

太原理工大学 TRoMaC 战队

RoboMaster2018 赛季规划

一、大赛文化

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛，是一项新锐全球性机器人赛事。大赛以机器人技术研发为基础，以 FPS 电竞的方式进行机器人团队对战比赛。激烈刺激的竞赛方式引领无数高校学生走出课堂，走进实验室，走近加工机器，走近每一个螺丝每一个电子元件，将课堂上的理论知识应用到实践中，并努力创新为自己的机器人加 buff。大赛活跃的创新氛围、蓬勃发展的动力也吸引越来越多的高科技企业、机器人爱好者参与进来。同时大赛也为广大青年工程师搭建了一个学习交流的平台，相互学习相互促进，创新机器人技术，向社会传播机器人文化。

太原理工大学 RoboMaster 俱乐部 TRoMaC 战队致力于视觉处理、人工智能、传感器、控制算法、嵌入式系统、硬件开发、机械设计等方面的项目研究。战队在参加赛事的同时，也重视对队员个人的塑造，教导队员精益求精，锻炼队员团队协作，鼓励队员创新创造，培养了战队“追求卓越，精进不止”的战队文化。

俱乐部和基地一同努力建设发展，扩大工作场地，增添仪器设备，在学校广泛举办 RoboMaster 主题活动宣传机器人文化，本学期更是举办了智能汽车竞赛暨首届 RoboMaster 校内赛，得到全校乃至外校广泛关注，为战队增添新鲜血液，为学校启迪培养更多优秀人才，向广大师生宣扬机器人文化宣扬创新精神。现在俱乐部和基地已经成为我校一张闪亮的名片。

二、项目分析

目前太原理工大学 TRoMaC 战队已就 V1.1 规则组织多次会议，完成对各兵种分析定位及任务分配，下面将从模块和技术组成两个维度解析各兵种设计，并分别展开整体科技树呈现。战队目前步兵底盘等很多模块技术成熟，本赛季所有兵种计划全部完成，各兵种只进行时间分配，兵种不分

优先级，各兵种能力计划研发方案分优先级。

1、步兵机器人

步兵机器人目前是战队较为成熟的一种，速度快，机动性强，攻守兼备，保护辅助其他兵种完成任务，要求有高度的可靠性。并且肩负着打击能量机关为全队增加攻击力的重任。步兵的定位是英雄的带刀侍卫，配合英雄行动。

