



同济大学 Robomaster 俱乐部赛季规划

Super Power 战队

2017.12

目录

一、	大赛底蕴	3
二、	项目分析规划	3
	2.1 往届总结.....	3
	2.2 规则改动.....	4
	2.3 战车分析.....	4
	2.3.1 步兵机器人.....	4
	2.3.2 英雄机器人.....	6
	2.3.3 工程机器人.....	7
	2.3.4 空中机器人.....	8
	2.3.5 哨兵机器人.....	10
	2.3.6 补给机器人.....	11
三、	成员构成和任务分工.....	12
	3.1 组织架构.....	12
	3.2 招募队员.....	13
	3.2.1 招募队员基本要求:	13
	3.2.2 职位具体要求	13
	3.3 队员管理制度	14
	3.4 技术分工.....	15
四、	资料与知识共享	17
	4.1 资料来源.....	17
	4.1.1 网络资料来源.....	17
	4.1.2 根资料.....	17
	4.2 场地环境.....	18
	4.3 知识共享.....	19
五、	审核制度	20
	5.1 各组方案审核	20

5.2 进度审核.....	21
六、 资金管理	24
6.1 耗费预算.....	24
6.2 购材规则.....	25
七、 资源管理	26
7.1 场地管理.....	26
7.1.1 可用场地.....	26
7.1.2 场地使用条例	26
7.2 物资、工具与设备管理.....	27
7.2.1 物资管理.....	27
7.2.2 工具与设备管理	27
7.2.3 物资、工具与设备使用条例	28
7.3 人力资源管理	28
7.3.1 时间安排原则	28
7.3.2 团队建设.....	28
八、 商业计划	29
8.1 市场分析.....	29
8.2 赞助套餐.....	29
8.2.1 条件	29
8.2.2 回报细则.....	29

一、大赛底蕴

RM 机甲大师赛，是国内首个射击对抗类的机器人比赛，其目标对象为青年工程师，因而专门为其打造了全球性机器人竞技平台。诞生伊始 Robomaster 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，吸引到大家的密切关注，特别在工科院校掀起了 Robot 热。

比赛目的引导参赛队员走出课堂，独立研发制作多种地面和空中机器人参与团队竞技，通过大赛获得宝贵的实践技能和战略思维，将理论与实践相结合，在激烈的竞争中打造先进的智能机器人。

同济大学 Super Power 战队以及其隶属的同济大学 Robomaster 俱乐部，始终秉持着对机器人的无限热情，发扬勇于创新，不畏挫折，艰苦奋斗的精神，结合 Robomaster 大赛文化，在学校各大工科院系之间掀起了一片机器人浪潮。我们的队员是来自于各大院系的优秀人才，思维活跃，知识殷实，立志在今年的比赛中展现出最好的自己。

二、项目分析规划

2.1 往届总结

Robomaster 比赛我们已参加了三届，每参加一次都应该从吸取教训，失败是成功之母，总结是为了这一次更完美。经过总结讨论，我们发现了如下不合理的地方：

1. 审核制度不够完善

方案审核事关重大，方案设计的好坏几乎决定了比赛的胜负。因此，完善审核制度，尽可能保证方案的合理性与可行性可以说非常关键。在确定测试方案之前应多次开会讨论，并做好会议记录，论证每一处设计的意义和原理及必要性。

2. 经费管理不够合理

经费多少虽然不能决定比赛的胜负，但也起着关键性的作用。如何利用好每一笔开销，让每一笔钱都花的有意义非常重要。去年花钱过于随意，有一些方案并不成熟就开展测试工作，使得花了很多冤枉钱。此外，利用好现有经费的基础上，如何招商引资也很关键。

3. 比赛规则细节不够熟悉

去年大家对规则小点不重视，有很多时候都是因为犯规而导致错失良机，比如在赛场上频频冲撞犯规白屏，阻碍视野，影响战术执行。因此，今年很有必要仔细钻研比赛规则，找出规则中鼓励我们得分的要点，做到让每一个队员都熟悉自己负责部分的规则。

2.2 规则改动

和去年相比，今年规则改动较大。主要体现在以下方面：

- 新加入枪管热量设定，射频、射速自己定夺；
- 加入升级机制，高等级机器人具有较大优势；
- 加入场地交互点（桥头、堡垒、关口等）；
- 飞机上可以安装炮台；
- 加入新兵种——哨兵；
- 加入补血点和复活机制；
- 机器人通过台阶或立柱上资源岛；
- 取消基地机器人。

针对这些改动，我们组织了多次讨论，对每种机器人应达到什么技术指标做了明确的规划，并对每种机器人的结构进行了剖析，采用分为不同的功能模块进行设计，最后再汇总的思路安排工作，并计划对各个技术难点进行多组多轮技术攻关，以求达到指定技术指标。

2.3 战车分析

在分析了官方文档后，我们总结出了各类机器人的参数和角色设定，并简要的进行了人员分工。

2.3.1 步兵机器人

角色分析：

官方要求分区赛只可上场 1-2 台步兵机器人。这一版规则削弱了步兵在分区赛中的重要性，往届步兵都承担了一半以上的火力输出。针对这种情况我们需要保证步兵机器人的稳定性、高机动性、

高灵活性。还需要精准的射击精度。而且今年比赛场地较去年而言更加平整，对战车的越野性能要求更低，因此应该首先保证机器人的平地性能，然后再考虑其越障能力。

参数要求:

机构	参数要求
发射机构	17mm弹丸
发射速度上限	30m/s
最大重量	20kg
底盘功率	80w
能否补弹	能接受，不能给予
最大初始尺寸	600×600×500
最大伸展尺寸	700×700×600
重量	15kg
尺寸范围	≤600×600×500
底盘性能	良好的全地形通过能力，速度2.5m/s，爬17度坡动力强，速度不低于1.5m/s
射击机构	发射机构无卡弹现象，射击精度高，5m内弹着点误差分布小于5cm。

