

第十八届全国大学生机器人大赛

RoboMaster 2019 机甲大师赛



INNER MONGOLIA UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
内蒙古科技大学



赛季规划

2018.11

目录

一、大赛文化	4
二、项目分析	5
1、步兵机器人:	5
2、英雄机器人:	6
3、工程机器人:	7
4、哨兵机器人:	9
5、空中机器人:	10
6、赛季时间规划:	10
三、战队组织架构	12
1、队伍结构:	12
2、整体人员分配:	13
3、岗位职责分工:	14
四、知识共享	15
1、知识来源:	15
2、知识传承:	15
3、培训计划:	16
五、审核制度	16
1、机器人研发周期:	16
2、项目研发体系:	18
3、项目进度追踪:	19

4、项目验收：	20
六、 资源管理：	21
1、 场地资源：	21
2、 设备资源：	21
3、 资金资源：	22
4、 人力资源：	23
七、 宣传/商业计划：	23
1、 宣传计划：	23
2、 整体资金预算：	24
3、 资金来源：	24

一、大赛文化

RM 的比赛相较于其他比赛来说重在于作为工程师要具有工匠精神，可以影响身边人对于做事的态度。对于整个一个队伍来说，大家为同一个理想目标为之而奋斗的积极精神是在其他比赛中所体会不到。

在备赛的过程中遇到问题大家一起讨论解决问题，我们是一个团队就好比手掌，张开是巴掌，但握上是拳头，只有拳头握的紧打出去才有力量。这个比赛让我们意识到我们是一个团队，荣辱与共的团队。机甲大师赛吸引了很多企业和中小学生的关注，RM 发展至今不仅仅是一场比赛或者是这一赛季打得好，而是一个传承的过程。对于新老队员来说都是一个互相学习的过程，一年比一年做的好，一年比一年有创新，从而比赛才会更加精彩和激烈。

在学校教学内容更偏向于理论研究，RM 更偏向于实践方面，二者虽不联系，但理论离不开实践的证明，实践又离不开理论的支撑。在学校的学习中的理论知识在实践中加以验证，可以加深对于理论知识的理解，比如学习的 PID 算法来说，在学习自动控制原理这门课，老师推导公式完成得出结论我们对于这个算法懵懵懂懂，但算法加入到程序中与电机配合，从而更加理解运用算法。

雷霆战队拥有一批热爱机器人，致力于做人工智能、机械控制、人机交互等方面开发和研究。提高成员动手和合作的能力，大胆创新，敢于实践，不断进取的工匠精神。

二、项目分析

1、步兵机器人：

(1)步兵机器人的功能：步兵机器人一直以来功能及作用基本不变，在这一次比赛步兵机器人新加一个装甲，该装甲专为空中机器人进行攻打。步兵机器人的车身小巧灵活，对于比赛场上具有灵活的走位、自主打击装甲、激活能量机关等作用。步兵机器人开局首要任务是拿到一血，使对方基地解除无敌状态，比赛过程中击打能量机关来实现全队加成及其具有一定的输出。

(2)上一次步兵机器人不足：在上一次备赛的时候，步兵底盘设计上机械组和电控组没有商量好，导致步兵底盘空间很小，在布线时特别紧凑，布线密密麻麻的。同时步兵发弹机构设计的时候出现卡弹，这个问题迟迟未解决，导致在比赛的时候，遇到对方的机器人打不出弹丸，只能干看着基地被打。

(3)步兵机器人的改良：这一次比赛上面首先解决弹丸卡弹问题，因为步兵一旦出现卡弹，步兵的作用就成为一个摆设了，其次双轴云台的修改优化加上视觉识别实现自动打击。最后加上击打能量机关。

(4)步兵机器人综合规划：

步兵	改进计划	耗时评估 单位：半个月	资源需求
云台	由单轴转换双轴	2	需要实物测试
发射机构	波轮弹舱重新设计	2	需要模块测试及裁判系统和

			测速模块配合
底盘	地盘面积适当扩大	1	需要车体组装完成调试
能量机关	从零开始做起	4	需要妙算、裁判系统及测速模块
自动射击	视觉准确识别	2	裁判系统、装甲和测速模块
与裁判系统通信	进行优化	1	需要裁判系统