优先级：1 实现步兵稳定机动，提高稳定性通过性；2 实现打击能量机关；3 自动瞄准；4 稳定弹道，弹道拟合；4 无线通信。

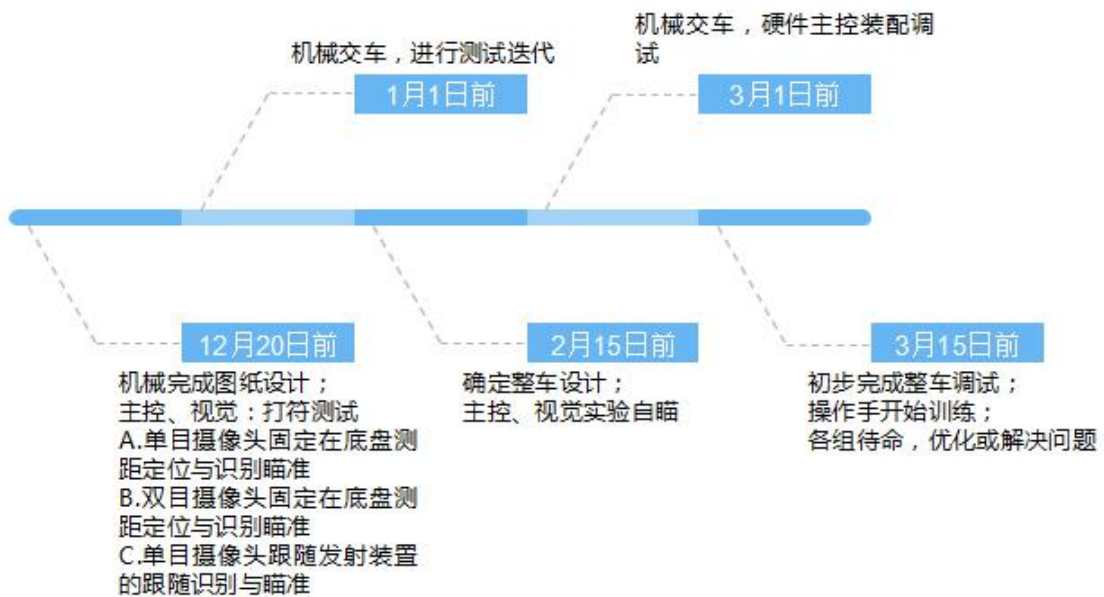
(1) 模块及技术组成

步兵	机械技术	硬件技术	主控技术	视觉技术
底盘模块	独立悬挂	完善和优化电源供电系统	功率控制	
云台模块	yaw轴电机分离出来、两轴电机均通过同步轮同步带传动；发射用摩擦轮发射	根据机械结构和主控的需求来完善主控板上的各种接口和提高主控板的整体稳定性和抗干扰性	热量控制，摩擦轮闭环设计，辅助打击程序设计，打符程序设计	1打击能量机关 (1)方案： A.单目摄像头固定在底盘测距定位与识别瞄准 B.双目摄像头固定在底盘测距定位与识别瞄准 C.单目摄像头跟随发射装置的跟随识别与瞄准 (2)算法使用： 小能量机关：ORB 大能量机关： <u>cnn</u> 2.辅助瞄准； A.单目跟随 B.双目检测与测距
供弹模块	使用下供弹，即弹仓放在底盘上，通过一段软管将弹丸输送到发射机构		拨轮控制	

(2)科技树



(3) 研发时间轴



(4) 研发预算

项目	预算
底盘电机和麦轮	4000
底盘加工件	1500
云台电机、发射电机和摩擦轮	1500
硬件部分	300
其他	500
总计	7800

(5) 人员分配

机械：云台 1 人 底盘 1 人

视觉：自瞄 1 人 打符 1 人

每辆车：硬件：1 人

主控：1 人

2. 英雄机器人

根据最新规则英雄血量被大大削弱,能否快速形成高伤害的攻击力成为英雄实现自我价值的重中之重。RoboMaster2018 的场地为英雄提供了爬杆上岛这一新的思路,战队将借之为英雄获得更快登岛速度,英雄今年也将使用视觉辅助,计算目标距离方便对某静止目标进行吊射。英雄依然在我队中扮演主力输出作用。英雄面对的主要难题在于 1.英雄采用抱杆上岛,有一面装甲会和抱杆机构冲突 2.英雄抱杆上岛,整车的重量分配很难,因为英雄的尺寸太大,抱杆时重心严重偏离杆。

优先级：1 实现稳定机动、登岛、取弹、下岛能力；2 自动瞄准；3 视觉测距、寻线；4 无线通信。’

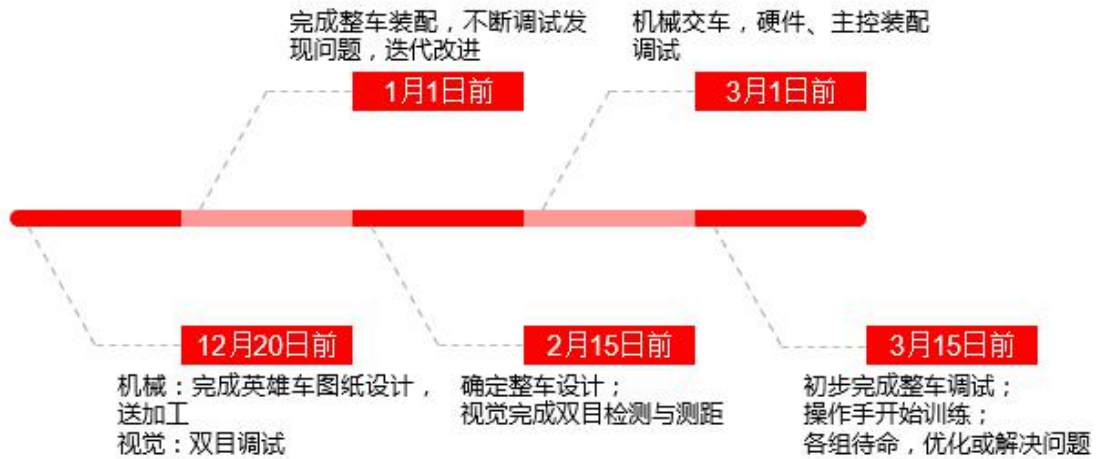
(1) 模块及技术组成

英雄	机械技术	硬件技术	主控技术	视觉技术
底盘模块	合页悬挂	完善和优化电源供电系统	功率控制	
云台模块	发射用摩擦轮发射；发射两种弹丸。	根据机械结构和主控的需求来完善主控板上的各种接口和提高主控板的整体稳定性和抗干扰性	热量控制，摩擦轮闭环设计，辅助瞄准打击程序设计，英雄两种发射分别控制，	辅助瞄准；双目检测与测距
登岛模块	爬杆上岛，上岛装置可滑动升降，上部分套住立柱的头部，下部分顶住杆，上岛装置通过气缸收回，使整车抬起；通过桨叶或者涵道完成转身动作，完成上岛。	针对英雄机器人的自动套立柱，硬件需要提供一套红外测距装置以使英雄机器人在靠近立柱后能够自主识别到立柱的准确位置	对于爬杆上岛，主控方面需要的就是整体优化操作体验，自动套住立柱，自动上岛。	视觉辅助校准
取弹模块	设计多自由度的机械爪，可以将弹药箱夹住、抬起、翻转，将弹丸倒进弹仓。		自动夹住弹药箱。	视觉辅助校准