技术组成:

分组	技术分类
机械	非独立悬挂底盘、独立悬挂底盘、气动云台
电控	底盘全方位运动控制、底盘功率控制、底盘跟随控制、云台yaw轴控制、云台pitch轴控制、发射机构控制、上岛机构控制、取弹机构控制
视觉	装甲板自动识别瞄准

资源安排:

	机械	电控	视觉
底盘	麦克纳姆轮×4 : 1000 轮组金属件×4: 400 避震器及配×4: 200 板材 : 400 其他零件 : 200	底盘电机×4 : 1996 底盘电调×4 : 1596 2312电调×2 : 80	摄像头 : 110 微型计算机 : 1500
云台	拨弹轮×1: 50 弹仓×1 : 300 摩擦轮×2: 110 炮管×1: 100 其他零件 : 150	云台电机×2 : 740 主控板×1 : 500 其他电路 : 50	

2.3.2 英雄机器人

角色分析:

英雄机器人血量大幅削减，在战术安排上要有所顾忌。对英雄机器人的性能提出了更高的要求，要能打能跑。同时资源岛形式大改，要在保证底盘性能要求的同时，拥有可靠的上岛机构，因此今年英雄机器人设计难度较大，上岛的形式还未定。资源岛上小子弹较少，故考虑牺牲小子弹筛选和发射的装置。

参数要求:

机构	参数要求
发射机构：	17mm/42mm弹丸
发射速度上限：	17mm-30m/s、42mm-16.5m/s
最大重量：	35kg
底盘功率：	120w
最大初始尺寸：	800×800×800
最大伸展尺寸：	1200×1200×1200
能否补弹：	能接受，也能给予
重量：	30kg
尺寸范围：	展开前≤800×800×800，展开后≤1200×1200×1200
底盘性能：	良好的全地形通过能力，速度1.5m/s，爬17°坡动力强，速度不低于0.8m/s
射击机构：	发射机构无卡弹现象，射击精度高，5m内弹着点误差分布小于4cm。
上岛时间：	<30s
取弹时间：	<30s

技术组成:

分组	技术分类
机械	底盘、云台、取弹机构、上岛机构
电控	底盘全方位运动控制、底盘功率控制、底盘跟随控制、云台yaw轴控制、云台pitch轴控制、发射机构控制、上岛机构控制、取弹机构控制
视觉	装甲板自动识别瞄准

资源安排：

	机械	电控	视觉
底盘	麦克纳姆轮×4：1000 轮组金属件×4：400 避震器及配×4：200 板材：400 其他零件：200	底盘电机×4：1996 底盘电调×4：1596 2312电调×2：80	摄像头：110 微型计算机：1500
云台	气缸×1：50 弹仓×1：300 摩擦轮×2：110 炮管×1：100 其他零件：150	云台电机×2：740 主控板×1：500 其他电路：50	
取弹机构	气缸×3：150 板材：200 铝管：100 其他零件：200		
上岛机构	气缸×4：220 导轨×4：660 铝管：150 其他零件：150		

2.3.3 工程机器人

角色分析：

工程机器人增加了取弹、拖车的功能，可以将阵亡机器人拖回复活点进行复活，大大增加了比赛结果的不确定性和观赏性，工程机器人的重要性不言而喻。工程机器人应首先具有有拖车和获取小子弹的功能，在此基础上再增加为步兵机器人补弹的能力。

参数要求:

机构	参数要求
最大重量：	35kg
最大初始尺寸：	800×800×800
最大伸展尺寸：	1200×1200×1200
能否补弹：	能接受，也能给予
重量：	30kg
尺寸范围：	展开前≤800×800×800，展开后≤1200×1200×1200
底盘性能：	良好的全地形通过能力，速度1.5m/s，爬17度坡动力强，速度不低于0.8m/s
取弹时间：	<30s

技术组成:

分组	技术分类
机械	底盘、云台、取弹机构、上岛机构
电控	底盘全方位运动控制、底盘功率控制、底盘跟随控制、云台yaw轴控制、云台pitch轴控制、发射机构控制、上岛机构控制、取弹机构控制

资源安排:

	机械	电控
底盘	麦克纳姆轮×4：1000 轮组金属件×4: 800 避震器及配×4: 200 板材：400 其他零件：200	底盘电机×4：1996 底盘电调×4：1596
补弹机构	板材：250 铝管：100 其他零件：500	主控板×1：500 其他电路：500

2.3.4 空中机器人

角色分析:

空中机器人可以携带具有发射机构的炮台，很大程度上增加了空中机器人的作用，不过对空中机器人载重和续航能力提出了更高的要求，同时活动范围也缩减为半场。空中机器人对资源岛基地防守有较大的作用。应先做好稳定飞行功能，为队友提供视角，在此基础上再考虑射击功能。

参数要求:

机构	参数要求
发射机构：	17mm弹丸
发射速度上限：	30m/s
最大重量：	6.5kg
初始载弹：	200发
能否补弹：	能接受，不能给予
最大初始尺寸：	1000×1000×800
最大伸展尺寸：	1000×1000×800
重量：	5.5kg
尺寸范围：	≤1000×1000×800
飞行性能：	良好的悬停能力，悬停摆角偏差<5度
射击机构：	发射机构无卡弹现象，射击精度高，5m内弹着点误差分布小于5cm。

技术组成:

分组	技术分类
机械	云台、发射机构、机架
电控	飞行姿态控制、发射机构控制、云台控制

资源安排:

	机械	电控
机身	机架：1109	动力电机×4+桨×4：1573 云台电机×4：1423 电调×4：250
云台	拨弹轮×1：50 弹仓×1：300 摩擦轮×2：110 炮管×1：100 其他零件：150	主控板×1：500 其他电路：500

2.3.5 哨兵机器人

角色分析：

今年新增的机器人，其作用着眼于在轨道上巡航，并对敌方机器人进行干扰和全自动攻击的机器人。血量较为充足。因此首先需要保证它的稳定性，其次需要其有机动性强、精确定位，能够实时判断跟踪打击敌方机器人的功能。

参数要求：

机构	参数要求
发射机构：	17mm弹丸
发射速度上限：	17mm-30m/s
最大重量：	10kg
底盘功率：	无限制
最大初始尺寸：	400×400×400
最大伸展尺寸：	500×500×500
能否补弹：	能接受，不能给予
重量：	8kg
尺寸范围：	展开前 $\leq 400 \times 400 \times 400$ ，展开后 $\leq 500 \times 500 \times 500$
底盘性能：	良好的机动能力，在指定轨道上运动灵活，速度0.8m/s，
射击机构：	发射机构无卡弹现象，射击精度高，5m内弹着点误差分布小于4cm。

技术组成：

分组	技术分类
机械	底盘、云台
电控	底盘沿轨道运动控制、底盘跟随控制、云台yaw轴控制、云台pitch轴控制、发射机构控制
视觉	装甲板自动识别瞄准

资源安排：

	机械	电控	视觉
底盘	轮×4：4000 轮组金属件×4: 800 板材：800 其他零件：600	底盘电机×4：2000 底盘电调×4：1000 电调×2：80 主控板×1：500	摄像头：110 微型计算机：1500
云台	拨弹轮×1: 50 弹仓×1：300 摩擦轮×2: 110 炮管×1: 100 其他零件：150	主控板×1：500 其他电路：500	

2.3.6 补给机器人

角色分析：

今年规则相比于去年，整体补给量相对充裕，而步兵机器人则较去年受到了热量、冷却规则的限制，并不能无限量发射，则设计升级补给站的难点在于整体逻辑的稳定性、补弹的准确性以及与新增“补血点”的配合。

参数要求：

机构	参数要求
补给机构：	17mm弹丸
最大重量：	20kg
能否补弹：	能接受，也能给予
最大初始尺寸：	1000×1000×1000
重量：	15kg
尺寸范围：	≤1000×1000×1000
底盘性能：	良好的分弹、补弹机构，合理的定位装置，稳定的电控逻辑

技术组成:

分组	技术分类
机械	型铝框架, 定位、分弹机构
电控	分弹、补弹逻辑、定位装置实现

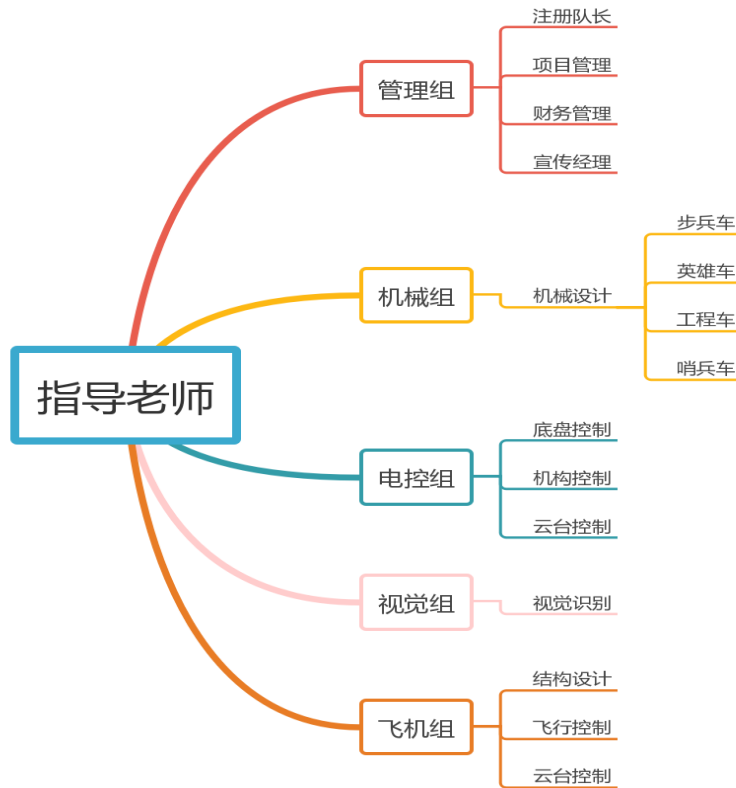
资源安排:

	机械	电控
分弹定位	分弹弹舱×1 : 300 旋转机构金属 : 200 板材 : 200 其他零件 : 200	电机电调×1 : 200 传感器 : 200 其他 : 200

三、成员构成和任务分工

3.1 组织架构

同济大学 Robomaster 俱乐部 SuperPower 战队是代表同济大学参加全国大学生机器人大赛的队伍, 由机械与能源工程学院主要负责, 面向全校招收参赛队员, 2018 年战队共招收了 60 余人, 现组织架构如下图所示:



3.2 招募队员

3.2.1 招募队员基本要求:

1. 认真，有责任感，有一定团队合作能力;
2. 对机器人有热情有激情，对知识有渴望，能主动为 Robomaster 出力;
3. 技术人员需要较强的动手能力，能自学网络或书本上的相关知识，解决实际问题。

3.2.2 职位具体要求

1) 机械组

- 1) 对机械结构设计具有浓厚的兴趣，设计思路新颖，具有创新精神;
- 2) 熟练使用至少一款三维建模软件，如 SolidWorks;

