹：黄清林	19 年 12 月中旬
	电路控制：陈俊宇（前期测试）、陈志强、陈炯江、董子为、林志远	出结构后 15 天内

7) 主要开支与资金预估

步兵	主要开支	资金预估
云台	花费在云台电机、陀螺仪、电滑环和摩擦轮的测试上	5000
底盘	超级电容的电路元件购买 其余根据悬挂方式不同花费不定	4000-6000
发射机构	弹道测试过程中零件要保证强度，又要进行多种型号测试，花费较多	3000
自动射击	主要花费在摄像头和妙算上	8000
总计	-	22000

1.1.2 英雄机器人

1) 兵种介绍

在新赛季中，地形纵横交错且高度落差更大。且采用升级技能点进行性能提升。计划英雄轻量化设计。可以有效避免需要高功率带动车身，省下技能点去提升其他性能。采用下供弹的供弹方式，既可以压低中心且减少云台运动惯量，提高云台性能。使得弹道优化更进一步。

2) 需求分析

基础需求：

- ✧ 轻量化设计，整车加上裁判系统小于等于 20kg
- ✧ 主动式底盘，主动避震机构。提高机动性。
- ✧ 压低重心，调整质量分布。
- ✧ 360 底盘设计，加上导电滑环进行供电。
- ✧ 进行关节式下供弹设计，优化供弹链结构。

弹道需求：

- ✧ 静态射击 10 米弹道分布一块小装甲板范围。
- ✧ 360 状态弹道分布 10 米一块大装甲板范围。

3) 主要改进方向

- ✧ 底盘结构：舍去旧式底盘的机械结构，采用主动式底盘和主动式避震结构。由于上赛季避震器有效寿命较短，计划研发自制主动式空气避震器，提高稳定性，对底盘进行轻量化设计，提升底盘性能。
- ✧ 供弹结构：采用下供弹结构，拨盘进行重新设计。考虑到弹丸的重量大，所以拨盘进行有必要的轻量化设计，做到高频率拨弹不卡弹。
- ✧ 云台结构：供弹方式的改变导致云台结构需要重新设计，并且在云台安装妙算，云台打算继续采用全碳纤维板材嵌合结构，通过镂空减少重量并利用软件有限元分析验证，使得轻量化设计提高云台性能。

4) 英雄组人员安排

总负责人	朱柏全
机械负责	朱柏全等
电控负责	梁贤豪等
视觉负责	陈梓燊、蔡梓沁、周瑞哲等

5) 具体结构人员安排及时间预估

英雄结构	人员安排	完成时间预估
供弹结构	机械结构设计、测试：朱柏全	20 年 1 月下旬
	电控控制：梁贤豪	出结构后 7 天内
云台结构	机械结构设计、测试：朱柏全	20 年 2 月中旬
	电控控制：梁贤豪	出结构后 20 天内
底盘结构	机械结构设计、测试：朱柏全	19 年 12 月中旬
	电控控制：梁贤豪	出结构后 5 天内
发射机构	机械结构设计、测试：朱柏全	19 年 12 月中旬
	电控控制：梁贤豪	出结构后 7 天内

6) 主要开支与资金预估

英雄	主要开支	资金预估
云台	妙算工控、工业摄像头、定制导线滑环、云台碳板、云台电机、摩擦轮电机、摩擦轮加工、云台加工测试	16000
底盘	电机、麦克纳姆轮、碳板加工件、自制避震器、电池	8000
供弹结构	拨盘电机、拨盘结构、加工件、传感器	3000
总计	-	27000

1.1.3 工程机器人

1) 兵种介绍

工程机器人的功能在人机交互和团队配合上有很高的要求，因此在研发过程中要充分考虑其他机器人的设计和整体战术安排。20 赛季新增的刷卡功能也需要仔细考虑。

2) 需求分析

- ✧ 取弹实现自动对位
- ✧ 取第二轮大资源弹药箱（4 箱）时间控制在 10s 以内
- ✧ 整个夹取机构重量控制在 6kg 以内
- ✧ 供弹机构能够携带大小弹丸并且做好分流
- ✧ 救援机构能尽量做到降低对位要求，能在全赛场救援和实现快速救援
- ✧ 刷卡复活机构能快速并有效的复活己方机器人

3) 主要内容

- ✧ 底盘：工程机器人底盘不限功率，因此在速度和爬坡上不需要超级电容的加

持，而今年新赛季规则中，取消了上岛取弹，所以今年的底盘简化了很多，主要考虑的是要上一级高 200mm 的台阶，悬挂系统也是按照这级台阶考虑。

- ✧ 取弹机构：跟上一年相同，作为全场唯一能取到大弹丸的机器人，这一机构的开发程度直接影响到英雄机器人的发挥。所以取弹机构至关重要。今年有一个小资源岛和大资源岛，小资源岛一排三个弹药箱，大资源岛是个九宫格，所以要达到的效果是与上年一样，完成一键 4 箱，小资源岛一键 3 箱。最重要的一点仍是迅速，而且要考虑到与对方抢弹的情况，要做好相关措施和机构辅助抢弹。考虑到重量问题和重心问题，今年的取弹升降机构进行轻量化设计并进行尺寸调整。
- ✧ 供弹机构：包括了存弹、定位、供弹三大部分。在存弹这一部分，今年工程可以进补给站，并且今年的工程极其有可能加入小枪管，所以既要存大弹丸也要存小弹丸，而且在定位部分不仅仅要考虑英雄机器人，还要考虑步兵机器人。因为今年工程可以作为一个行走的补给站的存在，所以定位问题要与英雄负责人和步兵负责人沟通用哪种方式定位比较好，有可能利用场地和摄像头或者某些结构来辅助定位，尽量避免要操作手自身判断对位。供弹方式也是需要各两个兵种负责人沟通交流决定高度差。
- ✧ 救援机构：今年有两种救援方式，两种救援方式都是必须要做的，有打算两种救援方式结合在一起达到高效率救援，由于今年地形的影响，救援结构会尽量做小，放置高度与各兵种沟通，避免磕碰到场地。

4) 主要改进方向

- ✧ 底盘结构：今年新赛季的场地与上赛季的相比会更复杂一些，所以工程底盘要做小尺寸，采用新的避震结构，使得底盘的工作效率更高，提高机动性。
- ✧ 取弹结构：加快速度，实现自动对位，有两种模式，一种单取，一种多取。取完的弹药箱考虑扔到对面，从对位到取完扔弹药箱出去整个流程不超过 3s，做相关结构辅助枪弹和防止对面把弹药箱扔过来。
- ✧ 供弹结构：实现平地供弹，设计机械结构便于补弹，还要防止漏弹。
- ✧ 救援结构：设计新型结构，解决需要对位以及脱钩问题。刷卡机构需要轻量化设计，对阵亡机器人进行快速救援。