(2) 科技树



(3) 研发时间轴



(4) 研发预算

项目	预算
底盘电机和麦轮	4000
底盘加工件	1000
抱杆上岛气缸、电机	1000
云台电机、发射电机和摩擦轮	1500
取弹电机、气缸和弹仓电机	600
硬件部分	300
其他	600
总计	9000

(5) 人员分配

机械：上岛机构 1 人，取弹、弹仓 1 人，底盘、云台 1 人

硬件 2 人

主控 2 人

视觉双目检测与测距 1 人

3.工程机器人

最新规则工程血量增高防御力增强，队内讨论希望工程可以担当更重要角色执行更艰难的任务，故给予工程机器人救死扶伤和登岛取弹之职，不仅发挥医疗兵的作用，更要抢先登上资源岛取得弹药补给，并带回补弹站或直接给英雄，英雄、工程双管齐下争取大弹丸，尽最大可能免于劣势，争得优势火力。步兵要保英雄万全，工程就只能孤身犯险，尽管肉厚抗揍，也要求其登岛机构兼顾可靠、快速，装完 X 就跑，所以最终决定使用战队目前最成熟的伸腿上岛法。

优先级：1 实现稳定机动、登岛、取弹、下岛、分弹；2 救援；3 视觉测距、寻线

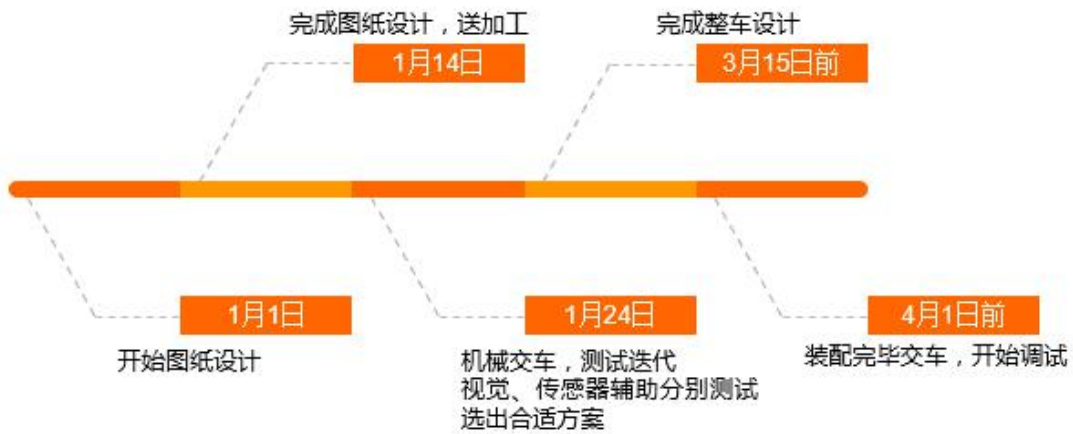
(1) 模块及技术组成

工程	机械技术	硬件技术	主控技术	视觉技术
底盘模块	合页悬挂	完善和优化电源供电系统	功率控制	
救援模块	装载拖运阵亡机器人的机构，使用简易机械臂扣住其他机器人特制挂钩		一键连接，不同兵种分别限位	
登岛模块	伸腿式上岛	针对机器人的自动上岛，配合主控选用合适的传感器，增大操作的容错性	整体优化操作体验，自动套住立柱，自动上岛。	视觉辅助校准
取弹模块	1.取弹： 设计多自由度的机械爪，可以将弹药箱夹住、抬起、翻转，将弹丸倒进弹仓。 2.弹丸分配： 将取得弹丸放进补给站或者直接输送给其他兵种。		自动夹住弹药箱	视觉辅助校准

(2) 科技树



(3) 研发时间轴



(4) 研发预算

项目	预算
底盘电机和麦轮	4000
底盘加工件	1000
抬升电机	3000
取弹电机、气缸	400
拖车电机、气缸	400
硬件部分	300
其他	500
总计	9600

(5) 人员分配

机械：底盘 1 人，取弹 1 人，分弹补弹机构 1 人

硬件：2 人

主控：1 人

视觉：测试辅助 1 人。

4. 哨兵机器人

作为本赛季新增兵种，并没有经验，但可以明显看出哨兵是划定后方控制范围、阻挡地方进攻的重要力量，哨兵的设计好坏对战场局势极为重要。哨兵本身的出现降低了自动打击门槛，但也为自动打击放开了扩展空间。