2、英雄机器人：

(1)英雄机器人的功能：英雄机器人历年来基本上是主力队员，也是解说员重点关注对象，英雄具有很高的输出力。今年却限制了很多功能，不仅血量和攻击力降低，而且取弹和步兵抢补给站弹药或者等工程来给弹。虽然种种都限制英雄功能，但只要英雄打大弹丸就是全队的主要输出力。英雄机器人身形相较于步兵来说是很大的，在整个场上英雄担任的是主要的炮手，强大的攻击力是全队的主要输出。英雄可以携带 17mm 的小弹丸和 42mm 的大弹丸，在攻击上有多个选择功能。

(2)上一次英雄不足：依据上一次的不足之处，英雄主要解决的是打大弹丸时精准打击目标的实现。

(3)本次英雄机器人改良：英雄机器人在机械方面要求很高，在比赛场上能够稳定行走，实现双炮筒运用自如是有一定的难度。尤其双炮筒的放置位置是否合理都要经过多次测验，所以对于机械组成员能力方面要高一些。对于电控组的人来说布线难度也随之提升，以及英雄大炮筒精准射击及小炮筒自主打击的调试过程都需要成员具备一定的能力。在整个英雄制作过程中，机械在设计的过程中，电控组和视觉组与机械组有沟通和交流，来提前进行调试测试。

(4)英雄机器人的综合规划

英雄	改进计划	耗时评估 单位：半个月	资源需求
底盘	底盘优化	1	需要车体组装完成调试
大小双轴云台	小云台进行优化,大云台重新设计	3	需要实物操作
小弹丸发射机构	进行优化	1	需要实际测试及裁判系统 测速模块配合
大弹丸发射机构	重新设计炮筒及其集	2	需要实际测试及裁判系统 测速模块配合
自动射击	视觉准确识别	2	裁判系统、装甲和测速模 块
与裁判系统通信	进行优化	1	需要裁判系统配合

3、工程机器人：

(1)工程机器人的功能：工程机器人在比赛中扮演的是一个“奶妈”角色，在赛场上面首先去资源岛抓取大弹丸，之后给英雄补充大弹丸，工程在比赛场上还有一个作用就是救援自己“战死”的队员，前往复活点进行复活。在整个比赛场上工程机器人起到关键作用，如果工程机器人出现失误，这个比赛大势已去。

(2)上一次工程机器人不足：依据上一次在备赛的时候，对于重量考虑不周，出现严重超重，导致在减重的过程中丧失了很多功能。在比赛中，工程机器人在抓取弹药箱的时候在操作手的熟练程度还是技术上面都有欠缺，在赛场上操作手欠缺一定的操作能力是得操作失误导致气抓当场报废。

(3)本次比赛工程机器人改良：工程在这一次比赛上需要解决上岛操作及其弹药箱抓取过程，在这两方面实现功能来说是至关重要的。其次工程机器人还要加上救援功能，由于工程不限功率，在机械结构上面实现救援功能。由于今年比赛在资源岛上面需要进行一个抢弹药箱的过程，这样对于抓取效率的要求很高，对于操作手操作来说是相当困难，所以在本次比赛将加入视觉识别来辅助工程抓取弹药箱，对于操作手来说是有很大的帮助。

(4)工程机器人的综合规划：

工程	改进计划	耗时评估 单位：半个月	资源需求
底盘	进行优化，减轻重量	1	需要车体组装完成调试
登岛	改为直接上岛方式	3	需要整机操作
抓取弹药箱	准备气动抓取，视觉辅助	3	需要模块调试，视觉训练
救援功能	机械救援	1	需要车体组装完成，进行测试
给予英雄弹药	根据英雄优化改进	1	需要英雄设计完成来看

4、哨兵机器人：

(1)哨兵机器人的功能：哨兵机器人在比赛中是全自动自主攻击的机器人，在比赛中哨兵机器人主要是起到保护基地免受敌人攻击，哨兵机器人在一个固定轨道上行走起到防守放哨的作用。

(2)上一次哨兵机器人不足：在备赛的过程中，机械组在设计哨兵底盘时考虑不周，从而使得哨兵比赛时只能挂在轨道上。在双轴云台上，电控组调试程序的时候方式错误，导致哨兵云台软弱无力，使得在比赛上面成为一个摆设。

(3)本次比赛哨兵机器人改良：此次机械组将底盘画图软件测试完成进行试验，电控组避免之前的错误多调试程序，进行整车训练。

(4)哨兵机器人的综合规划：

哨兵	改进计划	耗时评估 单位：半个月	资源需求
底盘	重新设计	1	需要车体组装完成调试
双轴云台	重新调试，优化训练	2	需要模块调试
发射机构	优化训练	1	需要裁判系统及测速模块配合完成
自动打击	优化训练，整机调试	3	需要整机训练