- 3) 动手能力强, 熟悉基本工具的使用, 如螺丝刀、老虎钳、扳手等;
- 4) 熟悉机械制造工艺及常用材料特性者优先;

2) 电控组

- 1) 熟悉 C/C++ 编程语言, 具有良好的代码编写习惯;
- 2) 具有嵌入式相关开发经验, 熟悉 ARM、DSP 等任一平台的体系架构;
- 3) 熟悉一种以上常用外设接口, 如 UART、I2C、SPI、CAN 等;
- 4) 具备电子电路基础知识, 并具有阅读芯片数据手册 (datasheet) 的能力;

3) 视觉组

- 1) 熟悉 C/C++ 编程语言, 熟悉数据结构与算法;
- 2) 能够使用 OpenCV 库进行图像处理, 掌握基本的图像处理理论;
- 3) 具备在 Linux 操作系统上开发程序的能力;
- 4) 熟悉目标识别/跟踪算法、卷积神经网络等机器学习方法者优先;
- 5) 有极客精神, 钻研精神, 团队精神, 学习能力强。

3.3 队员管理制度

1.开会集会考勤

每次大会和集会都会总结前期工作, 讨论拟定方案, 并公布下一阶段的任务。为了提高成员任务参与度和积极性以及会议的有效性, 将在大会上将对成员出勤情况进行统计。具体规则如下:

- 全员大会和分组集会, 到场成员需签到, 有事耽误请提前向组织人员请假;
- 每月结束后, 将统计成员出勤率, 按权重计入总评。其中出勤率低于 75% 将移除名单, 再想加入会议需再申请。

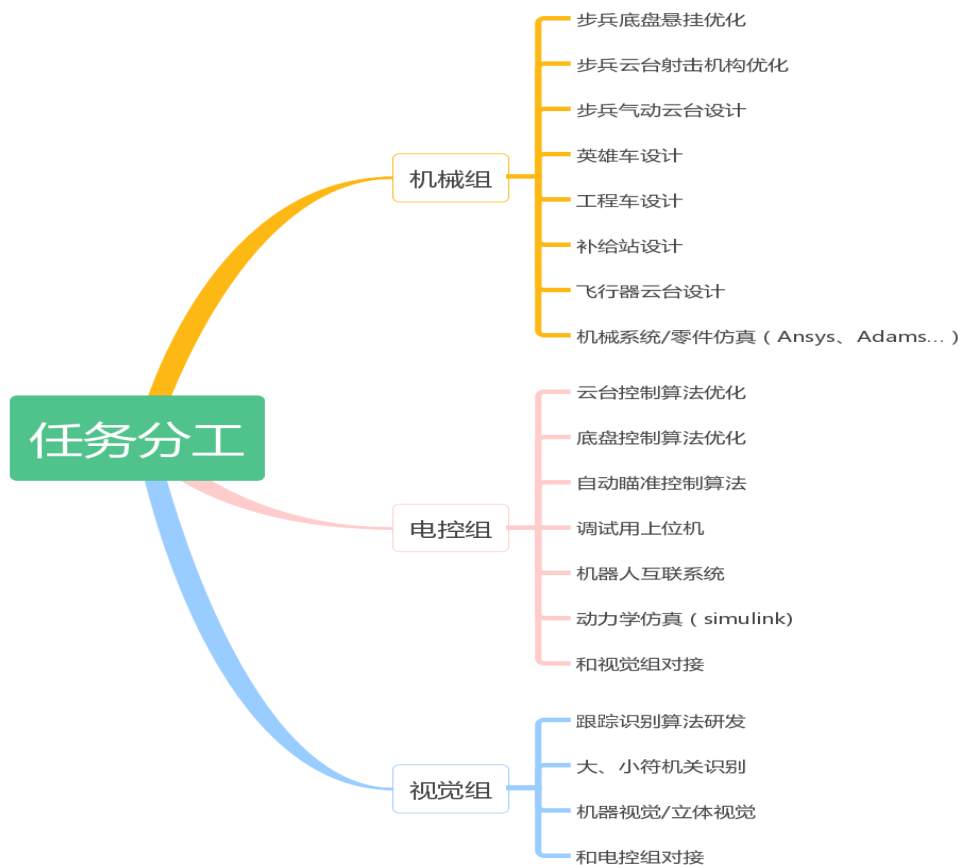
2.定期任务执行

根据比赛进度安排，会给每大组分配任务，各大组负责人根据组内情况分配任务至小组内。小组任务为每次培训后安排，下一次培训验收情况。规则如下：

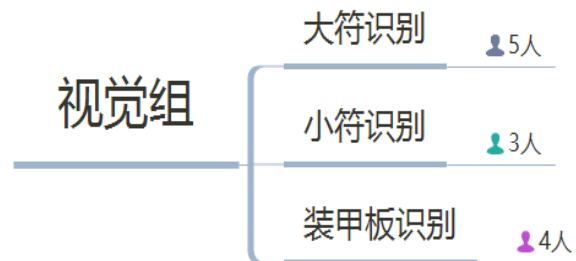
- 每月拟定培训两次；
- 各组负责人根据小组任务完成情况决定小组完成度；
- 月末任务完成度取平均值，按权重计入总评。

3.4 技术分工

根据大赛机器人设计需要，将整个设计制造内容分为如下几个方面：



每组具体分工分别是：



四、资料与知识共享

4.1 资料来源

Robomaster 不仅在比赛期间需要队员内的默契配合队内的合作，更需要在准备期间就训练队内的默契度，同时队内做到充分相互沟通，不在技术上和心理上产生隔阂。我们首要保证的是知识上的无障碍沟通：