优先级：1 轨道移动；2 自动打击；3 弹道稳定，弹道拟合；4 无线通信

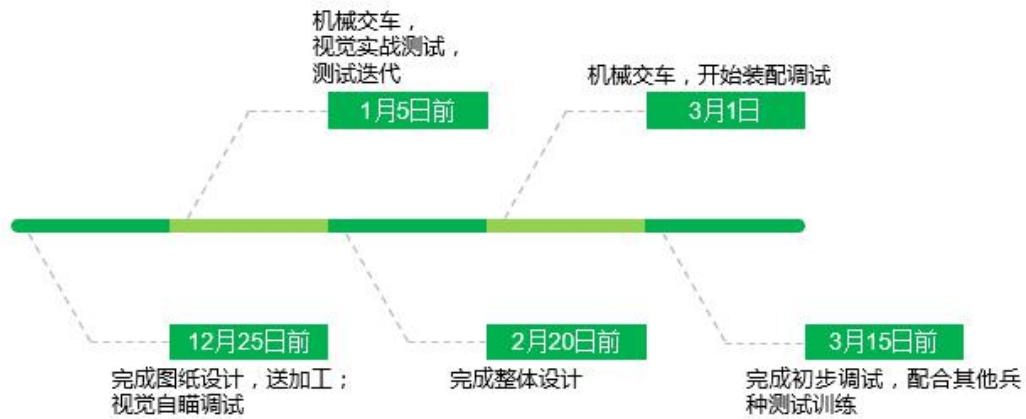
(1) 模块与技术组成

哨兵	机械技术	硬件技术	主控技术	视觉技术
运动模块	使用四个轮，分为两组，其中一组为主动轮，两轮分别用电机驱动，另外一组为从动轮，无动力。两组轮之间不是刚性连接，可以在转弯时扭转一定的角度。四个轮都可以向左右展开，合上时能吊挂在轨道上，用一个自锁的机械结构锁定。	完善和优化电源供电系统		
云台模块	云台使用集电滑环	集电滑环的使用	热量控制，摩擦轮闭环设计，自动打击程序设计	辅助瞄准： A.单目全向扫描，重点区和非重点区间变速扫描 B.前后各一个摄像头，半圆扫描，基地方向摄像头信息为第一优先级

(2) 科技树



(3) 研发时间轴



(4) 研发预算

项目	预算
电机和麦轮	2000
运动加工件	500
云台电机、发射电机和摩擦轮	1500
硬件部分	300
其他	500
总计	4800

(5) 人员分配

机械：轨道运动 1 人，云台 1 人

硬件：1 人

主控：1 人

视觉：自瞄 1 人

5. 无人机

天寿了！无人机开始输出了。开局 200 发子弹，上帝视野，想干谁干谁，我无人机凭本事打你你还不许还手，小心我心情不好坐地上就碰瓷，气人不。无人机的定位是悬在敌人头顶的达摩克利斯之蹲狙 LYB。目前难点在于找一个不会晕的云台手。

优先级：1 升级 M100 稳定飞行；2 云台减重，实现打击能力；3 自动瞄准；4 弹道稳定，弹道拟合；5 无线通信。’

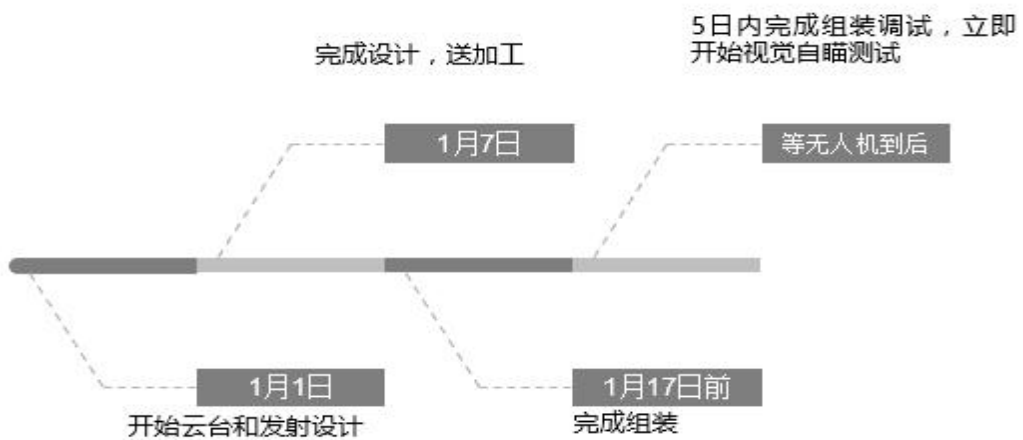
(1) 模块和技术组成

无人机	机械技术	硬件技术	主控技术	视觉技术
飞行模块	魔改m100	串联电池，完善和优化电源供电系统	guidance使用	
云台模块	通过专门选用小型的电机替代现有的云台电机，实现整套云台、发射的轻量化；云台配用集电滑环	集电滑环的使用	热量控制，摩擦轮闭环设计，辅助打击程序设计	辅助瞄准： A.双目检测与测距 B.单目跟随