5、空中机器人：

(1)空中机器人的功能：空中机器人历年来作用就是纵观全局的一个机器人，有一定的输出，但无人机相对于步兵英雄所创造的攻击力，几乎是微乎其微。但这一次比赛无人机开局可携带 500 发 17mm 的小弹丸，当获得 50s 攻击时，所造成的攻击力不容小觑，而且可以无限制的补弹。

(2)空中机器人综合评估：

无人机	制作计划	耗时评估 单位：半个月	资源需求
云台	设计质量轻，效率高	1	需要模块测试
发射机构	仿造步兵发射机构	1	利用步兵发射机构
自动打击	测试训练	3	需要整机训练

6、赛季时间规划：

时间	项目
2018 年 09 月 15 日	2019 机甲大师雷霆赛季启动
2018 年 09 月 20 日	制定设计机器人计划，开始设计
2018 年 9 月 30 日	步兵底盘设计完成，英雄底盘完成一半及小炮筒设计完成，其余进度设计中。视觉程序框架完成，电控学习相应任务。

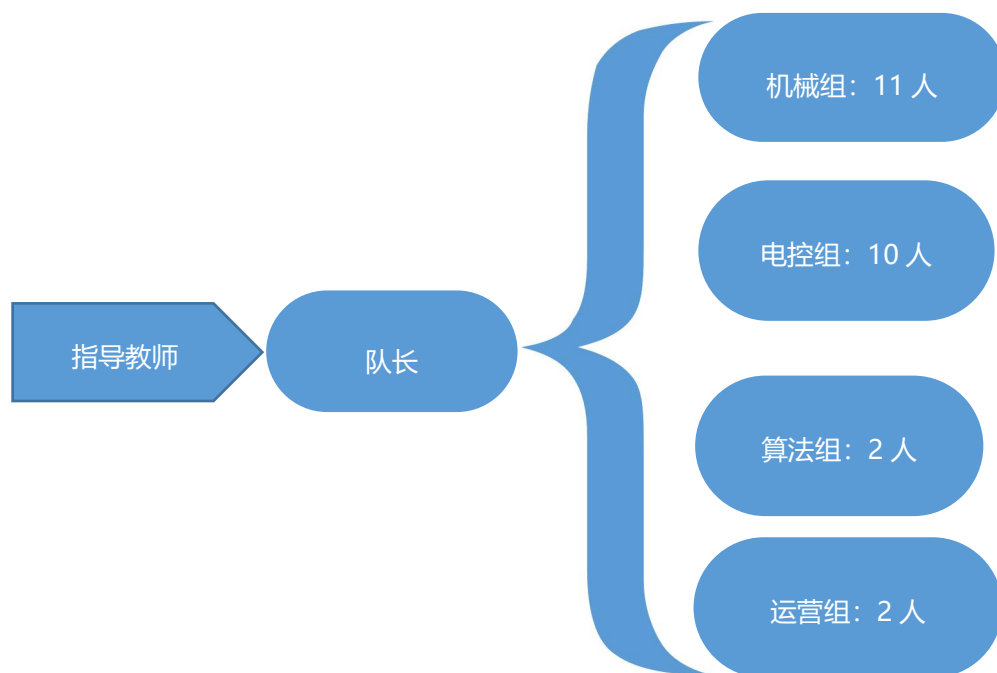
2018年10月15日	步兵云台及发射机构设计完成, 装配测试分析。 英雄底盘、大炮筒发射机构设计完成, 待装配测试。工程抓取设计完成。哨兵底盘设计完成。 电控视觉进行初步调试程序
2018年11月01日	英雄步兵整体设计完成, 待加工。工程底盘设计完成。哨兵云台设计完成, 待装配测试。无人机发射机构设计完成。
2018年11月15日	工程登岛机构设计完成, 哨兵设计完成, 待加工。无人机云台设计完成, 装配测试。检验视觉电控成果。
2018年12月01日	步兵英雄加工完成, 组装完成, 电控组开始布线调试。工程基本结构完成, 待装配测试。无人机云台待加工。
2018年12月15日	步兵英雄基本动作完成, 视觉双轴云台开始调试。工程装配测试完成, 代加工。
2018年12月30日	步兵英雄基本完成, 测试训练。其余待加工。 视觉电控开始调试。
2019年01月01日-2019年01月19日	上半学期暂停进度, 准备期末考试。
2019年01月20日-2019年02月25日	机械组完善机器人, 完成场地基本设计。电控组调试电机, 算法组进行训练