5) 工程组人员安排

总负责人	李惠色
机械负责	杨嘉盈、马誉琿等
电控负责	李惠色等
视觉负责	陈梓燊、蔡梓沁、周瑞哲等

6) 具体结构人员安排及时间预估

工程结构	人员安排	完成时间预估
救援结构	机械结构设计、测试：马誉琿	19 年 12 月上旬
	电路控制：李惠色	出结构后 10 天内
底盘结构	机械结构设计、测试：杨嘉盈	19 年 12 月中旬
	电路控制：李惠色	出结构后 10 天内
取弹结构	机械结构设计、测试：马誉琿	19 年 12 月下旬
	电路控制：李惠色	出结构后 7 天内
供弹结构	机械结构设计、测试：马誉琿	19 年 12 月下旬
	电路控制：李惠色	出结构后 7 天内
发射机构	机械结构设计、测试：杨嘉盈	20 年 1 月中旬
	自动化控制：李惠色	出结构后 20 天

7) 主要开支与资金预估

工程	主要开支	资金预估
底盘	材料、电机、麦克纳姆轮	5000
发射机构	电机、摩擦轮、材料	4000
取弹机构	材料的选取和气动元件的选择	4000
供弹机构	材料费用和电机	1200
救援机构	材料费和电机，测试费	1500
总计	-	15700

1.1.4 哨兵机器人

1) 兵种介绍

本赛季哨兵机器人是保护基地的最后一道防护线，需要先击破前哨站，再击打哨兵，最后才能攻击基地。哨兵底盘功率相较于 19 赛季提高了 10W，并且不需要过弯，还有缓冲能量可以加成，哨兵速度可以更快。并且云台的数目增加为两个，与新兵种飞镖有关。总体难度比去年增加。

2) 需求分析

- ✧ 底盘进行轻量化设计以达到更快的平移速度，有效躲避敌方攻击。
- ✧ 上下云台分离机构，完成地面部分以及反导的射击。
- ✧ 上下供弹分离，提高拨弹效率以及攻击效率。
- ✧ 发射机构进行轻量化设计，减少云台重量以及转动惯量，提高云台性能。
- ✧ 优化弹道，目标平均弹道半径 $\leq 10\text{mm}$ （19 赛季最优平均弹道半径约为：12mm）。

3) 主要内容

- ◇ 底盘：进行轻量化设计以达到更快的平移速度能在轨道上快速的直线往复运动，有效利用能量缓冲。
- ◇ 云台：规则提供了哨兵两种尺寸需求，涉及两个云台的分布。出于“防空”考虑，将采用上下云台的设计。上云台俯仰尽可能抬高，下云台实现 360 度旋转。
 - A. Yaw、Pitch 轴 180 度上云台：哨兵需要有防导功能，但功能使用时间短暂，要侧重形成双炮台，辅助下云台对地方进行打击。
 - B. 360 度下云台：哨兵机器人控制的范围广，360 度的云台才能保证不会被对手躲在死角里攻击。
- ◇ 供弹机构：两种云台需要两种供弹机构，在云台运动的时候将子弹供入发射机构中，减少供弹阻力并减少管道内预置弹。
- ◇ 发射机构：哨兵消灭敌方可获得血量加成，所以发射机构是至关重要的因素，需将发射机构弹道进行优化。
- ◇ 自动瞄准：全自动机器人标配，识别多块装甲板。并进行数字识别，避免对地方工程机器人进行射击，有效集中火力攻击目标。

4) 主要改进方向

- ◇ 底盘：19 赛季哨兵速度慢，能量损失大。20 年将提升哨兵移动速度减少能量损失，有效利用好 200J 的能量缓冲，变向时避免打滑，机械结构便于快速安装到轨道上。
- ◇ 360 度云台：保持云台稳定避免抖动，留好位置布线，保护线路，避免线路损坏。
- ◇ 供弹机构：保证供弹连续，实现高射频不掉速、不卡弹。
- ◇ 发射机构：优化弹道，保持弹道稳定。
- ◇ 自动瞄准：通过算法控制云台识别多个机器人兵种，使弹丸输出更精准、更有效率。

5) 工程组人员安排

总负责人	杨湘钰
机械负责	杨湘钰、吴荣鑫等
电控负责	陈俊宇等
视觉负责	陈梓燊、蔡梓沁、周瑞哲等

6) 具体结构人员安排及时间预估

哨兵结构	人员安排	完成时间预估
底盘	机械结构设计、测试：杨湘钰	19 年 11 月
	电路控制：陈俊宇	出结构后 20 天内
云台	机械结构设计、测试：杨湘钰	19 年 12 月
	电路控制：陈俊宇	出结构后 20 天内
供弹结构	机械结构设计、测试：吴荣鑫	19 年 12 月
	电路控制：陈俊宇	出结构后 20 天内
发射结构	机械结构设计、测试：吴荣鑫	20 年 1 月
	算法优化：陈梓燊、蔡梓沁、周瑞哲	出结构后
	电控联调：陈俊宇	出结构后

7) 主要开支与资金预估

哨兵	主要开支	资金预估
底盘	材料加工	3000
云台	电机与电子元件	5000
供弹机构	3D 打印、摩擦轮、加工件	2500
自动瞄准	工控、工业摄像头	5000
总计	-	15500

1.1.5 空中机器人

1) 兵种介绍

无人机作为场上唯一可以处于无敌状态的兵种，拥有 250 发子弹，可以说是一种绝对的力量存在。根据 RM2020 的新规则，新增加了前哨战，由于飞行的过程中无人机的稳定性偏差导致飞机的命中率会相比于其他兵种，因此无人机的工作重心还是在攻击前哨战和及地上。

2) 需求分析

- ✧ 空中视野开阔
- ✧ 发射机构弹道稳定
- ✧ 云台响应速度快

3) 主要内容

- ✧ 云台：空中机器人的云台决定了它提供的视野的及时性和发射机构的精准度，是空中机器人必不可缺的部分。
- ✧ 供弹机构：空中机器人不限射频，前期 250 发，如何发挥这一优势主要体现在供弹系统上。