(2) 科技树



(3) 研发时间轴



(4) 研发预算

项目	预算
m100原机	20000
改装费用	待定
云台电机、发射电机和摩擦轮	1500
硬件部分	300
其他	400
总计	待定

(5) 人员分配

机械：云台 1 人

硬件：1 人

主控：1 人

视觉：自瞄测试 1 人

6. 补弹站

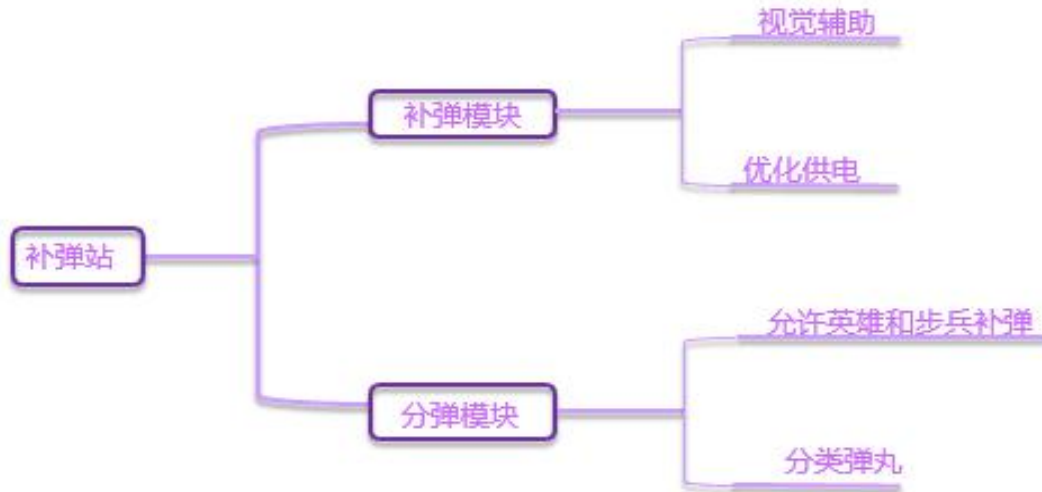
补弹站今年要兼容英雄和步兵，采取双向补弹设计，要承接来自工程取得的大弹丸，要有独立分弹机构分离大小弹丸，并且要延续我队补弹站高度可靠的传统。还有今年将会实验补弹站视觉主动补弹。视觉主动补弹选做。

优先级：1 稳定补弹；2 分弹；3 无线通信；4 视觉校准。

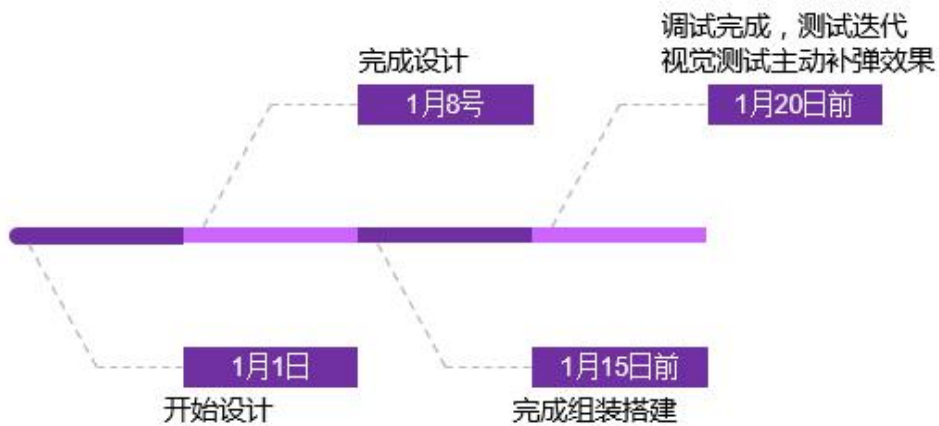
(1) 模块和技术组成

补弹站	机械技术	硬件技术	主控技术	视觉技术
补弹模块	允许英雄、步兵补弹	完善和优化电源供电系统	程序实现路径规划让子弹找弹仓	视觉辅助确认弹仓位置
分弹模块	使用双层分弹桶，筛选大小弹丸。		实现子弹自行区分	

(2) 科技树



(3) 研发时间轴



(4) 研发预算

项目	预算
电机、气缸	600
硬件部分	300
其他	200
总计	1100

(5)

