

V1.0

Using a 22-86 motor after size test
Field-Oriented Control (FOC), the
PMSM motor provides precise control over motor
torque.



Completely designed for the RoboMaster
M6S2 PMSM Brushless DC Motor Driver and
M6S2 Brushless DC Motor Based Controller,
the M6S2 controller is a 22-86 motor, which
uses a 22-86 motor.

RoboMaster M6S2 Controller, RoboMaster
M6S2 Motor Driver, RoboMaster
M6S2 Motor Based Controller

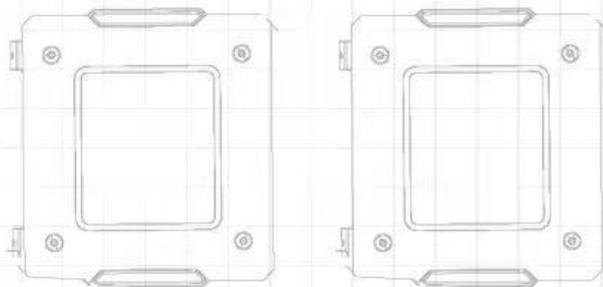


All M6S2 components are designed and
manufactured in China, and are available
for purchase on the RoboMaster website.



第二十一届全国大学生机器人大赛 ROBOMASTER 2022

机甲大师超级对抗赛 华南农业大学Taurus战队 赛季规划



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	6
1.3 队伍共同目标概述	7
1.4 队伍能力建设目标概述	7
2. 项目分析	8
2.1 规则解读	8
2.2 研发项目规划	10
2.2.1 步兵机器人	10
2.2.2 平衡步兵机器人	12
2.2.3 自动步兵机器人	13
2.2.4 英雄机器人	15
2.2.5 工程机器人	17
2.2.6 哨兵机器人	19
2.2.7 空中机器人	21
2.2.8 飞镖系统	23
2.2.9 雷达站	24
2.2.10 场地制作	25
2.2.11 人机交互系统	26
2.3 技术中台建设规划	29
3. 团队建设	30
3.1 团队架构设计	30
3.1.1 团队整体架构	30
3.1.2 队员分布	30
3.2 团队招募计划	31
3.3 团队培训计划	37
3.3.1 机械部分	37
3.3.2 嵌入式部分	38
3.3.3 视觉部分	40
3.3.4 导航部分	41
3.4 团队文化建设计划	42
4. 基础建设	43
4.1 可用资源分析	43
4.1.1 可用资金资源	43

4.1.2 可用场地资源.....	43
4.1.3 可用物资.....	44
4.2 协作工具使用规划.....	45
4.2.1 图纸管理.....	45
4.2.2 代码托管.....	45
4.2.3 资料保存.....	45
4.2.4 测试记录.....	46
4.3 研发管理工具使用规划.....	47
4.3.1 进度管理.....	47
4.3.2 考勤管理.....	50
4.3.3 会议记录.....	51
4.3.4 团队资料管理.....	52
4.4 资料文献整理.....	53
4.5 财务管理.....	55
4.5.1 物资管理.....	55
4.5.2 申购审批.....	56
4.5.3 花销统计.....	56
5. 运营计划.....	57
5.1 宣传计划.....	57
5.1.1 宣传目的.....	57
5.1.2 宣传途径.....	57
5.1.3 培训计划.....	57
5.1.4 工作计划.....	58
5.2 商业计划.....	60
5.2.1 战队招商目的.....	60
5.2.2 战队及赞助商的需求点梳理.....	60
5.2.3 战队资金目标及规划.....	61
5.2.4 赞助商赞助范围.....	61
5.2.5 目前可用资源梳理.....	62
5.2.6 招商流程.....	63
5.2.7 赞助商权益.....	64
5.2.8 招商执行计划.....	66
5.2.9 招商物资.....	66
6. 团队章程及制度.....	67
6.1 团队性质及概述.....	67

6.1.1 Taurus 战队简介	67
6.1.2 战队口号	67
6.1.3 战队目标与发展方向	67
6.2 团队制度	68
6.2.1 审核决策制度	68
6.2.2 进度管理制度	71
6.2.3 考勤管理制度	72
6.2.4 财务管理制度	74
6.2.5 招新制度	76
6.2.6 培训制度	79
6.2.7 考核制度	81
6.2.8 会议制度	83
6.2.9 设备管理制度	84

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，是由大疆创新发起，专为全球科技爱好者打造的机器人竞技与学术交流平台。自 2013 年创办至今，始终秉承“为青春赋予荣耀，让思考拥有力量，服务全球青年工程师成为践行梦想的实干家”为使命，致力于培养具有工程思维的综合素质人才，并将科技之美、科技创新理念向公众广泛传递。

比赛采用对抗射击的形式进行竞赛，这正是 RoboMaster 机甲大师赛的特色与灵魂。许多学生被这个酷炫的比赛与热血的战场所吸引，点燃了他们心中机甲大师梦想的火苗，从而主动地学习理工专业知识，甚至，在未来从事机器人相关行业，而这都始于对 RoboMaster 机甲大师赛的热爱。

每一年 RoboMaster 机甲大师赛的规则都有变动：2019 赛季的旋转式能量机关，2020 赛季的雷达站与飞镖系统，2021 赛季的自动步兵机器人和平衡步兵机器人，2022 赛季也有新的机制、新的变化，都可以看出赛事在引导学生往前沿的机器人领域进行深入学习与研究，对学生的科技创新能力提出更高的要求，有助于提高参赛队伍的整体科技实力与研发水平，为社会培养出与科技环境相适应的青年工程师人才。

大赛要求学生自主研发，自主建队，自主管理，引导学生走出课堂，在实践中提高创新能力。技术组队员在备赛过程中，需要独立设计结构、加工装配、编制代码，在多个组别共同合作下完成机器人的完整制作。锻炼了学生的工程实践与自主创新水平，同时，也培养了学生团队协作与沟通交流的能力。运营组队员在备赛过程中，需要管理战队、独立运营媒体平台、获取外部资源。这是对学生资源协调、策划统筹与综合管理能力的考验。

比赛的激烈与残酷，没有给予队员在赛场中任何失误的机会，这就要求队员在备赛中做到精益求精，追求极致：每一个结构都经过不断地测试与迭代，每一段代码都经过反复地修改与优化。是日复一日的积累与沉淀磨练出了队员具备工程师极致的态度与品质。这种刻在骨子里的精神，纵使多年之后，离开了赛场，也依旧是他们所崇尚的信仰与追求的目标。

1.2 队伍核心文化概述

Taurus 战队成立于 2017 年，是华南农业大学唯一一支征战全国大学生机器人大赛的机器人战队。战队以综合性跨专业平台模式引导创新实践，汇集全校不同学院，不同专业的人才。旨在激励热爱科技、追求梦想的优秀学子参与创新实践，培养学生工程实践能力与创新战略思维。同时注重培养运营与管理方面的人才，为非技术专业的优秀学子提供大量机会投入社会实践，多方面提高综合实践能力，形成技术与运营相结合的工程师培训体系。