队内资源全通过网盘共同处理文件能增强队内工作效率。同时建立队群方便随时提问求解；队员可以通过便捷的网络在群内交流，增强队内凝聚力。

4.1.1 网络资料源

- 书籍文献：cnki 中国知网，CSDN，Library Genesis
- 搜索引擎：Google, Baidu 等；
- 各大论坛：官方论坛、STM32 论坛、原子论坛等；
- 其他：淘宝相关机电产品店家
- 在线平台：Misumi 米思米网络平台，Github 项目托管平台

4.1.2 资料共享

目前，俱乐部采用微力同步 P2P 软件共享俱乐部文件，文件夹目录结构如下：

名称	修改日期	类型	大小
1 管理宣传	2017/12/18 21:23	文件夹	
2 电控组	2017/11/6 10:43	文件夹	
3 机械组	2017/11/6 10:43	文件夹	
4 会议记录	2017/12/26 16:53	文件夹	
5 视觉组	2017/12/3 10:07	文件夹	
6 归档备份	2018/1/8 21:08	文件夹	
7 技术资料	2017/11/6 10:43	文件夹	
8 其他信息	2017/11/6 11:00	文件夹	
Temp	2016/9/23 9:14	文件夹	

根资料的分发在本俱乐部官方群、队内专属共享百度网盘两处。两处资源主要分为以下几类：



4.2 场地环境

除队内成员交流外，俱乐部安排了赛事培训、设计加工和练习测试的场地、时间，具体安排分别如下： 自学时间场地安排表如下：

1) **机械组**分为 A、B、C 三组，地点为开物馆 A204 或小二层，分组和地点由负责人安排确定。具体时间安排如下：

周一晚	周二晚	周三晚	周四晚	周五晚	周六下午	周六晚	周日下午	周日晚
AB	BC	AC	AB	BC	AC	自由*	自由	自由

注：自由为成员结合自身情况自行安排，表内仅为小组任务时间安排。

2) **电控组**分为 4 组，地点为开物馆 A204，分组由负责人安排确定。具体时间安排如下：

周一晚	周二晚	周三晚	周四晚	周五晚	周六下午	周六晚	周日下午	周日晚
1	2	3	4	1	2	3	4	自由*

3) **视觉组**分为两组，地点为开物馆 A204，分组由负责人安排确定。具体时间安排如下：

周一晚	周二晚	周三晚	周四晚	周五晚	周六下午	周六晚	周日下午	周日晚
1	2	1	2	自由	自由	组会	自由	自由

4.3 知识共享

同济 Super Power 机器人战队秉持一个知识共享的态度。我们在 **Robomaster 官方论坛**以及战队微信公众平台进行相关比赛分析、团队发展经验的分享，受到了一定的好评与关注。

在俱乐部成立之后的 2 个月，计划对俱乐部成员进行一系列的培训工作。培训每周一次，共计 8 次进行。培训内容主要分为机械、电控、视觉三大部分：

机械：CAD 制图规范培训，机器人三维数字建模培训，零件拆装练习，常用加工方式讲解，机械设计经验分享等；

电控：嵌入式基础知识讲解，keil 开发环境讲解，单片机使用经验分享，往年程序架构讲解，CAN 总线技术讲解，PID 技术培训以及焊接经验等；

视觉：图像处理基础知识培训，机器学习相关知识讲解，摄像头标定原理，机器视觉技术培训等。

五、审核制度

5.1 方案审核

5.1.1 方案审核原则

机械、电控和视觉三组确定最终方案前需要召开大会介绍方案。以公平、公正、公开为要，以客观、实事求是为准则，从可行性、成本、人力资源等方面考虑。一般需要有备选方案，全队从中选择最佳方案。由于每组任务类型不同，对各组的分别要求如下：

1) 机械组

机械方案需要有理论依据，构建三维模型，并对机械结构的关键零部件进行静力学分析，以及对运动的关键结构进行动力学分析。

2) 电控组

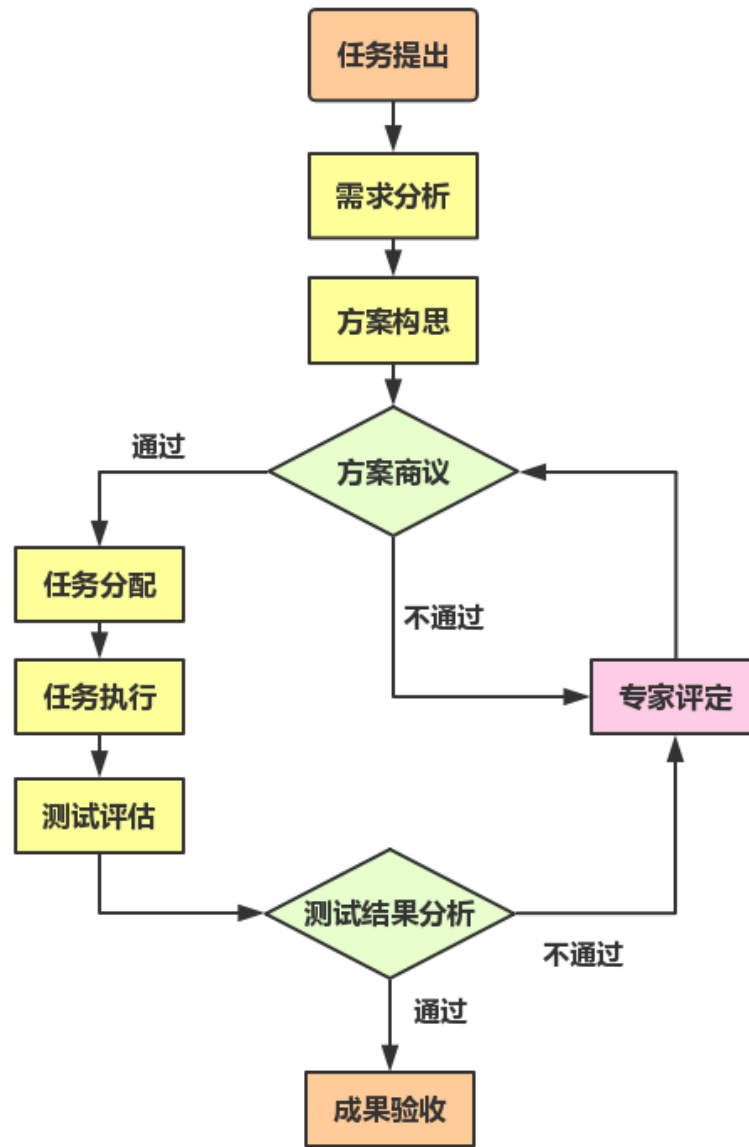
电控的排线焊接需先讨论设计，再实体焊接，相关控制代码运行顺畅思路简洁清晰，汇报时最好能结合现车展示。