(5) 人员分配

机械：1 人

硬件：1 人

主控：1 人

视觉：测试主动补弹 1 人

三、组织架构

1. 队内模式及架构

太原理工大学 RoboMaster 俱乐部 TRoMaC 战队已进入成立后的第三个赛季，各方面组织架构工作趋于完善。初步形成了如下模式：

大一：校内赛选拔、学习、辅助工作

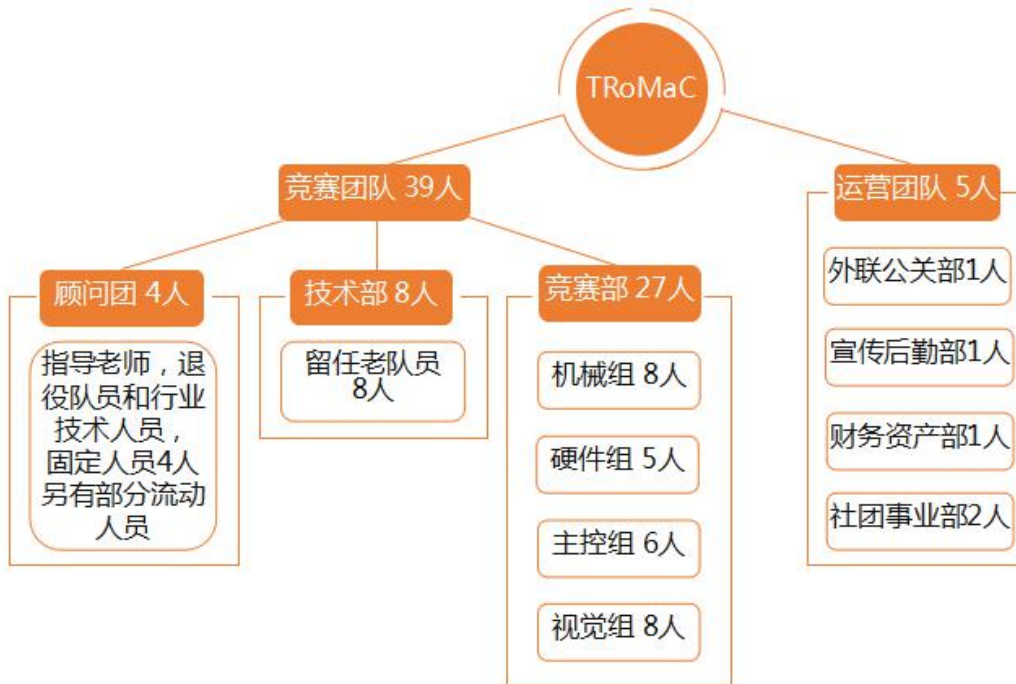
大二：主力参赛，引导大一新队员

大三、大四：技术支持、社会企业合作项目研发、申请专利

队内组织架构如下：

TRoMaC 战队指导老师 1 人，顾问 3 人，队长 1 人，机械队长 1 人，战队分为运营中心和竞

赛团队两部分。运营中心负责日常运营、项管、宣传、财务等，竞赛团队负责技术和比赛。目前运营团队有 4 个部门，分别为：外联公关部、宣传后勤部、财务资产部和社团事业部，竞赛团队有 3 个部门：顾问团、技术部和竞赛部，竞赛部下辖 4 个项目组，分别为：机械、硬件、主控、视觉。



2. 团队职责

(一) 运营中心

运营中心下设外联公关部、宣传后勤部、财务资产部和社团事业部四个部门，设立总监一名，各部门部长一名。运营中心总监负责项目管理，宣传后勤部长为宣传经理。

(1) 外联公关部

外联公关部主要负责：1.赞助获取；2.校内各部门、团体以及社联的关系协调；3.各类活动、场地等报批工作；4.参赛联络对接人员的部分工作及安排；5.盈利性研发项目联络。

(2) 宣传后勤部

宣传后勤部主要负责：1.各类宣传工作的组织及人员安排；2.队服、宣传品设计、制作和组织；

3.媒体宣传沟通、供稿，自媒体管理；4.论坛及赛事消息收集、汇总和分析；5.论坛活动组织；6.参赛交通购票、住宿安排等工作的组织。

(3) 财务资产部

财务资产部主要负责：1.记账、财务管理、汇报和定期财务信息公开；2.各类采购票据、消费票据管理，报销表单制作和填写；3.采购过程监督、审批和付款；4.队内物资管理。

(4) 社团事业部

负责校内外社团工作社团活动、RM 比赛在高校的周边活动、社团宣传、社团招新、人员组织等。

(二) 竞赛团队

竞赛团队下设顾问团、技术部和竞赛部 3 个部门，领队老师 1 人，顾问 3 人，队长 1 名，机械队长 1 人，竞赛团队主要负责与赛事相关的技术、参与和日常训练工作。三个部门根据参赛备战时期，工作重点和性质发生变化。

(1) 竞赛部

竞赛部在备战初期作为赛事技术研发，主要做硬件、机械、软件的研发，在赛前阶段，转换为技术支持部，负责技术保障，维修等工作。技术部下面根据技术类型分为机械、硬件、主控、视觉四个常规小组，也可以根据研发项目设立临时项目小组。