2019年03月01日	加工其余机器人，步兵英雄操作手开始操作训练。建立模拟场地训练
2019年03月20日	装配其余机器人，电控开始调试
2019年04月3日	所有车调试完成，准备热身赛，所有操作手开始训练。
2019年04月3日-分区赛前	备赛阶段

(PS: 由于经费有限, 上学期完成一辆步兵和英雄及采购物资, 其余机器人下学期完成)

三、战队组织架构

1、队伍结构:



内蒙古科技大学雷霆战队由机械工程学院及信息工程学院的老师和学生组成的。战队有两名指导老师，两大学院各选一名负责人作为所属学院的队长，机械队长为战队队长。战队分为机械组、电控组、算法组、运营组，各组分工明确，每一个成员都相应的任务，大家相互交流配合。战队成员都是机械信息学院科技社团的成员，都参加过一些省赛和国赛，有一定的比赛经验。

2、整体人员分配：

雷霆战队参加 2019 机甲大师共有 26 人，机械 12 人，电调：13 人，项目管理：1 人，宣传经理：1 人。

大二年级：作为团队主力队员，成员均是第一次参加比赛，主要以布线、设计电路板、调试电机等实现机器人的控制运动，在实际操作中学习和对比赛更深入的了解。

大三年级：作为团队的核心技术的研发，并且有一定的比赛经验，均是至少参加过一次比赛，在队伍中纵观全局分配具体任务，参与项目审核，主要完成核心技术的研发及传承任务，带领团队突破任务。

其中大一年级主要以焊接、布线等基础来锻炼，扎实基本功。（考虑大一能力方面有一定的欠缺，目前不在计划范围内，具体邀请加入在明年 3 月份）

机器人	机械组	电控组	视觉组	负责人	总负责人
步兵机器人	刘旭	杨科	崔焰欣	崔焰欣	王玉杰
	秦余沪	刘董佳	曹先进		
英雄机器人	李浩	郑理想	崔焰欣	王志慧	
	鲍喜通	王晓宇	曹先进		

工程机器人	周海军、王海洋	范亚龙	崔焰欣	周海军	张慧兵
	曾一波、王文	王纪伟			
哨兵/空中机器人	李凯华	云彬	崔焰欣	曹先进	
	张晓朋	张宇航	曹先进		

(PS: 每一个兵种机器人划分为一个个模块, 每一个小组的成员都有分配相应的任务去完成, 由各个兵种的负责人辅导监督配合完成, 最后由总负责人进行验收)

3、岗位职责分工:

岗位	职责
指导教师	<ol style="list-style-type: none"> 1、给与队伍的技术指导及其项目最终审核 2、给与队伍资金援助
队长	<ol style="list-style-type: none"> 1、队伍的核心人物, 核心技术的研发 2、负责人员分工, 统筹安排比赛时间 3、和组委会主要对接人
项目管理	把控队伍总体进度, 综合考量研发成本及安全, 对项目的总目标起决定性作用
宣传经理	负责整合战队宣传资源, 建立完善宣传体系, 把控战队资金
机械组	<ol style="list-style-type: none"> 1、对于各个兵种的设计及优化

	2、负责完成机器人的装配和测试
电控组	1、调试电机，完成相关运动 2、通过机器人的功能，完成硬件电路的设计 3、负责整车的调试训练
视觉组	负责计算机视觉的研发，使机器人具有眼睛，辅助或自主射击机器人

四、知识共享

1、知识来源:

(1)RoboMaster 论坛：用来交流、讨论共同兴趣的问题的主要平台，对于了解比赛及发表一些技术贴，供大家交流学习，也是雷霆战队学习知识来源。

(2)微信公众号：公众号定期推送文章，介绍各个战队技术经验及推送干货，也可以了解认识 RM。

(3)微博：微博用来信息共享、传播以及获取的平台，可以与各个战队的互相关注，进行沟通交流。

(4)中国知网/豆丁网：网站里有很多相关论文、专利等相关文献，队员可以了解很多更加专业的学术知识，更好的解决问题。

(5)图书馆：图书馆里有大量的书籍，内容广泛可以提供我们对于相关知识的学习解答。

(6)指导教师讲解：很多老师在参加过很多大赛的，对于一些设计结构有一定的看法分享一些课本没有的知识和经验。

2、知识传承：

雷霆战队历年来对于战队的传承很重视。备赛过程以实际操作做为培训的方式，让新队员对于布线、焊接、调试等深入了解。对于一些较复杂的设计，老队员均以边设计边记录，更好让队员了解掌握设计过程。