战队以 RoboMaster 机甲大师赛作为人才培养的平台，结合“学竞研”培养优秀的机器人领域相关人才。战队拥有梯队式的培养制度。其中大二为战队主力，参与 RM 相关比赛；大一为预备队员，学习相关技能知识，为下赛季研发做准备；大三、大四为战队指导，负责技术审核把关与经验传承，指导队员参赛，作为核心主力参与实验室研究项目，孵化竞赛成果。

战队秉承着精益求精、追求极致的精神，以“要么不做，要么做绝”作为战队口号。力求队员将研发的每个细节做到极致，发挥战队资源的最大价值。只有在备赛上不留余力，才能在赛场不留遗憾。除了对研发的严格要求，战队也注重培养队员的团队意识与战队情怀。研发之余，适度组织团建活动，增进队员之间的情感，增强队员对战队的认同感与归属感，最终打造出一支具有研发硬实力与团队凝聚力的机器人强队。

1.3 队伍共同目标概述

本赛季队伍的比赛成绩保底目标是全国三十二强，并向全国十六强发起冲击。

今年计划对战队制度进行全面升级，目的在于协调与利用充分人力与资金资源，做到时间利用充分、进度落实到位、成本控制合理，达到效率的最大化。

时间利用充分	进度落实到位	成本控制合理
<ul style="list-style-type: none"> 在考勤制度与奖惩制度的配合下，充分调动队员的研发积极性，最终实现队员80%的课余时间都能用在RM的研发上。 	<ul style="list-style-type: none"> 设置严格的进度监督制度，并增加每周进度反馈机制，增大对拖进度队员的惩罚力度。最终实现90%的项目进度正常。 	<ul style="list-style-type: none"> 设置透明公开的物资申请清单，建立严格的成本控制的审核制度。

1.4 队伍能力建设目标概述

华南农业大学的机械设计制造及其自动化专业作为国家级一流本科专业建设点。学校对于该专业的学生的培养是比较重视的，同时该专业的同学的专业素养和综合实力一直都处于较高的水平，队伍机械组的队员大多来自该专业。队伍在机械设计方面上的能力也是比较强的，在2021赛季也研发出了双枪管步兵；带有舵下减震的舵轮步兵和英雄；工程机器人的机械结构设计同样也是比较亮眼的。但是队伍的资源比较有限，机械加工的条件也有待发展，所以队伍在RM赛事中并不算特别突出。总的来说队伍在机械设计方面的发展空间是非常大的，仍有巨大的发展力需要去解放，希望经过我们不断的努力，在不久后我们队伍在机械设计方面能够成为RM赛事体系中的技术领头羊。

2. 项目分析

2.1 规则解读

相较于 2021 赛季,2022 赛季规则的改动虽然不多,但 2021 赛季的机器人已经不再适用。新赛季队伍的技术突破重点、工作重心和战略战术都有一定的变化。

1. 起伏路段面积大大增加

对于所有地面机器人的减震系统、底盘甚至整车的要求都进一步的提高了。这促使我们为地面机器人研发新的底盘及新的减震系统或者其他更具创新性和实用性的结构设计来解决机器人在起伏路段会遇到的包括云台抖动频率高、视觉无法锁定目标等一系列问题。因此队伍在本赛季的一个基础需求就是解决或者避免起伏路段所带来的问题。

2. 飞镖的重量、尺寸, 运行方式以及发射机制的改变

比赛中飞镖发射无需花费额外的经济,且飞镖命中对方基地或者前哨战会使对方所有操作手界面被遮挡 10 秒。在对方被遮挡的 10 秒钟里,己方在战术上的选择是多样的。而围绕这一机制制定相应的战术,队伍在赛场上会占据主动地位,操作上大有可为。因此飞镖已经从以输出为核心的武器转变为可以在关键时刻决定赛场走向的战略战术上的输出武器。为了在赛场上能够拥有一定主动权,能够实现更多战术变化,本赛季队伍会在飞镖的研发上给与相当的资源。

3. 平衡步兵机器人的装甲模块有所调整

平衡步兵仅需要安装前后两块装甲板。这无疑是对平衡步兵机器人的一次加强,平衡步兵机器人原本就比普通步兵机器人有属性优势,但是其制作研发的难度和成本都比较高,因此在赛季的研发过程中和比赛过程中都需要有一定的取舍。本赛季队伍会投入一定的资源用于研发平衡步兵机器人。

4. 调整英雄机器人狙击点位置, 修改了其狙击点机制

英雄狙击点位置改变,且位于狙击点的英雄机器人发射机构每检测到其发出 1 发弹丸己方可获得 10 枚金币奖励。英雄狙击点相比上赛季往后移了,且对方机器人可以通过飞坡来到己方狙击点进行干扰,使双方对抗更平衡。英雄在狙击点发射弹丸会有一定奖励,无疑是鼓励各队伍尝试英雄吊射,我们队伍以往在这方面有所欠缺,本赛季也需要在英雄发射器上下大功夫,保证其准确性和稳定性。这也是本赛季队伍的一个研发重点。

5. 能量机关机制被修改并且其激活点新增旋转起伏台

己方机器人即使激活大能量机关后，对方也可以根据能量机关激活前所点亮的支架数获得一定的攻击力增益。这一机制也是为了在比赛双方的对抗中找到更好的平衡。而新增的旋转起伏台会对击打能量机关的机器人的造成一定的干扰，这需要我们队伍对于已有的机械结构，视觉算法等进行相应的优化升级。

6. 经济体系有一定的修改

若一方的基地护甲展开，虚拟护盾失效，则可以获得 200 金币。包括资源岛金矿掉落的机制等等，都是为了给赛场上稍微劣势的队伍一定的支援，调整比赛双方的经济、实力的平衡。劣势方不至于因为个别小失误，导致双方差距越拉越大，比赛彻底失衡，最后输掉比赛。

总结

今年的规则同样强调战术的制定，根据全队战术方针对机器人的结构针对性的设计，同时战局的复杂化也增加了队伍之间的差异性，队伍除了需要有技术上的创新与突破，同时也需要有完善的战术体系，才能在比赛中取得更好的成绩。

2.2 研发项目规划

2.2.1 步兵机器人

2.2.1.1 新赛季规则解读及需求变化分析

步兵机器人一直是比赛中重要的对抗力量，战略地位一直很重要。虽然血量较少、攻击力较弱，但是运动灵活，战场上配合良好的战术，能够带动战队前期的整体攻击节奏，拿下重要的资源点。2022 赛季对于步兵规则的解读主要如下：