(2) 技术部

技术部由大三大四老队员组成。技术部工作分两部分，一部分是对外的研发、知识产权申报(论文、专利撰写)，收入反哺队伍；第二部分是研发相对新和高的技术，做突破性科研，辅助参赛队解决赛题。

(3) 顾问团

顾问团由指导教师、已退役老队员、行业技术人员等组成，固定成员和流动成员 2:1 的比例。

负责重大方案评估、主要技术指导、辅助决策等。

3.队员招募

(1) 校内赛模式

太原理工大学第四届智能汽车竞赛暨首届 RoboMaster 校内赛获得圆满成功，依托智能交通基地成熟的心理测评>面试>笔试>常规赛>面试>总决赛组织模式和全面的心理调查以及各式有针对性的面试方案，常规赛为战队选拔新队员提供了充足的观察测评时间，给予新生充分展现才能的空间，心理测评和面试得以全面分析其性格和能力，笔试成绩可以表现一个人是否热衷，校内赛为战队选拔优秀队员提供了极大帮助。同时有力宣传了俱乐部和战队，提高在学校乃至山西高校间的知名度和影响力，让更多人了解认识 RoboMaster 大赛。这也是为广大新生搭建的高水平实践平台启迪学生创新创造精神，实现俱乐部和基地的社会意义和价值。



(2) 招新方向

除校内赛外，战队还会从未参加校内赛，但参加社团的新生中择优录取。很多新生都是零基础，但是战队更重视人的未来发展，看一个人是否有潜质，

战队寻找的新队员要：

1. 有理想有热情，具有高度主观能动性
2. 高标准要求自己
3. 思想品德好，责任心强，吃苦耐劳

招新不会将就，没有合适的便不招，如果有很多优秀的人也不会让人才流失，即使队伍人数过剩，也会将优秀人才推荐给其他优秀团队。

四、知识共享

1.资料搜集及共享

竞赛部各项目组组长都会持续关注 RoboMaster 论坛开源资料，并即时将资料上传至各组 qq 群中，在日常工作中遇到的问题做出相应的改进，均会记录在每组特定文档中。战队还在其他如 github 等各种平台广泛搜索资源，并仔细整理归档。此外，对于整个队伍的各个任务项目管理和项目组内知识分享，我们开始尝试采用 worktile 平台。