3、培训计划：

雷霆战队的成员均是从各个社团选拔出来的，对于 stm32 有一定的基础，经过社团训练成员均有自学能力，但新队员对于比赛了解程度很低，为了更好的熟悉了解比赛及调试过程更加熟练，所以培训计划如下：

时间	机械组	电控组	视觉组	检查人
2018.09-2018.11	强化训练 Solidworks	机器人各个模块分配相关成员， 学习相关知识		大三全体成员
2018.11-2018.12	根据实际来 测试分析	构建相应程序框架，实现基本调 试		
2019.01-比赛时间	实践训练			

五、审核制度

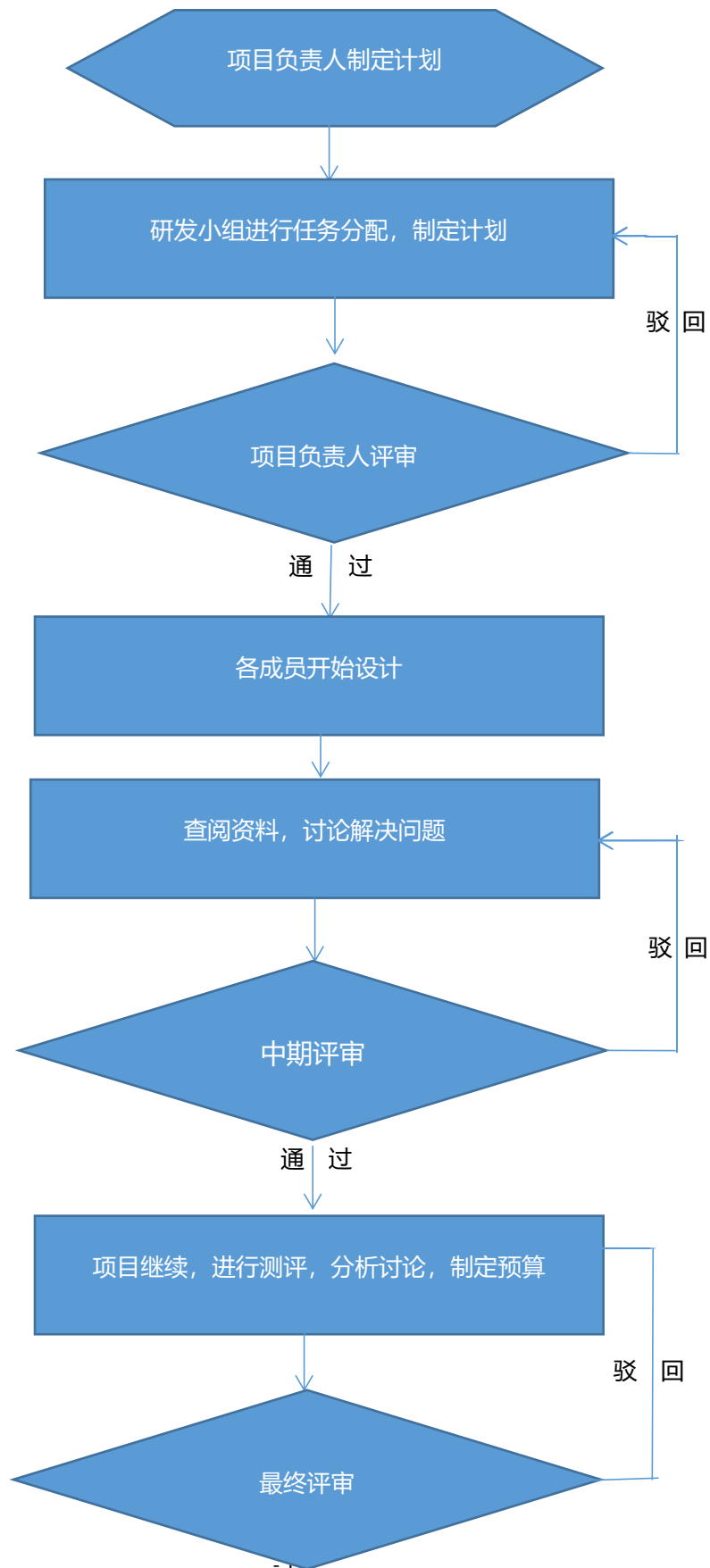
1、机器人研发周期

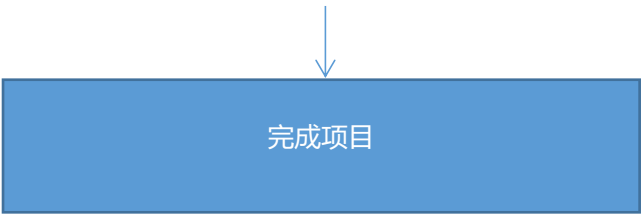
兵种研发	研发时间	负责人
------	------	-----

步兵机器人	(1) 9月30日底盘设计基本完成。	秦余沪
	(2) 9月20日到10月15日双轴云台的发射装置设计完成。	刘旭
	(3) 10月17日到10月31日步兵机器人的装配图设计完毕, 以及解决了卡弹问题。	刘旭
	(4) 11月15日完成加工图纸, 11月30日开始实物拼装, 12月5日进行实物验证。	秦余沪
英雄机器人	(1) 9月15日开始启动项目, 10月15日英雄底盘设计基本完成	李浩
	(2) 9月21日到10月15日, 双轴云台发射机构基本完成。	鲍喜通
	(3) 10月16日到10月31日英雄机器人的装配图完成, 以及解决了一些关于干涉和质量问题。 (4) 11月15日完成加工图纸, 11月30日开始实物拼装, 12月5日进行实物验证。	李浩 鲍喜通