3) 视觉组

视觉方案需要有相关算法依据，结合摄像头展示结果，选择效果最优方案。

5.1.2 方案审核流程

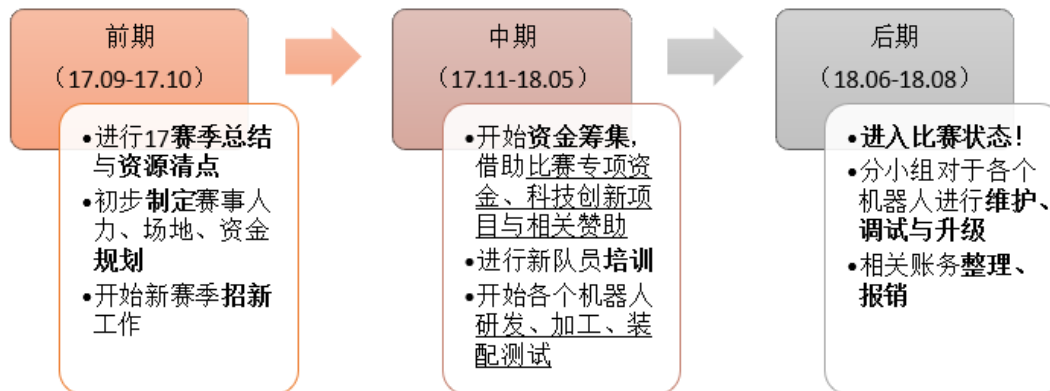
审核制度流程包括需求分析，任务评估，可行性分析等，一个好的流程可以解决很多问题，具体审核流程如下图所示：



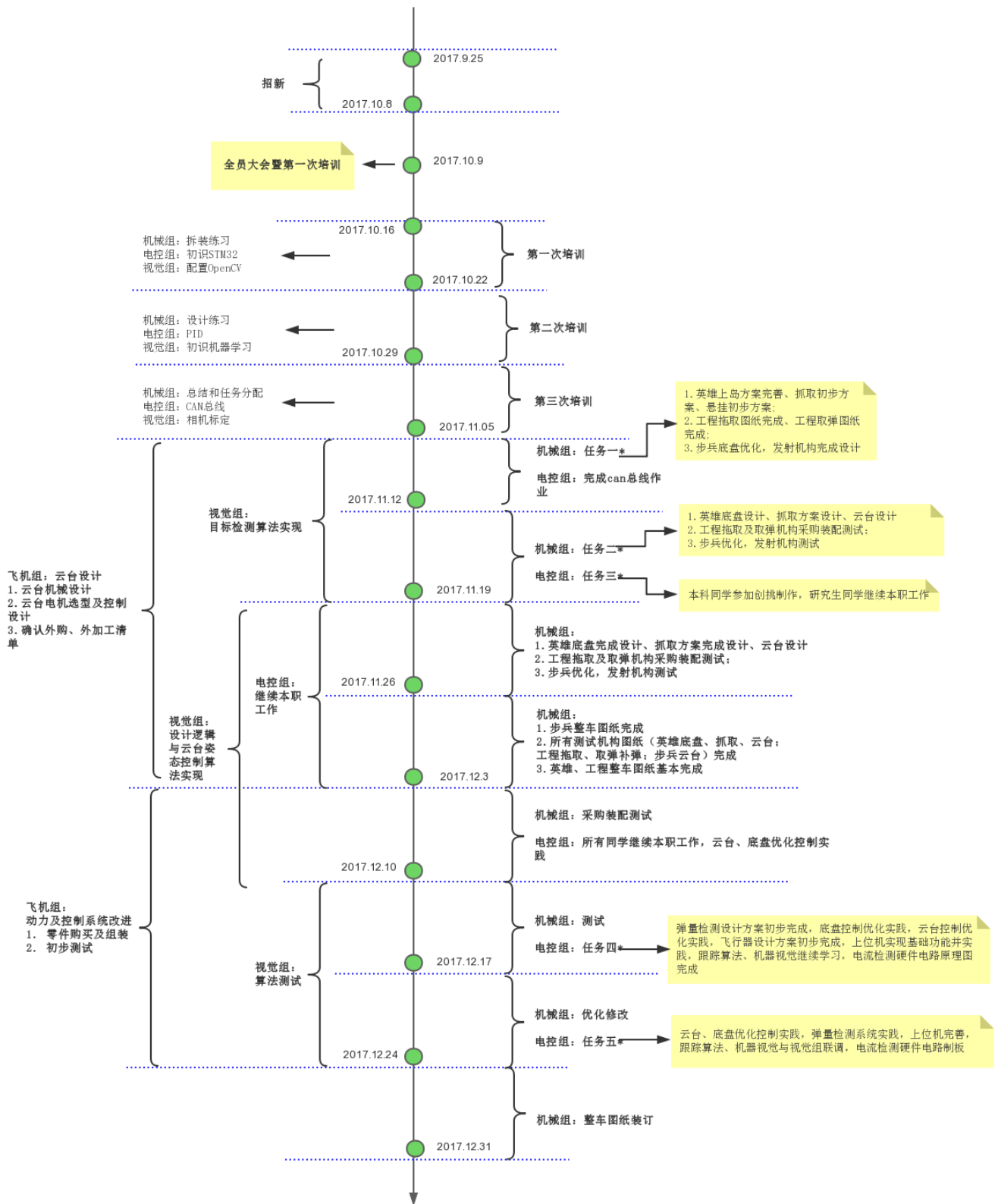
每套方案应配有备选方案，若之前通过测试的方案在比赛前夕发现重大 bug，能快速切换，以备不时之需。具体实施方案还待讨论。