1. 比赛场地的相较 2021 赛季，盲道几乎布满了场地的一半

设计需要更加轻量化及更强通过性、刚性更强的底盘结构，减震的设计需要兼顾飞坡和盲道，尝试设计和测试自适应的悬挂模式，否则通过盲道时的剧烈抖动容易造成结构的损坏。

2. 步兵机器人的性能体系明确分出了路线

要求步兵机器人有明确的分工；击打能量机关的步兵机器人面临战斗能力下降的问题；可以通过在一台步兵上加装机动枪管来弥补击打能量机关的步兵机器人战斗能力下降的缺陷。

3. 能量机关的激活点有所改动

这个赛季的能量机关的激活点改成了会上下起伏的升降台，这对击打能量机关的视觉算法提出了更高的要求，需要在视觉或者电控算法中加入对平面升降的预测量来补偿瞄准。

4. 机动 17mm 发射机构的描述有所改变

规则中对于机动 17mm 发射机构的定义是，如果发射机构不上电，则不视为发射机构，这意味着我们仍然可以延续我们上赛季的双枪步兵的设计，然后在规则允许的情况下，在其他的机器人单位上也装上机动 17mm 发射机构，在赛场上灵活地给机动发射机构上电，以适应不同的战术需要。

2.2.1.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
规则中机动 17mm 发射机构可以放在一台步兵上，实现一个步兵双枪管同时发射的功能	由于加装枪管后会导致云台偏重，所以对云台结构的强度有了更高的要求，而且整体重量的增加，也对底盘悬挂的减震有了更高要求，所以我们需要设计出可行的自适应悬挂，来兼顾飞坡和盲道

需求分析	设计思路
需要可以稳定飞坡以及可以稳定通过盲道的底盘	由于独立悬挂的减震量并不足以适应新赛季的比赛场地，所以我们需要开始设计出自适应悬挂，并针对自适应悬挂对整台机器做出不同的修改
需要有精度更高的发射机构	在 RM 的赛场上，发射器的精度是一个队伍的实力的体现，在这个赛季，我们仍然需要对与发射器的方案进行大量的测试，以设计出射击效果更好的发射器
需要提高能量机关的命中率	在 2021 赛季，能量机关的重要性不言而喻，成功击打完能量机关的队伍往往有着优势，在 2022 赛季，虽然没有击打完也会获得一定的增益 buff，但是这也意味着为了获得更大的优势，能量机关的争夺会变得更加激烈，所以需要探索出可行的视觉方案，做出更好的自动击打效果
要有功率利用率更加高的功率控制算法和效率更高的超级电容方案	功率控制算法需要针对底盘电机启动与制动时功率过大的问题进行限制，尽可能在耗用缓冲能量且不超出功率下启动与制动；超级电容须尽可能使用底盘的空闲功率充电，且要有边充边放的算法，在超级电容放电时同时用底盘的功率进行充电，延长超级电容的持续放电时间

2.2.1.3 预期目标

1. 底盘轻便、通过性强。在不超功率下平均速度达 2.5m/s，配合超级电容最大速度达 3.6m/s；下 200mm 台阶完成 200 次，上下 15° 坡完成 200 次、1m 内高速相撞 100 次、飞坡 100 次，期间机器人无卡顿、结构损坏及零件掉落，减震无明显形变，飞坡表现良好。
2. 云台轻便，结构设计灵活，重心设计合理，在小陀螺下能同心运动，无虚位。
3. 底盘自适应悬挂效果良好，在盲道上能有效减少云台抖动
4. 视觉识别算法能跟踪移动速度 3.4m/s 的移动单位，识别精准率达 90%，另外大能量触 发成功率达 80%。
5. 功率控制要求在机器人启动与制动时及时限制底盘功率，充分利用缓冲能量以启动制动且平稳启动制动；在平稳运行时尽可能提高功率的利用率，要求功率使用率达 95%。
6. 发射器在 3m 下 15m/s 射速打 6cm*6cm 内的弹道散布，在 5m 内可以百命中小装甲板。

2.2.2 平衡步兵机器人

2.2.2.1 新赛季规则解读及需求变化分析

平衡步兵机器人作为 RoboMaster 超级对抗赛中较新的兵种，其战略地位十分重要。平衡步兵作为步兵机器人的一个分支，运动更灵活，同等级下功率和各方面性能指标比传统的步兵机器人更高。2022 赛季对于步兵规则的解读主要如下：

比赛场地的相较 2021 赛季，盲道几乎布满了场地的一半；

设计具有足式关节的双足轮平衡步兵机器人。使其能够适应新赛季复杂的盲道地形。要求平衡步兵在盲道上小陀螺自转的同时保持底盘稳定，不发生颠簸。

同时平衡步兵机器人也要适应部分台阶地形和飞坡。平衡步兵机器人应具有多次重复飞坡的能力，使其能获得更多的增益。

2.2.2.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
在盲道上快速移动或者小陀螺自传保持底盘稳定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基于二阶倒立摆模型设计平衡算法。使机器人具有较好的自平衡能力。 2. 基于足部关节电机和底盘陀螺仪控制平衡步兵的底盘姿态。
可以稳定多次飞坡，并能够跳上部分较矮的台阶	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在底盘轻量化的同时需要有较好的强度，能够承受飞坡或跳跃时云台对底盘的冲击。 2. 基于足部关节电机设计机器人跳跃算法。 3. 基于底盘上的深度相机建立需要跳跃的台阶模型，并规划出机器人跳跃轨迹，并控制电机完成跳跃。

2.2.2.3 预期目标

1. 可以在赛场上稳定实现自平衡的前提下运动。
2. 能够主动适应地形，在盲道上快速移动同时保持底盘姿态稳定。
3. 可以多次飞坡获取增益，跳跃上台阶，在复杂地形上具有较好的灵活性。
4. 云台及发射器则与普通步兵相同，具有相同的发射精度和自瞄能力。

2.2.3 自动步兵机器人

2.2.3.1 新赛季规则解读及需求变化分析

本赛季的自动步兵机器人，利用其性能优势，配合良好的战术，在优势条件下，能够带动战队发起更猛烈的进攻，在劣势条件下，也能够组织防守等待时机进行反击。2022 赛季对于自动步兵规则的解读主要如下：

1. 其性能参数在原有步兵机器人的基础上有了很大提升，血量和攻击力都有明显优势

无论是在单兵对抗，还是整体配合，自动步兵都可以依赖于其性能优势，为整个战队创造机会；在性能优势的支撑下，自动步兵还可承担一些特殊任务，例如击打能量机关，避免了击打能量机关的步兵机器人战斗能力下降的局面。

2. 自动步兵无需在补给站进行弹丸补给，只需要通过经济兑换发弹量，这大大降低了自动步兵补给弹丸的难度

若利用好敌方步兵补弹的时机，通过良好的战术配合与算法控制，就能把握机会打开局面，获得更大的优势，锁定胜局。

3. 云台手可向自动步兵机器人发送指令

这使得自动步兵机器人有能力与其他机器人进行高度配合，从而打出既定战术的预期效果，把控整个战局，实现多机协同配合。

4. 荒地区扩大

要求机器人有更好的通过性和稳定性，因此在设计上需要更加轻量化及通过性、刚性更强的底盘结构，同时需要适应性更强的悬架模式，同时需要机器人具有更好的全局定位能力。

2.2.3.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
能够规划出符合运动学的最优路径	使用 A*算法进行全局路径规划，使用 teb 局部规划器进行局部路径规划，根据运动约束条件优化路径曲线，利用纯跟踪算法和位置 PID 算法实现路径跟踪，从而实现自动步兵的自主导航功能；
实现精准定位	初步的方案为使用 uwb 技术或视觉 slam 进行定位，并利用陀螺仪信息进行位姿修正。达到精准定位的目的；