◇ 发射机构：可以在己方地面机器人哑火的情况下压制对手，也可以在最后的关键时候偷家，无人机的发射机构可以看作是参赛队的最后一根稻草。

4) 主要改进方向

◇ 云台：提高稳定性和响应速度。

◇ 供弹机构：提高供弹频率，将最大发射频率提高至 30 发每秒，避免卡弹现象。

◇ 发射机构：高频射击下摩擦轮不掉速，提高弹道稳定性，在飞行状态下击打 5 米外装甲板的命中率高于 75%。

5) 无人机组人员安排

总负责人	彭易烜
机械负责	彭易烜等
电控负责	隗钰元等
视觉负责	陈梓燊、蔡梓沁、周瑞哲等

6) 具体结构人员安排及时间预估

无人机结构	人员安排	完成时间预估
底盘	机械结构设计、测试：彭易烜	19 年 11 月上旬
	电路控制：隗钰元	出结构后 7 天内
云台	机械结构设计、测试：彭易烜	20 年 1 月中旬
	电路控制：隗钰元	出结构后 20 天内
供弹结构	机械结构设计、测试：彭易烜	20 年 1 月上旬

	电路控制：隗钰元	出结构后 15 天内
发射结构	机械结构设计、测试：彭易烜	20 年 2 月中旬
	电路控制：隗钰元	出结构后 15 天内

7) 主要开支与资金预估

无人机	主要开支	资金预估
底盘	N3 飞控、定位系统、 碳管、铝合金、螺旋桨、电机	4400
云台	云台电机、碳板	4500
发射机构	摩擦轮、电机	1500
供弹机构	3D 打印、机械加工	800
总计	-	11200

1.1.6 飞镖系统

1) 兵种介绍

飞镖作为今年新增加的一个兵种，充满着未知与挑战，飞镖主要依靠自带的视觉系统定位作用对象，通过舵面、螺旋桨、喷气等方式控制飞行方向，最终撞击作用对象实现击打效果。主要需要实现的功能为控制飞行、识别和击打作用对象。决定打击精度的重要因素是如何控制飞镖在空中的姿态与速度，这需要机械电控视觉三方面结合，一旦能够做到精准制导，飞镖可作为场上的决定性胜负的兵种。

2) 需求分析

- ✧ 轻量化设计，总质量 $\leq 0.15\text{kg}$
- ✧ 飞行方向长度 $\leq 200\text{mm}$ ，飞镖翼展 $\leq 120\text{mm}$ 。
- ✧ 使用舵机实现对飞镖舵面的精准控制。
- ✧ 保证飞镖的重心稳定。
- ✧ 保持飞机的滑翔性能，禁止悬停。

3) 主要内容

- ✧ 飞镖制作材料：由于官方将单个飞镖重量限制在 150 克以下，且在击打目标时会发生较大冲击力，所以在制作材料选择方面需要选择轻切强度大的材料。
- ✧ 飞镖动力系统：由于受到重量限制，且需要提供飞行动力。动力系统所提供的动力需要保证飞镖能飞行到指定位置。
- ✧ 飞镖发射架：由于飞镖发射速度上限为 18m/s ，所以需要动力装置提供飞镖动力。并且发射架角度需可调。能同时放置四枚导弹。需要稳定在发射井中，能抵消发射后坐力。

4) 主要设计方向

- ✧ 控制发射机构：通过电机控制飞镖发射架 pitch 轴和 yaw 轴的改变，以及飞镖的输送。
- ✧ 飞镖动力系统：飞镖采用无输出动力系统。
- ✧ 发射架动力系统：发射机构动力以摩擦轮为主，通过摩擦轮加速使飞镖具有一定的初速度。
- ✧ 飞镖控制系统：通过舵机控制舵面，从而实现空中制导。
- ✧ 飞镖外形：需符合空气动力学的基本要求，能在空中实现在 yaw 轴上的自稳，尽量使得飞镖具有一定的滑翔能力。
- ✧ 发射架外形：能使飞镖发射方向稳定，发射时动力损耗尽可能的减小。

5) 飞镖组人员安排

总负责人	刘卓沅
机械负责	刘卓沅等
电控负责	李惠色等
视觉负责	蔡梓沁等

6) 具体结构人员安排及时间预估

飞镖系统	人员安排	完成时间预估
结构	机械结构设计、测试：刘卓沅	20 年 1 月中旬
	电路控制：李惠色	20 年 2 月下旬
	视觉控制：蔡梓沁	实现控制后 1 月内
发射架	机械结构设计、测试：刘卓沅	20 年 1 月中旬
	电路控制：李惠色	出结构后 15 天内

7) 主要开支与资金预估

飞镖系统	主要开支	资金预估
结构	飞镖结构的迭代	1000
发射架	摩擦轮电机、板材加工、加工件	4000
控制系统	飞控、摄像头	3000
总计	-	8000

1.2 其他工作安排

其他需要完成的内容和管理（例如场地、调试工具）。

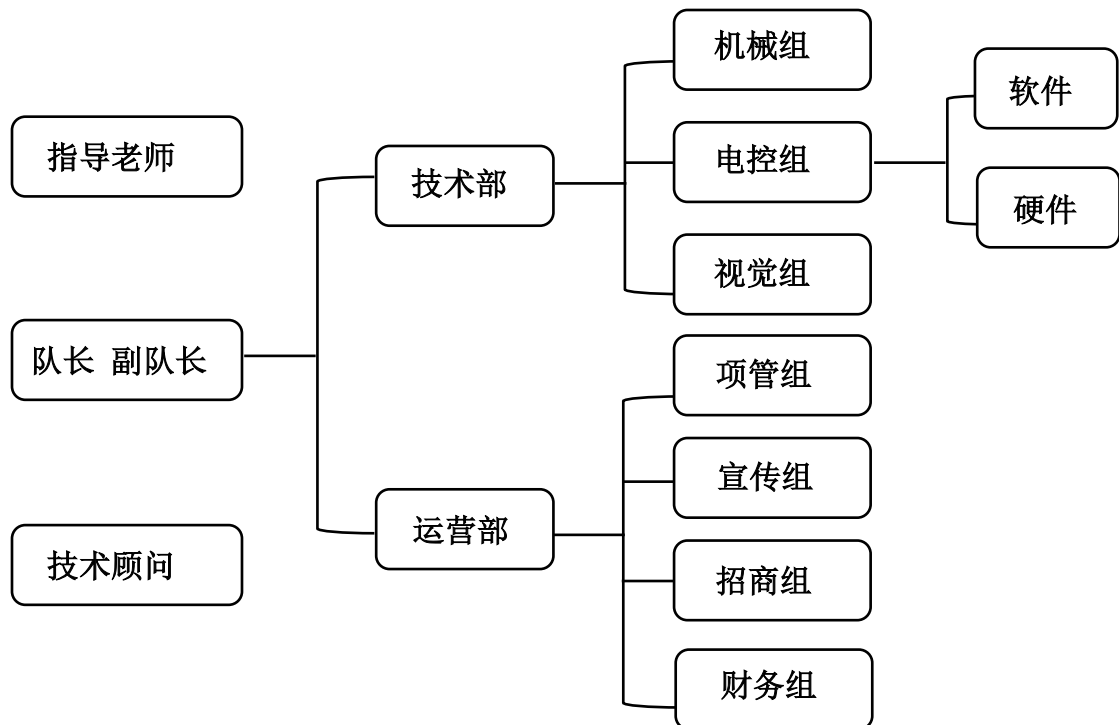
待办内容	负责人
场地-能量机关	机械结构：刘浩源
	电路控制：陈炯江
场地-资源岛	机械结构：新生若干
场地-大小斜坡	机械结构：新生若干
场地-哨兵轨道	机械结构：刘佳豪、金学鹏
机械工具管理	吴育文
电控工具管理	隗钰元
普通电池管理	林志远
无人机电池管理	无人机组
其余物资(弹丸/弹药箱等)管理	机械组
宣传物资管理	宣传组
档案/奖状/打卡表管理	项管组
药箱管理	运营组