2.使用 worktile 优点



实时消息通知

每当有新的事件发生时，如分配新任务、提醒关注某个文件、或者有了新评论等，你都会在第一时间收到消息通知。通过清晰的通知类型分类筛选，让你不错过任何一条重要通知。

3



五、审核制度

1.审核制度目的

①

审核制度使战队管理规范
化，约束队员，提高队内
素质。

②

全面了解和评估团队进度
及个人能力，即时修正团
队问题，发掘个人潜力

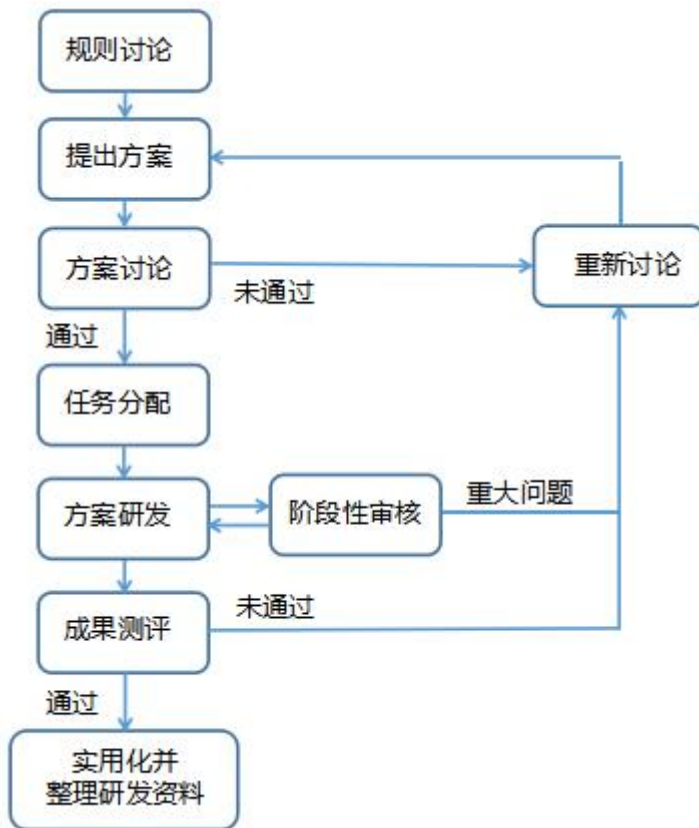
③

为战队长期运营方案和发
展方向提供参考依据

2.审核制度方案



3.研发及审核流程



六、 资源管理

1、 场地设备资源

实验室场地：信息工程学院过程控制实验室，学生活动中心三层智能交通创新实践基地实验室

机械加工：现拥有 3D 打印机 2 台（必要时可以找 3D 打印社外包）、数控雕刻机一台、台钻一台、角磨机一台，电锯一台，手钻数台，可完成大部分机械部件的加工。

电控：稳压电源 6 台、恒温焊台 6 台、热风枪 4 台、示波器 1 台。

2. 比赛资金

比赛资金主要来自太原理工大学学生处和信息工程学院，部分来自自我队与社会企业合作研发项目，另有部分来自上赛季奖金。

3.人力资源

(1) 战队分为竞赛团队和运营中心

现有指导老师 1 人，顾问 3 人，队长 1 人，机械队长 1 人

竞赛团队：39 人

顾问团：4 人

技术部：8 人

竞赛部：27 人

运营中心：5 人

运营中心工作成果斐然，但队员过于疲劳，将会对其重点发展，扩充人力资源。

(2) 新队员培训进度安排计划

2017 年 9 月~2017 年 12 月：举办校内赛，简单培训，鼓励自学，招新。

2017 年 12 月~2018 年 1 月：新队员初期基本培训，自然淘汰，不参与工作，等社团

招新结束后，统一分部门，各部门分别培训；

2018 年 1 月~2018 年 2 月：新队员进入各部门后，进度进入战队项管管理范围，独立完

成各部门分配任务，自然淘汰。

2018 年 2 月~2018 年 5 月：正式备赛，筛选能力强的新队员参与工作，或做独立项目。

七、商业计划

1.招商对象

(1) 企业类

根据中华人民共和国相关法律有效注册成立并依法经营、从事经营科技产品研发行业、智能算法研发行业、汽车行业、餐饮行业、娱乐行业、公益领域、创意产业行业以及经赛事组委会认可的其他行业的企业，均可应征成为“RoboMaster2018 机甲大师赛”太原理工大学校队的赞助企业。

(2) 个人类

以“个人资助方式”提供一定资金、服务等方面支持的自然人，也可作为“RoboMaster2018

机甲大师赛”太原理工大学校队的招商对象。

2.招商类别

- (1) 冠名赞助商 1 名
- (2) 品牌合作伙伴 若干名

3.赞助合作伙伴权益

(1) 技术产品化

目前俱乐部在机械、电路和软件三个层面技术相当成熟，精通各类单片机及开发软件，精通电路设计，可以自行设计各种创新产品（如智能门禁系统、输液检测系统），如果赞助合作伙伴有其他项目产品方面的合作意向，可以与俱乐部进行洽谈商议，俱乐部有能力为赞助合作伙伴量身定做一款科技产品或负责某一产品开发项目。

(2) 人脉资源共享

太原理工大学智能交通创新实践基地培养了众多创新人才，联通、移动和电信共 6 人，部队服役 3 人，科研院所 3 人，学校老师 2 人，华为、百度、大疆、大唐、北汽、中车集团等著名企业共 13 人，已经形成了一张较为庞大的人脉网，贵公司可以通过智能交通创新实践基地这个大平台与基地内人才开展多种形式上的合作交流。

(3) 强有力的广告宣传

成为我们的赞助合作伙伴，根据赞助具体条款和等级，可以享有太原理工大学 RoboMaster 俱乐部各种形式的广告宣传：

1、俱乐部参赛队伍名称可以用赞助合作伙伴的名称来命名，或者名称中加入赞助合作伙伴的品牌元素。

2、俱乐部可以在比赛直播期间或者比赛外接受媒体不定期采访时提及赞助合作伙伴名称及相关元素。

3、在 RoboMaster 分区赛、总决赛赛场上及官方网站上对俱乐部参赛队伍进行介绍时可以对赞助合作伙伴品牌名称、logo 等进行相应体现。

4、俱乐部可以在参赛队员服上印制赞助合作伙伴的 logo、名称及其他相关品牌元素，包括胸前、袖、领及后背等位置，图 7.1 是参赛队队服广告示意图。

5、俱乐部可以在参赛战车车体显著位置上印、贴赞助合作伙伴 logo、名称及其他相关品牌元素。

6、在俱乐部的对外宣传视频及招新视频里鸣谢赞助合作伙伴并在视频中加入赞助合作伙伴相关品牌元素。

7、俱乐部在校内外的各种展位活动中（创意市集、科技游园会、科技展等）为赞助合作伙伴提供明显的广告位置，为赞助合作伙伴进行广告宣传，或使用赞助商指定的相关产品或服务。

8、俱乐部在自己的微信、微博、QQ 等平台上进行日常推送更新时附上赞助合作伙伴的品牌、logo 等，并可以不定期推送赞助合作伙伴专期内容。



图 7.1