需求分析	设计思路
做出符合比赛整体策略的决策	按照比赛整体进攻或防守策略，结合云台手发送的指令，通过决策树对自动步兵机器人的运动进行决策。实现能够完成特定任务或与其他机器人进行协同作战。

2.2.3.3 预期目标

1. 实现具有完整功能的自动步兵机器人，包括精确定位，拥有最优轨迹的自主导航以及能够通过云台手的指令与其他机器人进行协同作战。
2. 定位位置偏差在 0.1m 以内，姿态偏差在 0.05π rad 以内。
3. 规划算法控制稳定，不出现抖动，与障碍物最小距离为 0.1m，规划平均运动速度在 2.5m/s 左右。
4. 决策算法实现，可主动在封闭区域内搜索敌方机器人，或由雷达站发布敌方机器人位置，自动实现追击和逃跑功能。

2.2.4 英雄机器人

2.2.4.1 新赛季规则解读及需求变化分析

英雄机器人在本赛季中的战略地位十分重要，不仅对机器人的伤害值非常高，而且英雄几乎是地面部队中唯一对固定建筑有稳定伤害输出的兵种。2022 赛季英雄规则的解读主要如下：

1. 新赛季修改英雄机器人狙击点机制，调整了英雄机器人狙击点的位置

英雄机器人的狙击点调整为 R3 和 B3 梯形高地。当英雄机器人占领己方英雄机器人狙击点时，该机器人的 42mm 弹丸对对方基地的伤害值将会获得 2.5 倍增益，且该机器人的发射机构每检测到其发出 1 发 42mm 弹丸时，可获得 10 枚金币奖励。新赛季对英雄机器人狙击点机制的修改，让英雄机器人的狙击吊射收益更大，使得英雄机器人在中期攻坚时能起到破局的作用。这也意味着英雄机器人需要具备远程吊射功能，对机器人云台的稳定性指标和发射器的命中率又提出了更高的要求。

2. 起伏路段面积的增加

大面积的盲道对英雄机器人的底盘性能又提出了更高的要求，这意味着英雄机器人需要具备更加轻量化及通过性、刚性更强的底盘结构，避震系统与悬挂的设计需要考虑更多方面。使其对起伏路段与阶梯有更好的适应性，能兼顾响应小变形与大落差，同时也要求英雄机器人要有更稳定的功率控制算法。

2.2.4.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
设计下供弹发射器及链路，优化原发射器限位方案，提升链路流畅性及打击精准度	在底盘上分配后半部分作为弹仓，且将拨盘内置，实现从下往上供弹。链路采用板材拼接的方式，同时在链路中增加轴承提升链路的顺畅性。云台俯仰角设定机械限位在 -15° 至 45° 之间，以满足自我防卫与吊射的需求。发射器限位采用弹性限位，保证弹丸被射出前的定心与位置固定。
设计合适的云台传动方案以满足下供弹 yaw 轴过弹需求，使云台发射器满足轻量化的需求	传动方式采用同步带轮 1:1 传动，满足 360° 旋转需求的同时，使重量较链条传动方案更小。云台设计链路固定及保护，板材全部选用碳纤维，减轻云台整体重量，降低整车重心，减少晃动。Yaw 轴连接处采用两块碳纤维板夹轴承的形式，中间过弹丸的管道设计选用 POM 材料，在轻量化的同时保证强度。

需求分析	设计思路
设计适应性更强的底盘及悬挂系统，提高功率控制算法对底盘功率的利用率和超级电容的充放电效率	<p>1. 在悬挂上，以稳定可靠为优先，设计自适应悬挂与避震系统，使轮系悬挂整体具有兼顾地形变化冲击与起伏路段的功用。</p> <p>2. 控制方案上通过优化功率控制算法和超级电容来提高底盘功率利用率，增加底盘的机动性能。功率控制算法需要针对底盘电机启动与制动时功率过大的问题进行限制，尽可能在耗用缓冲能量且不超出功率下启动与制动；超级电容须尽可能使用底盘的空闲功率充电，且要有边充边放的算法，在超级电容放电时同时用底盘的功率进行充电，延长超级电容的持续放电时间。</p>

2.2.4.3 预期目标

1. 自适应轮系可稳定通过起伏路段，并能顺利下高 20mm 台阶。
2. 在功率控制下最大速度达 4.5m/s，稳定功率爬 15° 坡。
3. 整机重量减轻为 21 赛季机器的 15%，重心设计合理；同时在控制上达到“稳准快”的性能指标，使其具有一定的鲁棒性。
4. 弹道稳定，子弹射速无明显衰减，8m 小装甲板命中率达 100%。
5. 视觉识别算法能跟踪移动速度为 4m/s 的移动单位，识别精准率达 90%；阈值对环境光的灵敏度降低甚至不需要调整阈值，曝光能根据现场自动调整。

2.2.5 工程机器人

2.2.5.1 新赛季规则解读及需求分析

工程机器人作为队内经济的主要来源，其战略地位不容小觑。虽然无法进行攻击，但整个比赛的进攻节奏都取决于双方工程机器人的取矿能力。除了经济补给之外，工程机器人还能利用障碍块对战场进行分割，具有辅助杀敌的功能。2022 赛季对工程规则的解读如下：

1. 最大伸展尺寸的调整

在这个赛季中，工程机器人的最大伸展尺寸由 1000*1000*1000 提升为 1200*1200*1000。此赛季的尺寸提升了工程机器人的横向取矿能力。

2. 资源岛机制改变

资源岛矿石释放机制的变动减少了工程机器人因取矿能力较弱而无矿可取的情况，稍微增大了劣势方翻盘的可能性。资源岛禁区机制的改变与新增增益点机制，减少了其他机器人对工程取矿的影响，更加注重于工程机器人取矿能力的比拼。

3. 起伏路段面积的增加

大面积的盲道更加考验工程底盘的稳定性以及工程储矿的能力，这要求工程需要有一个良好的储矿机构使得矿石在长时间盲道行走中不会晃动。

2.2.5.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
兼容夹取多种高度矿石的功能机构，且能够成功夹取	设计二级抬升机构，纯电动驱动抬升机构，抬升机构搭载具备两个自由度的矿石抓取机构，完成多种高度的矿石抓取、翻面及储存任务。电控与视觉联调以辅助站点待命在最佳观察等待掉落位置，对矿石爪上灯条进行识别，快速反应，辅助移动到预掉落矿石下位置。
具备空中截取矿石的能力	利用光电门检测矿石抓取机构前方是否有矿石存在，并通过二级气室等方法减少响应时间，做到能够在空中截取矿石的功能。