第三部分：组织架构

1. 队伍分析

高巨毅恒战队由指导老师、顾问、队员构成。设有队长、副队长、项目经理、宣传经理。普通队员分为技术和运营两个部分，技术部分包括机械组、电控组、视觉组；运营部分包括项目管理组、宣传组、招商组、财务组。

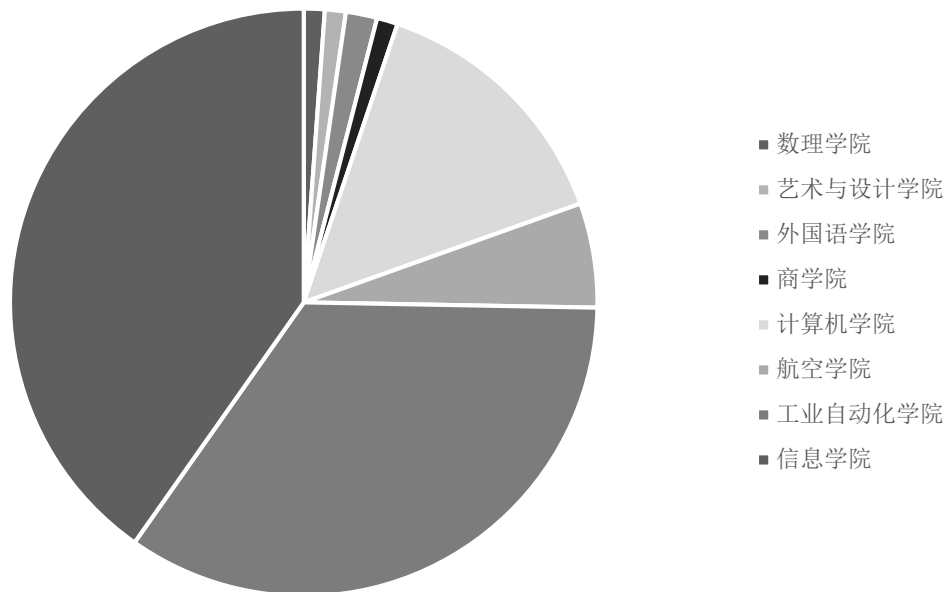
1.1 队伍总体架构



1.2 队员年级比例



1.3 队员学院分布



2. 招募队员方向

总体要求：对机器人感兴趣。具有团队合作意识，秉承有毅力及恒心的团队宗旨，脚踏实地，愿意花实验室在实验室进行学习及研发。

2.1 机械组招募要求

新生

1. 对机器人机械结构有浓厚兴趣，愿意为造出更好更强的机器人而共同努力。
2. 有追求，吃苦耐劳。

非新生

1. 有初步的三维建模能力（软件不限，ProE, SolidWorks, Inventor, SolidEdge, NX, CATIA 及其他 CAD 软件均可）。
2. 对机械设计有初步的了解，公差与配合/零件及装配体的强度刚度与硬度/尺寸链/零件机加工的基础知识等。
3. 之前生活中有接触过机加工制造过程方面的活动，如木材加工，家具铝材制作，五金电气维修等方面。

4. 参加过机器人方面的竞赛。

2.2 电控组招募要求

新生

1. 自制力较强，有一定的自学能力。
2. 具有电子电路，以及嵌入式相关知识的优先。

非新生

1. 自制力强，有一定的自学能力。
2. 具有 C 语言基础
3. 对基本电路及单片机开发有所了解。
4. 拥有更多机器人知识优先。

2.3 视觉组招募要求

新生

1. 了解 C/C++, Python 等其中一门程序语言
2. 有上进心与创新能力，具有团队意识

非新生

1. 掌握一门程序语言 (C/C++)
2. 掌握线性代数基础
3. 熟悉 Ubuntu、OpenCV，掌握 Git
4. 熟悉 Ubuntu 与嵌入式系统的串口通信

2.4 运营招募要求

项目管理

1. 有较强的沟通能力及组织领导能力。
2. 对比赛和各项目组有一定的了解。

财务管理

1. 能运用 excel 对财务报表整理。
2. 能对物资进行成本管控，有理财能力优先。

项目招商

1. 有较强的沟通能力，懂得待人接物的基本礼节。
2. 有招商策划能力者优先。

宣传组

基础要求：

1. 有较好的沟通能力，踏实能干。
2. 有一定审美能力。
3. 有较强的语言表达能力。

优先项：

1. 掌握 PS/PR/AI 等设计/剪辑/绘画软件。
2. 熟悉排版类网站如 135/秀米。
3. 有活动策划能力。

3. 岗位分工

职位	负责事项
队长	负责团队日常和技术上的运作管理，作为团队表率。
副队长	与队长协作管理团队，决定团队事务。
项目经理	进行队内进度管理、人事管控，与官方和外校队伍联系
宣传经理	进行团队宣传，与官方、外校队伍、校内组织联系
机械组队员	结构设计（设计机器人机械结构后出图, 制造, 组装并优化） 1. 结合比赛的要求，设计出符合相应功能的机器人结构，后期需对机器人进行迭代优化，修理维护。 2. 熟练掌握 Solidworks 的建模、工程图，装配图，钣金模块，焊接模块。熟练掌握 CAD 二维。有机械制图和机械设计基础。