哨兵机器人	(1) 10月15日启动项目, 在10月31日底盘设计完成	张晓朋
	(2) 11月1日到11月20日, 双轴云台设计完成。	李凯华
	(3) 11月30日将哨兵机器人装配图设计完成, 以及解决轮子打滑问题。 (4) 12月15日完成加工图纸, 12月30日开始实物拼装, 1月5	张晓朋

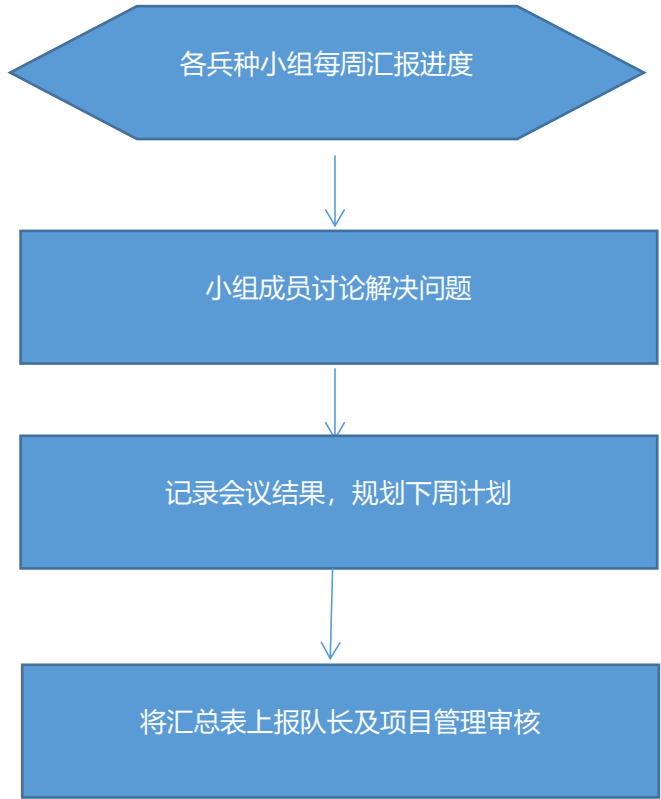
	日进行实物验证。	李凯华
空中机器人	机体使用大疆经纬 M100,云台在 2018 年 12 月 30 日设计完毕。3 月 15 日完成加工图纸, 3 月 30 日开始实物拼装, 4 月 5 日进行实物验证。	张晓朋 李凯华
工程机器人	(1) 10 月 01 日工程机器人开始启动, 11 月 15 日底盘设计完成。	周海军
	(2) 11 月 16 日到 12 月 16 日, 抓取结构设计完毕。	曾一波
	(3) 12 月 17 日到 2019 年 1 月 15 日, 拖车结构设计完毕。	周海军
	(4) 1 月 16 日到 2 月 20 日, 抱柱结构设计完毕。	王文
	(5) 3 月 1 日到 3 月 15 日测试拖车结构以及抱柱结构的稳定性以及可用性。	周海军 范亚龙
	(6) 3 月 16 日到 4 月 1 日工程机器人的装配图设计完毕, 解决设计中出现的问题。	工程全体成员
	(7) 4 月 5 日完成加工图纸, 4 月 12 日开始实物拼装, 4 月 15 日进行实物验证。	