需求分析	设计思路
能搬动两个高度的孔位，并轻松移动障碍块且不对底盘造成干涉	设计障碍块抓取机构兼容到救援夹扣机构上，机构末端伸入孔位内可撑开防止障碍块二次滑落。带动撑起障碍块的机构要求力度大、但精度要求不高，拟采用高减速比的电机或气动装置，但需考虑模块化，是否利于移植。电控视觉联调以辅助机构瞄准孔位。
设计适应起伏路面的底盘	设计更加轻量化及通过性、刚性更强的底盘结构，减震的设计需要有一定的盲道通过性，尝试设计和测试自适应的悬架模式。
具备夹扣并伸缩救援卡的救援能力	使用夹扣的方式固定被救援对象，并在夹扣机构下伸出救援卡稳定完成救援任务。

2.2.5.3 预期目标

1. 底盘可以满足场地大面积盲道的情况下，速度可以达到 3.5m/s 且不会明显的影响矿石在矿仓内的储存。同时可以做到稳步启动与停车。
2. 取矿可以做到半自动化操作，只需要操作手按下一个键，工程机器人即可流畅地完成整套取矿动作，并且在最基础的取矿功能上添加空中截取矿石的功能。
3. 视觉实现取矿石的视觉对位；增强算法在光照下的鲁棒性；优化算法速度；实时测距功能。
4. 救援方式为通过夹扣进行拖拽救援以及夹扣伸出救援卡救援，救援过程中不会出现“甩尾”现象。

2.2.6 哨兵机器人

2.2.6.1 新赛季规则解读及需求分析

哨兵机器人作为全场的全自动机器人之一，沿着轨道上滑行并且自动进行防御攻击，有着较强火力输出，同时不需弹丸补给。虽然输出较高，但活动区域受限，只能守护己方部分区域，在战场上需配合较好战术才能发挥出很大作用。2022 赛季对于哨兵机器人规则的解读主要如下：

1. 本赛季哨兵轨道仍为直道

在轨道为直道的情况下，哨兵躲避空间较小，因此需要提高哨兵的自卫反击能力与躲避能力。所以，一是要提高哨兵弹道的稳定性，确保在设定距离范围内弹道散布集中。二是要提高视觉识别的稳定性，确保不出现误识别的情况。三是要合理利用底盘缓冲能量，使哨兵在不消耗底盘功率的情况下实现灵活躲避功能。

2. 多机通信

战场情况瞬息万变，为了使哨兵更加适应战场，本赛季打算实现哨兵与各兵种的通信，云台手与其他操作手可简单控制哨兵运动。

2.2.6.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
整机轻量化设计，提高哨兵运行速度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 底盘大多数碳板采用了局部次要部分镂空结构，大大减轻底盘的重量。同时部分结构件采用 ANSYS 拓扑优化分析，寻找承受单载荷或多载荷的结构件的最佳材料分配方案，即“好钢用在刀刃上”。同时拓扑优化还适合用于增材制造的零件设计，把材料只用在需要的地方。 2. 优化从动导向轮结构，减小阻力；设计多套底盘运动结构进行测试，通过优化功率控制算法提高底盘速度；在电控程序上的优化改进实现不同情况下不同的运动方案。

需求分析	设计思路
发射器弹道稳定精准	<p>1. 采用几种不同材料硬度的摩擦轮，改变摩擦轮的间距，调整发射器的限位轴承的种类和位置，通过测试弹道分布来确定最佳方案。同时适当更改枪管的内径来提高子弹射出的稳定性。</p> <p>2. 测试新电机、新摩擦轮方案，大量射速、弹道测试，对比新旧发射器子弹射速衰退曲线，弹道分布图得到更优的发射器方案；将供弹链路设计得更简洁稳定，满足上下云台的需求。</p>
提高视觉识别准确性	采用深度学习，实现装甲板数字识别，避免击打敌方工程机器人导致大量浪费子弹以及场地灯效导致的误识别。测试在不同光效下的识别效果。
节省哨兵换向消耗能量，实现多次快速换向	利用自锁原理，选取合适的公路自行车刹车块，使哨兵可以快速停住，同时选用合适的拉簧将动能回收起来，降低换向时电机消耗的功率。
实现多机通信，各操作手可简单控制哨兵行为	利用裁判系统给多机通信留出的接口，建立自己的通信协议。

2.2.6.3 预期目标

1. 哨兵底盘可以稳定快速运动，在不超功率的情况下可以 1.5 秒内跑完整段轨道。
2. 云台稳定，在轨道上移动时，能够对地方移动目标进行射击，并且在运动时不出现较大晃动
3. 发射器弹道平稳、不卡弹且子弹射速无明显衰减，5 米弹道散布最小包围圆半径在 30cm 以内；枪口热量控制稳定，不出现超功率死亡的情况。
4. 视觉识别算法能跟踪移动速度 3.4m/s 的移动单位，5m 内成功击打小装甲板 100%，7m 内成功击打小装甲板 90%以上；移动并击打固定单位，5m 内成功击打小装甲板 80%以上，7m 内成功击打小装甲板 60%以上。多目标条件识别下能够完美筛选出所需目标。

2.2.7 空中机器人

2.2.7.1 新赛季规则解读及需求分析

在本赛季中，空中机器人依然作为唯一不能被击打的机器人。在发射器效果稳定、且工程取矿效果良好的前提下能够起到一个锦上添花的作用。2022 赛季对于空中规则的解读主要如下：

1. 花费 300 金币可换取一次空中支援

空中起飞并发射的成本很高，很大程度的限制了地面机器人的弹丸数量；但如果空中机器人的命中率较高，对战术也会有更多选择。

2. 17mm 发射器定义的改变

如果机构不上电，则不被视为发射机构，空中机器人的 17mm 发射器为机动 17mm 发射器，同时结合经济体系，如果空中机器人的上场效果不佳，可以选择将它的 17mm 发射器断电，然后在地面单位装上双枪管。

2.2.7.2 需求分析与设计思路

在飞手进行飞行的过程中，云台保持稳定，不会上下左右漂移。在机架上，延续上一代的思路，以稳定性优先，同时更换动力源和飞控。优化云台控制代码，对陀螺仪进行提升，使得云台在飞行晃动过程中，云台保持稳定。

桨叶保护将更改上一代一体式保护方案，改为每个桨叶分别保护，以碳板为大体框架，渔网为防护网。减轻重量和减小桨叶搅拌到渔网的几率的同时减小更换渔网的成本。弹仓载弹量达到 500 发，弹道平稳，能击打基地和前哨站，弹仓部分延续上一代的设计，发射器部分尝试使用 3508，同时发射器部分在今年的基础上调整限位，使得子弹在进入摩擦轮前稳定。稳定识别基地需要一定的场地进行测试，找到合适的位置寻找视觉合适的识别区，配合视觉代码做到辅助瞄准。