	<p>3. 对车，铣，线切割，钣金折弯，钢和铝等的焊接等加工方法有相应的了解。熟悉铝，钢，碳纤维，玻璃纤维，ABS，PLA，赛钢，尼龙等材料性能，用途及性价比。</p> <p>4. 对 3D 打印机能熟练使用并懂得日常维护。</p>
	<p>外观设计（考虑防撞等性能对机器人进行外观设计）</p> <p>1. 基于实用的基础上，为机器人设计造型炫酷的外壳，让机器人拥有自己的设计语言和辨识度。</p> <p>2. 同时还要承担起保护机器人内部线路零件的作用，承受赛场上的弹丸破坏力的考验。</p> <p>3. 采用新的材料，新的工艺，更可靠便捷的连接方式来设计机器人的外壳，让机器人的外壳更加牢固轻质，方便拆装。</p>
电控组队员	<p>嵌入式软件方向（编写算法并调试参数以控制机器人运动）</p> <p>1. 日常主要接触 STM32F1 或 STM32F4，所以 STM32 与 C 语言是电控组员的必修课。</p> <p>2. STM32F1/F4 作为整个机器人的核心，作为一名电控组成员，一定要对其有足够的熟练度。尤其是底层级 IO 口操作、定时器中断、PWM、串口、CAN 通讯；到算法层级 PID 等三维空间刚体运动算法；再到系统级 FreeRTOS。</p> <p>硬件方向（电路板的设计，焊接，检测和维修等）</p> <p>1. 电路板的设计：电路板的设计主要是电气知识的应用，在电气知识下使用 Altium designer 进行电气原理图的绘制和修改，进而为绘制 PCB 打下基础。</p> <p>2. 电路板打样：电路板打样还会衍生出部分的工作如：电气元器件的选购、下单、测试，还有电路板规格的设定和控制等。</p> <p>3. 电路板的焊接：电路板在打样完成后需要对空板进行元器件</p>

	<p>焊接，以实现该电路板所要实现的功能。</p> <p>4. 电路板的检测与维修：电路板在某些突发情况下会出现损坏，此时就须对出现问题的电路板进行检测以排查问题。而对电路板的维修就更为重要了，这样不仅能很好地节省资源和人力，而且对电路排查是一个很好的锻炼电气应用能力机会。</p>
视觉组队员	<p>1. 目前视觉组使用的系统是 Ubuntu16.04，使用的语言主要是面向对象的 C++语言，所使用的 IDE 为 Qt5，视觉组成员需要熟悉 Linux 系统开发。</p> <p>2. 视觉组成员需掌握数字图像处理，进行图像分割，阈值处理，计算图像的直方图等操作。</p> <p>3. 因为机器人用摄像头进行图像采集，所以需要懂得摄像头选型并对其进行参数调整(包括曝光, 帧率, 缓冲帧数等)。</p> <p>4. 掌握 pnp 算法、了解 Ubuntu 系统与嵌入式系统串口通讯。使用 pnp 算法可以进行角度结算，将结算出来的角度通过串口发送给电控组成员，进而使云台转动相应的角度。</p> <p>5. 深度神经网络用于识别机器人装甲板上的数字，当尝试通过程序来识别装甲板上的数字时，神经网络系统会自动从训练集中推断出识别数字的规律。</p>
项管组队员	<p>1. 收集队员信息并建档，帮助队员熟悉各组结构与成员情况。</p> <p>2. 收集队员上课时间，建立日勤表，进行时间管理。</p> <p>3. 完成、整理、发布会议记录，并按会议内容督促各组进度。</p> <p>4. 关注 Robomaster 论坛、参赛群，及时向队内反馈重要通知。</p> <p>5. 制定队内管理条例(如物资借用方法等)，并对队员进行规范化管理。</p> <p>6. 对接官方及其他机构进行比赛外活动策划申报。</p>

宣传组队员	<ol style="list-style-type: none"> 1. 海报、宣传单、宣传片、宣传品的制作。 2. 公众号、微博、论坛、学校网站内容撰写与运营。 3. 线上运营(微信、微博、RoboMaster 官方论坛等)。 4. 队伍日常及比赛期间照片、视频整理。 5. 线下宣传：校内线下活动举办、校外社会合作宣传。 6. 线上宣传：与学院学校城市的各类公、私运营的媒体进行沟通与合作，对团队进行曝光宣传。
招商组队员	<ol style="list-style-type: none"> 1. 与已有赞助商进行对接，反馈队伍赛况等。 2. 制定招商计划并寻找目标公司洽谈赞助合作事宜。 3. 与指导老师及队长沟通，对赞助进行审核。
财务组队员	<ol style="list-style-type: none"> 1. 整理发布物资购买指南，规范物资购买流程，进行成本管控。 2. 整理队内物资采购清单，建立每月支出清单，考量、控制研发成本。 3. 收集发票、收据等采购凭证，按月整理汇总报账依据。 4. 统计官方物资的购买需求，填写合同盖公章，向财务部要求打款。

4. 队伍团队建设和传承

有意识的开展团队氛围建设活动，增强和老队员、指导老师的交流，贯彻队伍经验技术传承。

4.1 团队建设

- ◇ 定期组织聚餐活动（含老队员），增强集体参与感
- ◇ 定期组织队内篮球赛/跑步活动等（含老队员），强身健体，加强团队默契

- ◇ 定期组织娱乐活动（含老队员），劳逸结合，放松身心
- ◇ 定期进行畅谈茶话会（含老队员），对比赛规则、比赛策略进行分析，对技术进行大胆畅想，对团队发展建设提出个人建议
- ◇ 组织出游交流活动，一起向外校队伍学习
- ◇ 定期举办各组小会议，团队例会，负责人(含辅导老师)会议
- ◇ 共同参加宣传类活动（纳新百团大战、科技展等）

4.2 队伍传承

- ◇ 组建新老队员群聊，一起探讨比赛事宜
- ◇ 邀请老队员回校进行聚会，增进感情
- ◇ 邀请老队员给新生进行技术培训
- ◇ 邀请老队员传授实用技术技巧、比赛经验
- ◇ 聘请老队员作为团队技术顾问