2、项目研发体系：

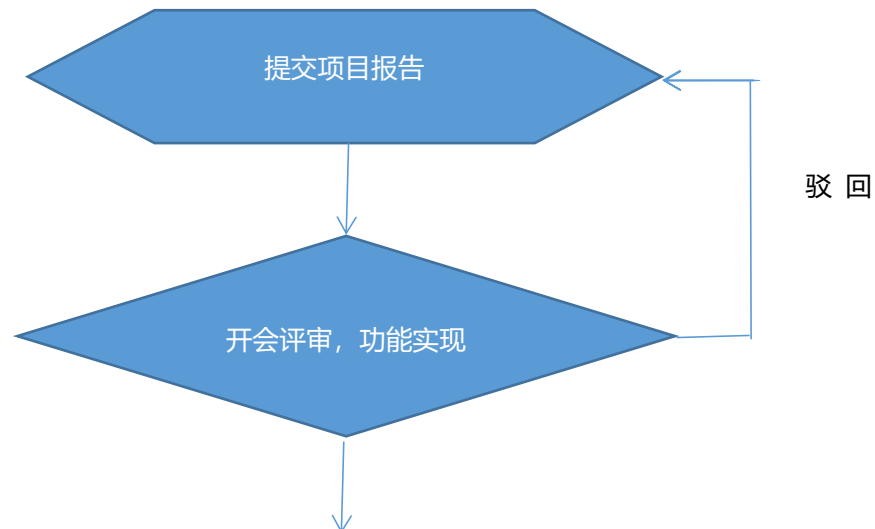




3、项目进度追踪:



4、项目验收:



项目完成

六、资源管理：

1、场地资源：

(1)实验场地：

学校在工程训练中心 A501 提供了一个 100 平方米的实验室提供我们做训练，是我们工作的地方，也是机器人的家。如果操作手练车我们也可以在实验楼下那里有一个空地，操作手可以在楼下训练。