轻量化对比上一代将显著提升，采取增多镂空、减小不必要的结构件、更换重量更轻的电机等。

2.2.7.3 预期目标

1. 弹仓载弹量达到 500 颗，弹道平稳、不卡弹且子弹射速无明显衰减，7m 射击距离下弹道散布不超出一个小装甲板的面积。
2. 飞行过程中，保持飞机本体和云台稳定，减少飞机 z 轴抖动，不会过度摇晃，影响云台手视线。
3. 视觉识别算法能跟踪移动速度 3.4m/s 的移动单位，识别精准率达 60%，另外击打基地和前哨站命中率达 80%。

2.2.8 飞镖系统

2.2.8.1 新赛季规则解读及需求分析

1. 飞镖系统在本赛季中依然是作为一项无需经济支持实现战术击打的机器，在发射效果良好的情况下能够先手击破前哨站，为队伍战术施行奠定基础。
2. 飞镖在舱门打开 15s 检测期内最多发射 2 枚飞镖，需要做好打开时进行连射的准备。每场比赛中能发射 4 枚飞镖，需要快速换弹机构便于云台手操纵。
3. 飞镖在落地时会受到较大的冲击力，对本体的后续调试而言，本体结构需要足够强度应对各种撞击。

2.2.8.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
飞镖架底部稳定性	利用真空部件构成与地面接触形成的万向铰链，提供多方向抓地力
15m、25m 超远程打击	采用多级加速，通过调整发射速度调整距离
13° 变换击打目标	云台与底盘独立设计，利用螺栓定位
飞镖本体强度刚度需求高	内部支撑结构优化，采用不同的材料加工，改变接触部分受力环境
加速期间的镖体平稳性	采用限位，稳定镖体出射三个方向
换弹结构	制作类似枪械的换弹结构

2.2.8.3 预期目标

1. 发射窗口检测期内连续发射 2 发，其中至少 1 发能命中前哨站并被识别为飞镖打击。
2. 基地命中范围在一块大装甲板以内。

2.2.9 雷达站

2.2.9.1 新赛季规则解读及需求分析

雷达可为全队机器人提供视野和预警信息。雷达放置在战场外，云台手可以观察雷达的画面，雷达也可通过多机通信功能向己方机器人发送信息。

而雷达的运算端依旧时 220V 供电，因此可以直接使用常规电脑作为运算平台。

2.2.9.2 需求分析与设计思路

雷达主要的目的就是识别与定位，能够给操作手做出预警的功能。因此首先采取 Yolov3 神经网络模型，其中加入 SPP 模块。用比赛视频作数据集进行训练。其次是定位点。在去年测试过程中，雷达站的视野较小，且场地起伏较大，定位难度较高，因此采取两个研发方向进行设计。

第一个研发方向选取场地中标志点进行透视变换，将 Yolo 网络模型得到的机器人的图像坐标投影至透视变换后的场地坐标上，以达到小地图效果；第二个研发方向不进行透视变化，而是将雷达站拍摄视野进行分区，以敌方机器人进入哪个分区，对该分区进行预警，以达到区域性的预警。

2.2.9.3 预期目标

识别准确率至少达到 80%以上，争取达到小地图形式的精准定位和预警，至少达到区域性预警。

2.2.10 场地制作

2.2.10.1 新赛季规则解读

由于队伍场地资源紧缺，对场地制作进行规划显得尤为重要。在对规则与场地进行分析后，我们认为较为重要场地资源有：补给站、兑换站、飞坡、能量机关、资源岛和起伏路段。

1. 新赛季起伏路段面积大幅度增加，所以制作的面积要适当加大才能有测试效果。
2. 环形高地的坡度与上个赛季的坡度有所改变，坡度和高地的改变对操作手训练和战术的执行都影响很大。
3. 资源岛的底座和机械爪要配合得好，因为新赛季资源岛矿石的释放机制有所改变，而且增加了资源岛增益点，所以资源岛的制作也是新赛季场地制作的重要部分。

2.2.10.2 需求分析与设计思路

需求分析	设计思路
能量机关旋转中心到地面高度应与比赛场地及激活点到旋转中心一致	计算并用铝型材做相应支架
能量机关转速应与规则一致	通过齿轮减速比放慢电机输出转速
装甲板附近应营造与官方相似的视觉效果，方便视觉调试	在装甲板附近贴上相应灯条，并通过电控设置相关视觉效果
装甲板能识别是否有被击打中	使用加速度计检测弹丸击打

2.2.10.3 预期目标

1. 兑换站、资源岛在工程机器人多次撞击下无明显形变。
2. 台阶、坡路经各兵种测试后不会产生断裂或凹陷。
3. 起伏路段的凸起位置不产生凹陷且不发生位移。
4. 其他场地资源结构结实，不易变形。
5. 能量机关可以在空间上模拟赛场效果，并满足视觉调试的要求。

2.2.11 人机交互系统

在保证机器性能以及稳定性满足赛场要求之后，需要为操作手能更好地控制机器人，充分发挥出其应有的作用而做好人机交互部分的优化，主要分为操作键位设计、UI 设计、与机器人状态控制与反馈三个方面。

2.2.11.1 工程机器人操作与 UI 设计

工程机器人在本赛季中，最主要功能是获取不同高度的矿石，不同的高度对应着不同的取矿模式，基于此前提，同时应减少操作手的学习成本，故在此赛季中沿用上一个赛季的将方案为方案为：

键位	功能
WASD	前后左右
Shift(按住)	底盘速度提升
Ctrl(按住)	底盘速度降低
鼠标左键(行走模式下)	按住后判断鼠标 y 轴输入，大于阈值则改变图传位置
鼠标左键(除行走模式)	程序进位
C(行走模式下)	救援
V(行走模式下)	救援卡

由于地面机器人的工作模式繁多，操作手需要及时地了解机器运行的模式。故 UI 设计需要及时而又清楚地展示机器人的实时运行状态。同时对特定的机器人又有对应功能的特殊 UI 提示，例如工程机器人还会有矿石计数。工程机器人的 UI 设计示例如下：



2.2.11.2 步兵与英雄机器人操作

参考本赛季规则，结合队伍对于步兵机器人和英雄机器人在赛场上的定位与功能需求，兼顾操作手操作习惯，在本赛季中沿用上一个赛季的键位方案设计：

键位	功能
W S A D（方向键）	前后左右
V	开启摩擦轮
B	开启弹舱盖
鼠标左键	发射弹丸
鼠标右键	视觉辅助自瞄
鼠标右键 + Q	视觉辅助击打小能量
鼠标右键 + E	视觉辅助击打大能量
鼠标右键 + R	视觉辅助反小陀螺
鼠标右键 + X	视觉辅助反哨兵
Shift + 方向键	启动超级电容