5.2 进度规划

战队对整个进程进行了规划，如下图：



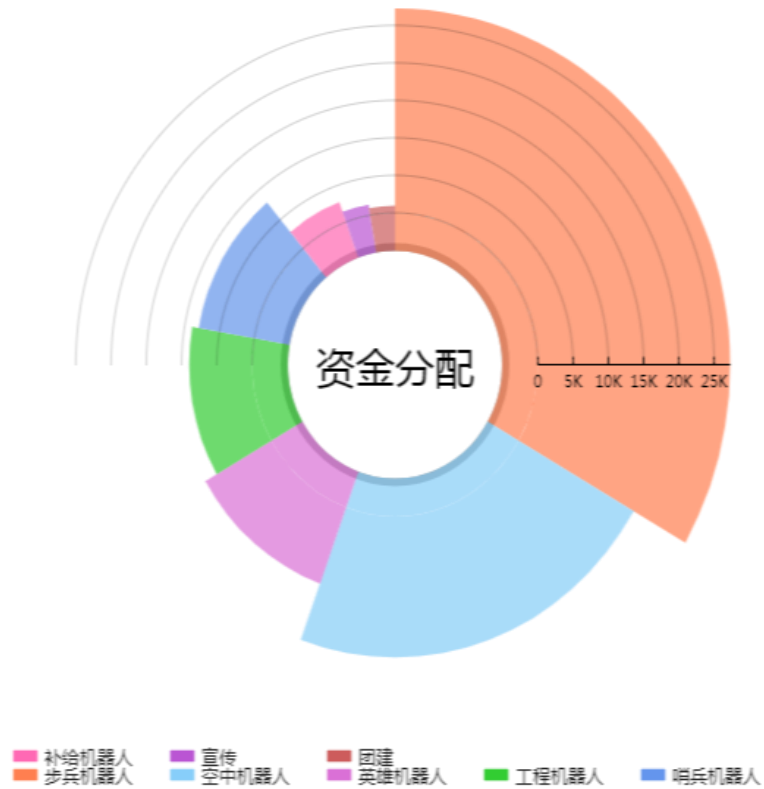
根据进度表, 每个时间节点前一周进行审核, 主要由项管负责, 督促按时完成相应任务; 如果制作调试过程有意外发生, 要及时通知项管及各负责人, 以便进行相应的调整。进度表如下:



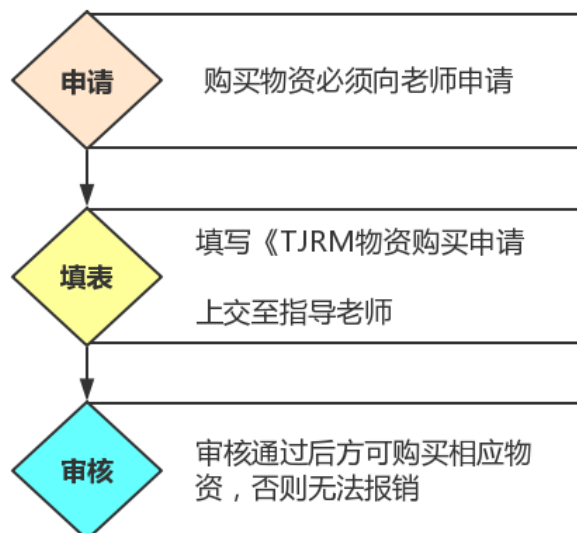
六、资金管理

6.1 耗费预算

资金管理是做好团队规划的关键，根据往届经验，本次大赛我们做了如下大致的资金分配预算，关于每一台机器人的详细预算见 2.3 节战车分析：



6.2 购材规则



报销材料一律交予财务负责人。

材料包括：机打发票，网络购物截图，以及物资购买申请表。开发票注意事项：发票抬头必须为“同济大学”；发票信息需完善，各项费用名称、单价、数量和总价必须齐全；发票必须为机打，手写发票无效。