(2)设备场地：

工程训练中心 A201 在今年七月份成立了人工智能实验室，学校为我们提供了良好的试验设备及器材，供我们研发和实验。

2、设备资源：

资源	数量
实验室电脑	6 台
试验台	15 台
学生移动电源	2 台
工具箱	6 箱

3D 打印机	1 台
焊具	5 套

3、资金资源：

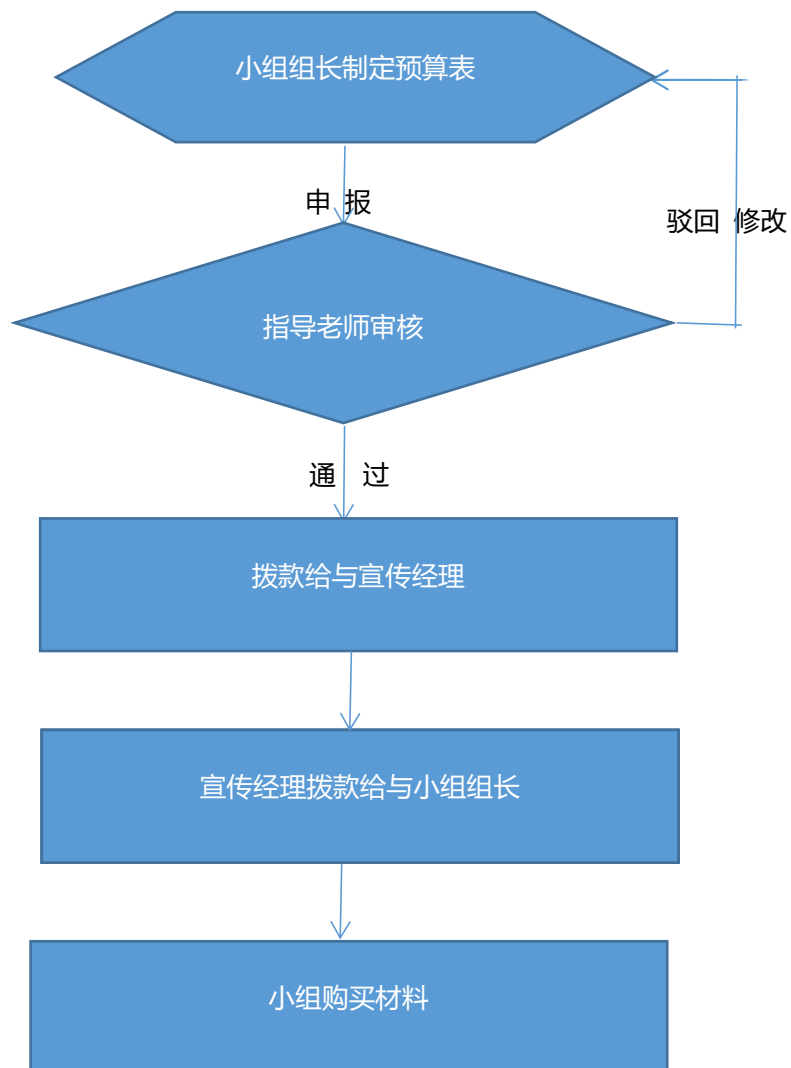
(1)资金来源：

①学校团委提供资金帮助

②指导老师科研经费

③学生集资经费

(2)购买流程：



4、人力资源：

(1)人力评估：雷霆战队由机械工程学院及信息工程学院的老师和学生组成的。战队有两名指导老师，两大学院各选一名负责人作为所属学院的队长，机械队长为战队队长。战队成员都是机械信息学院科技社团的成员，都参加过一些省赛和国赛，有一定的比赛经验和能力，对于比赛保佑极大的热情。

(2)成员分配时间：雷霆战队成员一大二大三年级为主要研发人员。除学校安排的学业之外，目前成员首先以机器人比赛为首要目的，其次是个人赛事的一些大赛。所以我们要求成员先以学业为准，合理分配自己的时间，讲究效率的学习能力。

七、宣传/商业计划：

1、宣传计划：

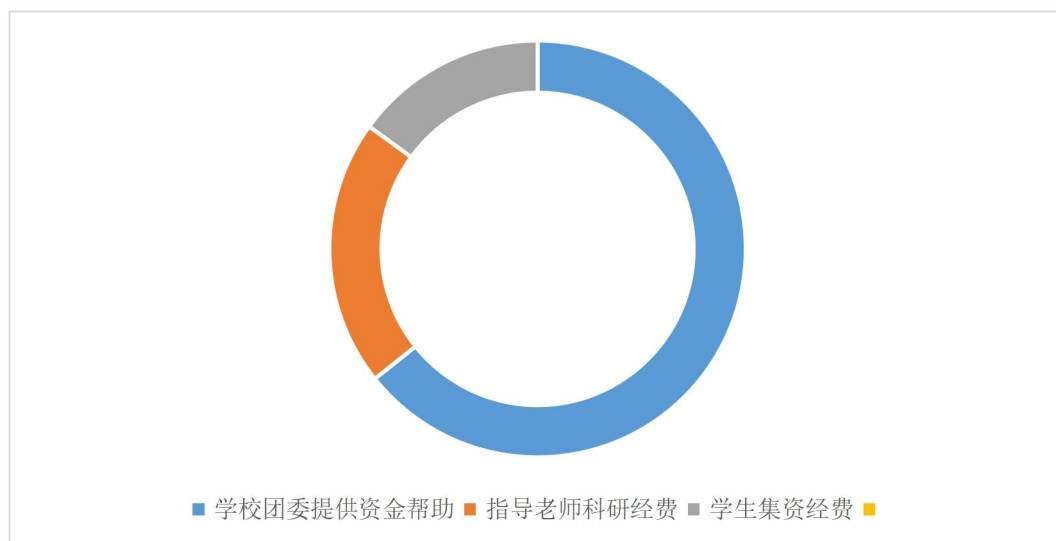
本赛季宣传计划主要分为前期、中期、后期三个阶段。时期不同相应宣传计划不同。

阶段	宣传计划
前期	宣传前期为新赛季准备及报名阶段。正值新生入学，可通过百团大战、扫楼、摆擂台、张贴海报等方式宣传。
中期	宣传中期为备赛阶段。需记录并保留战队日常，且完成公众号及微博推送。
后期	宣传后期为本赛季结束阶段。应记录并推广战队一年所取得成绩，为开启新一赛季及招商做准备。

2、整体资金预算：

项目	金额 (元)
步兵机器人	6300
英雄机器人	7000
工程机器人	9200
哨兵机器人	5200
空中机器人	2600
大疆物资	20000
其他	25000
总计	75300

3、资金来源：



4、

4、招商方向：

今年七月初学校和 Intel 公司合作成立了人工智能实验室，接受过 AI 工程师专业培训。在机器人队里，学校为我们在设备上、技术上提供了大量的资金，大力支持我们做比赛，并且得到 Intel 公司的技术支持。