2.2.11.3 键位快速定制功能

考虑到操作手的操作风格不同，受鼠标宏定义功能启发，在编写控制程序时，将特定功能与按键建立宏映射关系，可以便捷地修改键位以及触发方式（“轻触”、“长按”等）。

2.2.11.4 核心板板载 LED 显示状态

为便于平时调试和比赛中 3 分钟准备时间快速检查机器，定位问题，特此，利用战队统一通用 STM32 核心板板载 4 个 LED 灯进行机器人状态显示。4 个 LED 灯依次对应与陀螺仪、底盘电机、云台与发射器电机以及超级电容四部分状态，一切正常时，将呈现规律流水灯样式；当遥控器失联时，四个灯将同步闪烁。

2.2.11.5 遥控器调试模式

为简化日常机器人调试过程中的操作，并且为防止因某些误操作而产生机器失控对人员产生伤害，特此利用 DJI DT7 遥控器多通道组合状态及其与接收机的通断状态，设计了便捷的机器人遥控控制模式。

拨杆功能：左侧拨杆用于切换机器人的控制模式（遥控模式、保护模式与键鼠模式）；右侧拨杆用于切换机器人发射机构的控制模式（摩擦轮启停、拨盘启停）。

拨轮功能：顺时针波动拨轮，开关弹舱盖。逆时针拨动拨轮，若机器处于底盘测试阶段，将会切换底盘小陀螺状态；若处于发射器测试阶段，且初始化为单发模式，则触发一次发弹。

遥控开关状态与遥杆初始状态功能：遥控器两侧摇杆各自的左上、右上、右下和左下 4 个方位，共有独立状态 8 个，每次可同时使用 2 个。目前分配 2 个作为发射器高低速模式和连发单发模式切换功能。使用时，需要先将遥控器开关关闭，将摇杆推至目标方位，打开开关，即完成测试模式初始化。

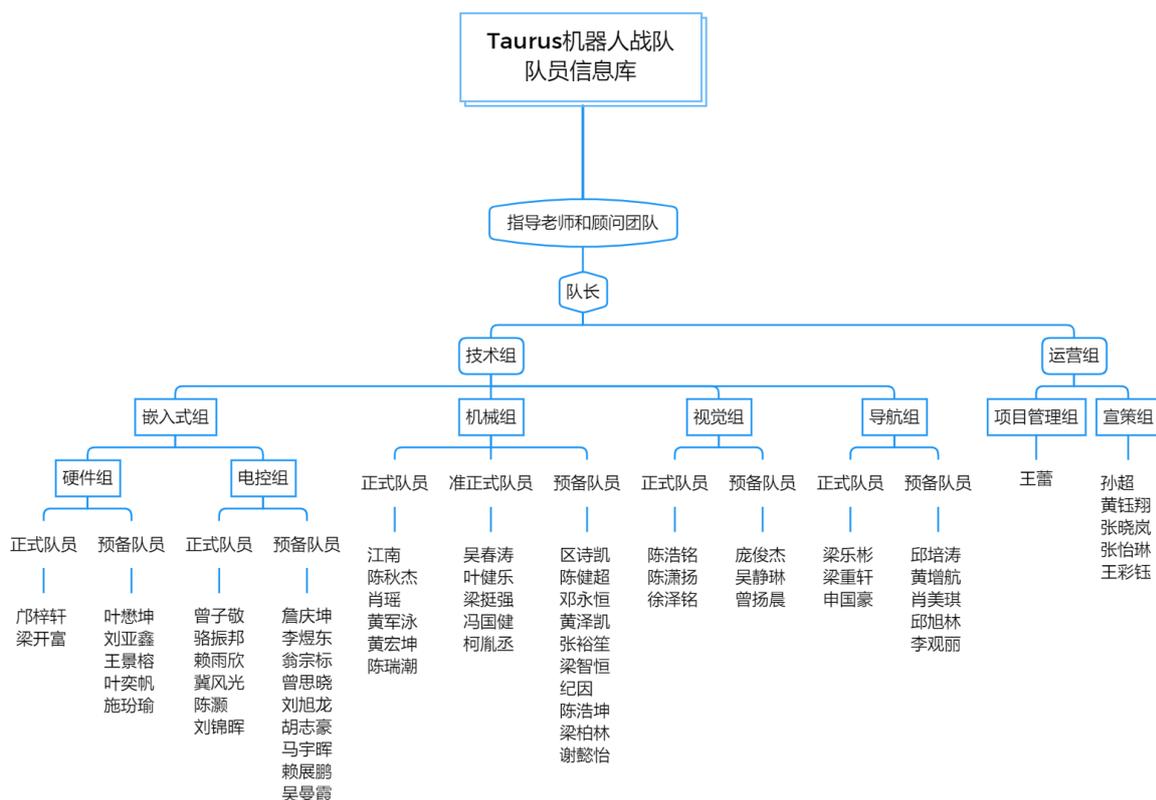
2.3 技术中台建设规划

技术方向	成型技术	待突破技术点
嵌入式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机器人底盘功率控制算法 2. 发射器热量控制算法 3. 击打哨兵运动预测算法 4. 串级 PID 控制方法 5. FreeRTOS 嵌入式软件架构方案 6. 自制陀螺仪硬件与算法方案 7. 超级电容控制硬件方案与充放电控制算法 8. 自制 24 转 5V、24 转 12V 硬件方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 优化舵轮底盘运动控制算法 2. 实现机器人多机通信 3. 完善机器人自身状态的检测与异常处理方案 4. 优化超级电容硬件方案，提升能量利用率和能量转换效率
机械	<ol style="list-style-type: none"> 1. 步兵飞坡、下台阶、上坡 2. 小发射器低射速、大发射器低射速 3. 工程抬升和夹取机构 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 英雄上台阶和飞坡 2. 大小发射器的高射速 3. 舵轮底盘 4. 工程横移取矿
算法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 装甲板运动预测算法 2. 自瞄算法 3. 小陀螺算法 4. 能量机关算法 5. 重力补偿算法 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加入装甲板的姿态预测，在移动过程中的目标姿态变换也能进行预测 2. 优化新的预处理方法，自瞄算法中实现远程打击 3. 双摄像头方案，实现英雄远程吊射 4. 哨兵长焦镜头方案，实现远程打击 5. 小陀螺算法中加入装甲板姿态估计，实现精准预测