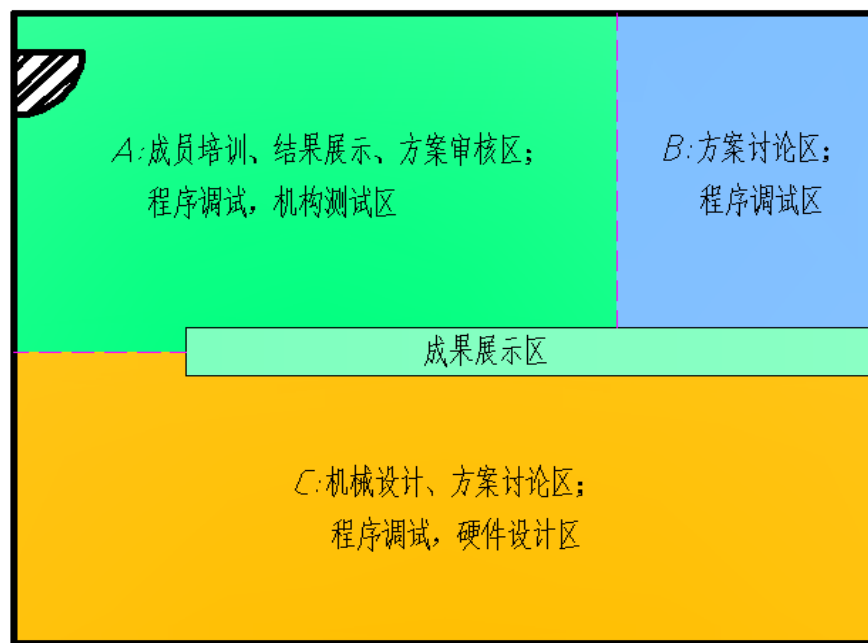
七、资源管理

7.1 场地管理

7.1.1 可用场地

当前活动场地：

- a) **开物馆 A204** (如下图) , 用于电控、视觉与飞机组的培训、调试与工作。



- b) **小二层**, 位于开物馆 B 区, 主要机械与飞机组的设计、加工、装配、测试。

7.1.2 场地使用条例

1. 避免大声喧哗, 以免影响其他同学的工作;
2. 离开实验室前把座位周围打扫干净, 并将自己产生的垃圾带离, 维护实验室卫生;
3. 离开时将自己的个人物品带走
4. 无关人员禁止进入实验室;

7.2 物资、工具与设备管理

7.2.1 物资管理

主要分为**机械**与**电控**两组物资。各组物资主要分为原材料、加工件与标准件三类，三类物资的购买细则具体可见 **6.2 购材细则**。

- **原材料**

以环氧树脂板、亚克力板的塑料板件，型铝、角铝的型材以及 PLA 快速成型原料为主。

- **加工件**

以经过数控车铣刨磨钻传统机械加工、线切割、激光雕刻加工、高精度快速成型零件为主。

- **标准件**

以成熟可靠的工业化零件产品为主。

7.2.2 工具与设备管理

- **机械**

拥有如下设备、工具：

分类	工具/设备	数量
加工	3D打印机	1台
	小型金属cnc	1台
	非金属雕刻机	1台
	台钻	2台
	老虎钳	3件
	手持电钻	3套
	焊接设备	1套
	角磨机	2台
	装配	棘轮扳手
丝锥板牙套装		2套
游标卡尺		4支
内六角扳手		若干
外六角扳手		若干
螺丝刀		若干
美工刀		若干
调试	气泵	2台

- **电子**

拥有热风枪、焊机若干、万用表两台、稳压电源两台、示波器两台

- **视觉**

拥有工业摄像头若干、妙算数台

- **其他**

拥有显示屏（视觉、练习用）数台

7.2.3 物资、工具与设备使用条例

1. 物资、工具经过分类后确定固定摆放位置，使用后回归原位，不得随意摆放；
2. 如有摆放货架、材料等，要求摆放整齐，不能占满走道；
3. 电灯、风扇等日用电器和角磨机等加工工具应合理使用，无人时应关闭，避免安全隐患；
4. 用电器相关插线、插板、导线等放置合理整齐不杂乱，确保放置于安全位置；
5. 工作零件旁不准有易燃易爆物品与不使用的工件；

7.3 人力资源管理

7.3.1 时间安排原则

队伍坚持比赛与学业不冲突的原则，在队员考试周期间不安排队内工作，并且不鼓励、不支持队员影响学业以完成队内工作。无论是队伍每周的全体例会还是各小组的组内会，均安排在课余时间，即不占用队员上课以及晚自习时间。队伍还会征求每个人的意见，合理安排集体工作时间以及实验室值班时间。

7.3.2 团队建设

团队建设是为了实现团队成果、提高整体凝聚了最大化而进行的一系列结构设计及人员激励等团队优化行为。队伍目前计划按学期进行相关团体建设项目的安排，主要以聚会、轰趴等形式为主。

八、商业计划

8.1 市场分析

- **覆盖面:**

Robomaster 机甲大师赛已进入全球市场，覆盖世界各地多个国家的顶尖高校。

- **参与人群:**

截止 2015 年有超过百支来自全国乃至世界各地的队伍加入 Robomaster 机器人大赛；

- **赛事价值:**

通过炫丽夺目的比赛方式、新颖的赛事安排，并在主办方与新媒体的打造下，吸引社会各界对机器人领域的广泛关注，该比赛逐渐成为全国高科技的学生赛事之一。

- **市场:**

该比赛持续时间长，宣传渠道众多，学生参与度高；面向全国乃至世界大学生、高素质年轻人、媒体和机构，全球瞩目，赛事具有极强的开放性；是优质的品牌宣传平台。通过与相关企业的深入合作，充分整合资源，可将最前沿的科技成果以最直观的方式展现在普通大众面前。

8.2 赞助套餐

8.2.1 条件

A、等效相关赞助金额 B、长期技术交流与支持

8.2.2 回报细则

1. 车队合作交流

- 邀请赞助商代表作为相关活动发言嘉宾
- 定期邮件汇报进展和情况

- 拥有邀请战队队员实习的优先权

2. 宣传回报

- 队服背面品牌 LOGO 展示
- 官方微信平台宣传：
- 战队宣传视频中产品、品牌 LOGO 展示
- 战队宣传资料中品牌 LOGO 展示

3. 推广回报

- 一定时长的战车使用权（可用于展会及公司总部展示等）
- 能与战队合作举办校内活动 / 讲座
- 在战队的商业活动中设置宣传资料展台
- 使用战队平台发布赞助商招聘或活动信息