第四部分：团队协作

1.资料整理

1.1 资料整理平台

论坛开源资料、物资说明书、相关文献整理

(1) GitHub

建立不同组织的开源主页，将代码，图纸等各种资料通过 **GitHub** 发布，所有人皆可访问，方便大家查找。

(2) RoboMaster 论坛

RoboMaster 论坛有丰富的开源文件，开发成员密切关注开源资料，学习与吸收有益部分，同时，论坛也提供了与各高校交流经验的平台，是战队重要的学习资源地。当然，我们也积极在论坛开源相关技术资料，也获得了算法方向和机械方向的奖项。

(3) 图书馆

北京理工大学珠海学院图书馆拥有大量专业类图书，涵盖大量工科、理科类书籍，文献资料层次丰富，内容广泛，很大程度上满足了队员的信息需要，有需要的队员可以自行去图书馆进行查阅资料。

(4) 知网

知网集里聚了大量的论文、工具书、年鉴、专利、标准等多样丰富的文献资料，这些资料可以帮助队员更加深入地学习专业知识。

(5) 微信公众号

我们有自己专属的公众号，我们也会在公众号里制作学习类的推送或者是链接，这样的话队员们就可以通过公众号来学习了，除此以外，还有不少的其他参赛队的微信公众号会发布科普类的技术性推送，讲解各类机器人的技术组成，分享战队研发经验，我们也会定期合法转载资源，这样有助于拓展队员的设计思路，创造与各高校经验交流条件。

1.2 协作工具

代码、图纸、文档协作工具的使用规划

(1) 百度网盘

我们建立了实验室专有的百度网盘，将往年优秀图纸、PCB、代码以及各种等与实验室相关的资料，文档储存归档，在需要时可及时找到。

(2) 移动硬盘

队员们一般都会用云盘进行资料存储，但是万一没有网络，队员们就不能通过网络下载资料，虽然说这种可能性是非常小的，但是我们也做好预防了工作，所以我们会把资料放入大容量的硬盘里。即使断网了，队员们还是可以继续学习。团队的视频资料也会存在硬盘里。

(3) 腾讯文档

腾讯文档支持多人文档同时编写，方便大家同时对某件事情发表自己的看法，减去整理这一环节，有效提高效率。

(4) 实验室内网

我们拥有一个专属的实验室内网，用于上传技术型的学习资料文件，分不同的模块、项目进行整理便于成员下载学习，大大地提高队员们的学习效率。

1.3 团队管理工具

研发管理工具的使用规划（ONES AI 或者其他工具）

(1) 钉钉

我们战队使用钉钉智能考勤机进行打卡考勤制度，而指导老师要求大家在钉钉里填写工作报告，具体到每一天。里面的审核功能方便队员们实时看到反馈。结合每天考勤打卡，可以精准的了解每个人的学习状态，队长可以根据反馈的数据进行及时进行调整。同时，利用钉钉的短信通知功能可以第一时间给每个人分配任务。

(2) 微信群

我们建立了队伍总微信群，方便大家就问题展开讨论提出自己的建议，也可在任务完成时立刻发布，让大家一起提建议，可以快速提高处理问题的效率。我们具体将群分为闲聊群和通知群，通知群仅用于发通知，禁言。闲聊群是用于讨论问题的，当然也可以用于放松。我们也组建了有负责人和指导老师，赞助商的群聊。与其他队伍之间也有交流群便于相互学习。

2. 培训管理

2.1 公开培训计划

2.1.1 机械组培训安排

具体如下：

◇ 培训内容:RM 常用材料概述及性质

时间: 9 月 28 日(周六)15:30-17:30

主讲师:顾誉师兄

- ✧ 培训内容:基础机械知识
时间: 10 月 11 日(周五) 19:00-21:00
主讲师:陈宇熙师兄
- ✧ 培训内容:机械设计基础
时间:10 月 13 日(周日) 19:00-21:00
主讲师:张汉锋师兄
- ✧ 培训内容:基础机械知识
时间:改期待定 19:00-21:00
主讲师:陈宇熙师兄
- ✧ 培训内容:SOLIDWORKS 的二维草图及三维立体基础绘图
时间:10 月 19 日(周六) 19:00-21:00
主讲师:李嘉楷师兄
- ✧ 培训内容: 机械实例分析
时间:10 月 26 日(周六) 19:00-21:00
主讲师:陈宇熙师兄

2.1.2 电控组培训安排

具体如下:

- ✧ 内容: 详细介绍电控组工作、所需学习的知识等, 步兵到场, 以引起同学兴趣为主。
时间: 9.28(周六)下午 7.30-9.10
负责人: 陈俊宇
- ✧ 内容: 介绍 C++, 输入输出流, HelloWorld。
时间: 10.1(周二)下午 6.40-8.15
负责人: 蔡梓沁

- ✧ 内容：条件，循环，函数。
时间：10.7（周一）下午 6.40-8.15
负责人：蔡梓沁
- ✧ 内容：数组，字符串，指针。
时间：10.13（周日）下午 4.00-5.30
负责人：蔡梓沁
- ✧ 内容：51 单片机入门。
时间：10.19（周六）下午 7.30-9.10
负责人：李惠色
- ✧ 内容：硬件知识
时间：10.26（周六）下午 7.30-9.10
负责人：梁显豪
- ✧ 内容：STM32 入门
时间：11.2（周六）下午 7.30-9.10
负责人：潘志豪、钟文奇

2.1.3 视觉组培训安排

具体如下：

- ✧ Ubuntu 系统安装及配置
时间：9 月 28 号（周六）11-12 节
- ✧ 介绍 C++，输入输出流，数据类型
时间：10 月 1 号（周二）11-12 节
- ✧ Linux 基本操作文件命令、设置权限指令
时间：10 月 11 号（周五）11-12 节

◇ 条件，循环，函数

时间：10 月 7 号（周一）11-12 节

◇ 数组，字符串，指针

时间：10 月 13 号（周日）9-10 节

◇ 类与对象

时间：10 月 26 日 11-12 节

◇ 继承，多态等

时间：10 月 19 号（周六）11-12 节

2.2 学习计划

2.2.1 机械组学习计划

- ◇ 认真学习高等数学（特别是微积分）、线性代数、大学物理、计算机制图、工程制图等理工类基础课。
- ◇ 仔细看 B 站中《SolidWorks 从入门到精通》视频。
- ◇ 推荐购买《理论力学》并精读。
- ◇ 熟悉螺丝螺母型号尺寸，分拣螺丝螺母。
- ◇ 更细致的 SolidWorks 课程，细分为绘图工具类型/草图关系规范/草图快捷键/三大基本特征（拉伸旋转及其切除）/倒角加强筋等修饰特征/扫描特征
- ◇ 大学物理广延物质力学（选讲）：刚体运动定义/转动惯量及其计算/力矩及转动定律。
- ◇ 以公众号文章中各零件的标准解说为基础，为新生讲解各种基础机械零件：轴承、装配规范、钢材型号特征、金属表面处理工艺、不锈钢表面处理工艺、金属成型工艺。
- ◇ 实验室机器人拆装实操训练。

2.2.2 电控组学习计划

- ✧ 先打造良好的 C 语言编程基础，具备阅读代码的能力。建议购买一本 C 语言的书，《C Primer plus 第 6 版》。这本书比学校课程 C 语言讲的更详细，范围更广，是学习 C 语言必备的工具书。
- ✧ C 语言学习到数组和指针（要会用数组和指针），就可以学习 51 单片机，学习推荐购买郭天祥 51 开发板，附带视频教程和《新概念 51 单片机》。新手入门建议书籍与开发板一起购买，能够理解单片机的原理和使用。
- ✧ 能够会用 51 单片机制作一个时钟就可以开始学习 STM32 单片机，我们所有的机器人上面用的都是 STM32 单片机。推荐购买：正点原子 TM32F767 开发板，价格在 500 左右，在淘宝上面有官网。内含开发板和两个光盘，一个是视频教程（初次接触 STM32 建议看完视频教程，前面的基础章节对于理解 STM32 有重大意义），另一个光盘是关于 STM32F767 的文档、例程代码和环境搭配有关的软件等等。含有《STM32F7 开发指南-HAL 库版本_V1.0》的文档，可以跟着这份文档内容学习 STM32，里面详细介绍了 STM32 的功能和使用，必须要弄明白从第 6 章到第 35 章的内容！（重点是 USART、CAN、PWM、定时器、各种中断）。
- ✧ STM32 学习到第 35 章后要马上学习 FreeRtos 操作系统，我们机器人所有的代码都在 FreeRtos 操作系统上面运行，可以百度下载《FreeRTOS 入门手册_中文》这份文档。这份文档详细介绍了如何使用 FreeRTOS 操作系统，一个星期就可以熟悉。只要每天坚持学习两个小时，两个月之内就可以把上面的内容全部学完，可以开始调试各种机器人。

2.2.3 视觉组学习计划

✧ 编程语言基础

目前视觉组主要的编程语言是 C++，可以先学 C 语言然后快速上手 C++。学习 C/C++ 语言推荐几本书《C 程序设计（第五版）》-清华大学、《C++ Primer Plus》，有电子版不过推荐购买纸质书籍方便阅读查找，可搭配视频理解，书籍参考学习。结构体、指针、类、引用、标准库、按位操作等属于重点知识点。

✧ 数学基础

比赛中需要对机器人的空间结构、几何关系作计算，需要运用到线性代数的知识。相关算法设计高等数学的知识，所以希望新人能认真对待高等数学和线性代数。

✧ OpenCV

主要学习的视觉开源函数库，里面有很多图像处理，特征检测的函数库。官网 <http://opencv.org>。官网有 Online Documentation 在线文档、以及 Tutorials 教程。推荐书籍有《学习 OPENCV3》（蝴蝶），用于了解相关 API 参数的具体用途，可以搭配视频或者官网的教程或博客进行学习。

开发环境有 2 个：

a.Windows 下可使用微软的 VisualStudio2015, 版本随意，不要过低。推荐一个 VS 的插件 ImageWatch 有利于调试。

b.Linux 下，linux 发行版可使用 ubuntu（资源较丰富）使用 Qtcreator 开发，也可以使用 Code, 推荐使用 linux 进行开发，因为不管如何到最后开发的程序都要在工控上跑，而工控上的系统就是 linux，也就是到最后都要转到 linux 系统下。同时需要学习如何编译 CMakeList.txt。

✧ Git

Git 是代码管理工具。在编写大量代码，并且多人合作的情况下，代码有很多版本，很容易导致代码乱套。Git 是代码管理的工具可以知道哪个版本哪个地方增加删减了哪些代码，不仅可以方便管理本地代码，同时可以上传到实验室服务器上与队友共同开发。网上有很多 git 教程:Git 简明指南 <http://rogerdudler.github.io/git-guide/index.zh.html>

2.3 学习建议

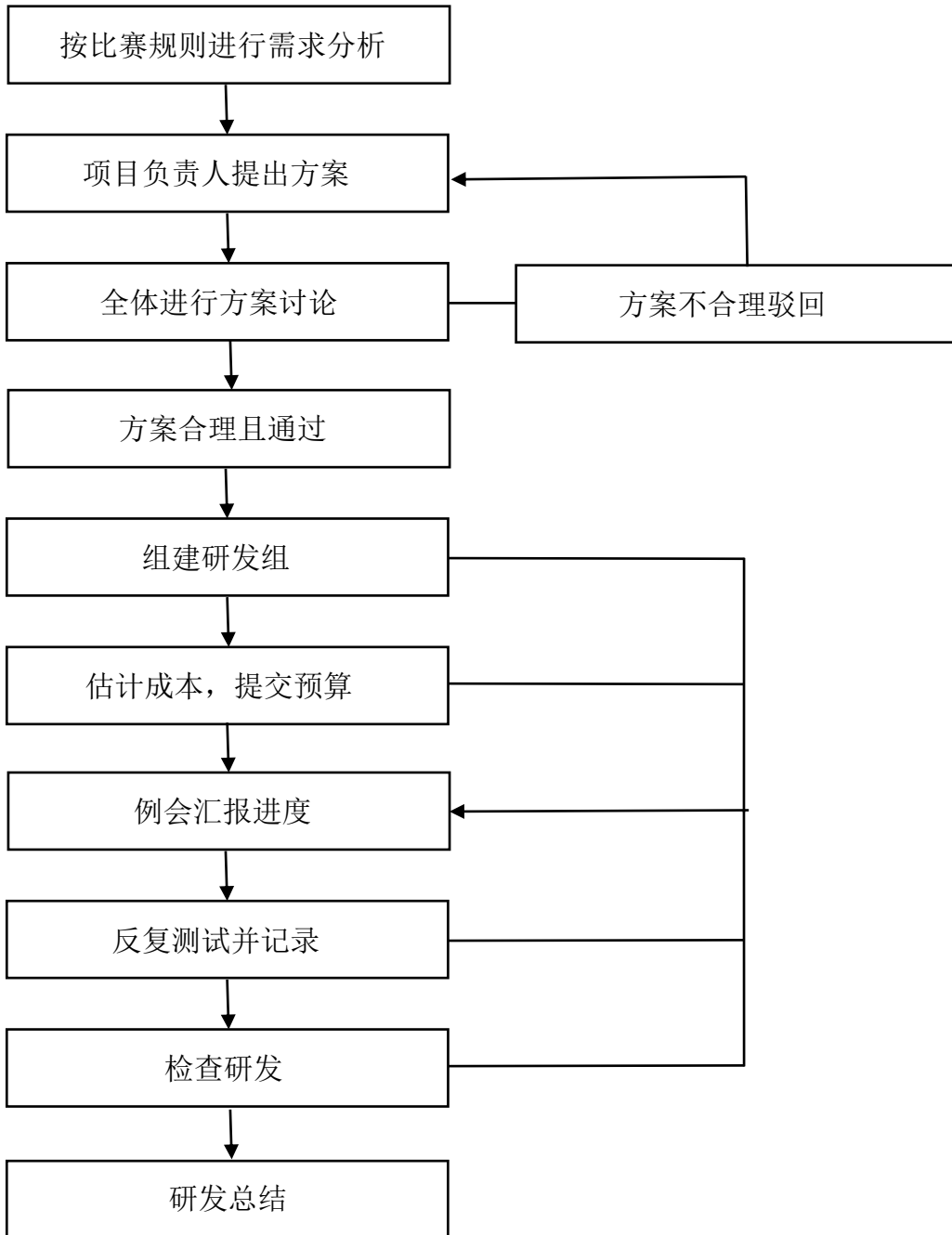
✧ 认真学习理工类专业知识，多浏览学习平台上的分享。

✧ 按照学习计划，按部就班，不懂的地方及时记下及时提问。

✧ 写周结以督促自己学习和进步。

第五部分：审核计划

1. 评审系统



2.进度追踪

每周例会进度汇报要求

- ✧ 会议前列出汇报清单：一周进度，上周计划完成度，下周计划。
- ✧ 汇报前准备好汇报资料。
- ✧ 汇报时思路清晰，声音响亮。
- ✧ 汇报发现的问题，与其他队员进行探讨。
- ✧ 会议后各组组长开小会议进行总结。

第六部分：资源管理

1.可用资源

1.1 资金

大致资金来源：

- ✧ 学校、学院支持金额
- ✧ 赞助商提供金额
- ✧ 往届 RM 比赛奖金
- ✧ 其他科技项目奖金

1.2 加工工具

自有加工工具	外部机加工工具
3D 打印机	线切割机床

台钻	自动车床
铝焊机	数控车床
手锯	CNC 加工车床
角磨机	CNC 加工铣床
气泵机、气泵增压机	CNC 加工镗铣床
气钉枪、扳手等普通工具	示波器等

1.3 人力资源

项管进行课表汇总，钉钉进行三十小时打卡考勤制度。分技术组进行每周进度汇报并审核进度，根据投入情况或进行进一步筛选。

1.4 官方物资资源

由各技术组负责人和物资组总负责人进行汇总统计，赛前列出物资清单。

1.5 成本管控

购买前货比三家，预估性价比。决定前请示相对应技术组组长，再汇报给财务。金额过高的非官方物资需经队长与财务审核后才可决定，否则不予报销。

附：高巨毅恒战队物资管理条例

✧ 借入：借物资时，务必详细登记(学校名称+品名+数量, 无标识时贴标签纸) 并告知运营组负责人，不能及时归还时请留下其他学校负责人联系方式，其他情况后果自负(自行与他校/官方沟通解决问题, 运营组不予报销资格)

- ◇ 借出：借出物资时，贴标签纸、登记备份并留下借用者联系方式
其他学校归还物资时，必须告诉相关人员，不可随意放置
- ◇ 工具专人管理。
比赛期间：物资清单每次往返时必须核对，用公共工具时必须及时放回
实验室：使用公共工具时在借用表上登记姓名，用完及时归位

第七部分：宣传/商业计划

1.资金来源规划

1.1 规划资金、物资来源

- ◇ 往届比赛奖金与申报的科研类奖金投入初中期研发花费。
- ◇ 赞助商提供资金用于后期测试及迭代花费。
- ◇ 学校、学院支持资金用于校际交流的花销，外出活动的路费以及比赛行程的路费、生活费、场地费用。

1.2 评估是否招商

由于遇到选型等问题时测试费高，学校审批慢，报销不及时，加上路费、生活费、住宿费等不确定因素，本队资金并不足，所以仍需招商。

2.宣传规划

宣传方面我们仍沿袭往届做法，线下在校内校外都进行宣传活动，增加比赛和队伍知名度。线上定时更新，并内推到校内班集体。赛前寻找当地知名媒体电视台或公众号进行拍摄宣传。赛后联系学校宣传，接受校媒采访。

- ◇ 宣传基础任务

招新期间：招新推文、项目介绍推文、海报、传单、饭堂宣传视频

备赛期间：日常推文/微博、节日海报、外出宣传

比赛期间：准备战队宣传物资、比赛推广推文

◇ 常用工具及用途

Pr：宣传视频/实验室纪录片

Ps：海报/宣传单/公众号封面图/长图推文等

135/秀米：推文排版/H5

Office：课表整理/奖项汇总/ppt/策划书等

2.招商计划

2.1 招商目的

- ◇ 获得资金支持：可供队伍机动性支配，自由度高
- ◇ 产品支持：可使用在机器人上，节省物资购买经费
- ◇ 生产加工支持：节省大批外部生产加工经费
- ◇ 场地支持：节省大批比赛时场地租赁费用

2.2 自身优势

- ◇ RoboMaster 赛事影响度高，曝光率高。机器人定妆照可拍摄到赞助商 LOGO。比赛时，大屏幕画面会切至机器人上，更可能在赛事分析时出现带有赞助商 LOGO 的清晰定妆照照片。
- ◇ 队伍成绩稳定在全国赛三等奖及以上。
- ◇ 队伍宣传涉及范围广，除战队本身平台，学校官方及其他知名媒体上都会出现本战队资讯，可扩大赞助商宣传范围。

2.3 招商准备

- ◇ 分析企业，寻找目标赞助商
- ◇ 制作招商策划书，分析队伍优势

- ◇ 拟写赞助合作合同
- ◇ 联系企业/商家进行沟通