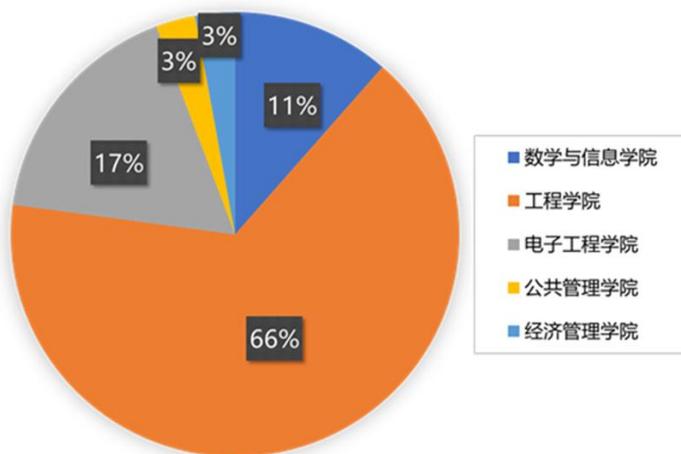
3. 团队建设

3.1 团队架构设计

3.1.1 团队整体架构



3.1.2 队员分布



3.2 团队招募计划

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
指导老师			<ol style="list-style-type: none"> 1. 指导团队指定项目计划，帮助团队顺利完成比赛 2. 协调校内资源，扩大战队的校内认知度 3. 积极与组委会沟通，配合组委会工作 4. 联系和对接校内相关组织，链接各方面资源 	
顾问			<ol style="list-style-type: none"> 1. 给团队提供战略、技术、管理等指导与支持 	
正式队员	管理层	队长	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主持战队工作，明确各项任务 2. 负责联系指导老师，商议有关事项及重大决定 3. 指导协调各组之间的工作 4. 联系和对接校内外相关组织和机构，链接各方面资源 5. 联系其他高校，组织进行技术交流 6. 完成和组委会的有效沟通，及时传达赛事资讯 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有较强的责任心以及沟通表达能力 2. 具有一定的分析判断能力，能够把握全局，并深入且系统地分析与解决问题 3. 具备一定的领导能力，包括工作的分配、协调，以及危机处理的能力 4. 具备一定的组织与协调能力，包括队员之间的协调以及队伍与外界的协调及交流

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
正式队员	管理层	项目管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据赛事日程与往届备赛经验，制定各组任务与完成节点 2. 以周为单位对项目进行跟踪，收集与整理周结，组织例会的开展，并向技术顾问进行风险反馈 3. 组织方案评审会，技术分享会，推动任务的完成进度 4. 负责团队活动的策划与实施及团队资金管理 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对 RoboMaster 赛事与 Taurus 团队有极大热情 2. 工作细心负责，能积极主动完成任务 3. 有较强的沟通能力与表达能力 4. 心理素质较好，有一定的抗压能力 5. 就读管理类专业或有团队管理经验者优先
		组长团	<ol style="list-style-type: none"> 1. 明确本组任务和及时做出任务分工 2. 组织小组会议，了解队员状态及项目进展 3. 整理本组的资源并上传云盘 4. 执行本组既定的一些规范，执行中有明确不恰当的规范可提出修改 5. 完成和队长的有效沟通，及时组员与项目信息 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有较强的责任心 2. 具备善于发现问题、分析问题、解决问题的能力 3. 具有良好的沟通表达与倾听能力 4. 具备一定的归纳与总结能力，善于总结经验，从而提升组内技术水平 5. 具备一定的实践和比赛经验，熟练掌握与比赛相关的各项技能，并在关键时刻能够解决技术难题，能够给予组员指导

职位	分类	角色		职责职能描述	招募方向/人员要求
正式队员	技术执行	机械组	组员	<p>1. 负责多种机器人结构设计及优化,包括底盘应力分析,减震设计,发射装置设计及升降和传动等装置设计</p> <p>2. 负责采购与加工机器人的零件并完成机器人装配和调试</p>	<p>1. 熟练掌握一款三维制图软件和有一定的绘制工程图的经验,熟悉基本机械结构的设计。</p> <p>2. 对机加工有一定的了解,有机器人制造经验。</p>
		嵌入式组 (电控与硬件两个方向)	组员	<p>1. 负责机器人整体的代码编写与调试,其中包括:串级PID控制和自适应控制,对传感器的数据读取、滤波及解算,控制电机、电磁阀等部件使机器人实现相应功能等。</p> <p>2. 通过操作系统进行任务调度,保证系统的实时性,并用多种通信协议实现数据传输。</p> <p>3. 制定机器人硬件方案,设计机器人执行机构的控制电路和 部分传感器处理电路</p> <p>4. 负责机器人电路板的焊接、调试以及后期的维修</p>	<p>1. 熟练使用 STM32 进行嵌入式软件开发</p> <p>2. 熟悉常见的通信方式:比如 UART, IIC, SPI, CAN 等</p> <p>3. 熟悉 PID 算法,有串级 PID 设计及调参经验者优先</p> <p>4. 有较强团队意识与抗压能力</p> <p>5. 掌握使用 Altium Designer 等 PCB 设计软件,了解 PCB 中的基本注意事项</p> <p>6. 掌握基本元器件的选型(电阻、电容、三极管等)并懂得常用控制电路设计,有电子设计经验者优先</p> <p>7. 掌握焊接技术,能完成基本的焊接任务</p> <p>4. 有基本代码编写能力,会使用万用表,示波器等仪器</p>

职位		角色		职责职能描述	招募方向/人员要求
正式队员	技术执行	导航组	组员	<p>1. 全场定位</p> <p>获取激光雷达、编码器和陀螺仪等传感器信息，经过滤波处理后进行融合，从而得到机器人的精确位置。保证机器人在比赛开始和比赛过程中实现封闭环境的自主定位，能够排除人为小范围搬运，碰撞等干扰</p> <p>2. 路径规划</p> <p>开发、移植与优化机器人在已知环境下的路径规划算法，同时基于已知环境，实现动态避障的功能</p> <p>3. 自主决策</p> <p>根据比赛规则编写出最优的决策程序，能开发出符合比赛规则的虚拟比赛环境。由于决策是中心节点，同时需要了解一些其他模块的功能和需求</p>	<p>1. 掌握 Ubuntu 系统的基本操作</p> <p>2. 掌握 C++或 Python，有阅读源码的能力</p> <p>3. 熟悉 ROS 机器人的通信机制，对 ROS 有浓厚的兴趣</p> <p>4. 有相关项目和机器人比赛经验者优先，有 ACM 或数学建模经验者优先</p>
		视觉组	组员	<p>1. 负责机器人所搭载计算机系统的视觉开发，使机器人具有视觉识别等功能</p> <p>2. 负责调试与改进视觉系统的功能，提高算法的识别率及精准度</p>	<p>1. 熟悉 Linux 系统开发等知识</p> <p>2. 熟悉 cuda 的 GPU 加速</p> <p>3. 对 ROS SLAM 有一定了解</p> <p>4. 对激光雷达与激光测距有一定了解</p>

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
正式队员	运营执行	宣策组	<ol style="list-style-type: none"> 负责公众号、微博等多媒体平台的管理与运营 设计与制作活动海报，传单，手册等宣传资料 对活动进行拍摄记录，制作管理图片与剪辑视频 设计战队队服、队旗、队徽及战队的周边纪念品 定期整理战队图片，视频等素材，建立队伍素材库 	<ol style="list-style-type: none"> 对 RoboMaster 赛事与 Taurus 团队有热情 富有新奇的、创意的想法，能站在新颖的角度展示战队日常生活 有一定的审美构图能力与文案编写能力 能熟练使用 ps、秀米、pr 等软件 擅长拍摄与剪辑视频
		商业组	<ol style="list-style-type: none"> 根据战队需求，分析招商目标，制定战队招商计划 整理战队招商文件 联络外部资源，寻找赞助商，与赞助商进行合作谈判 确保合作方权益落实，制作权益落实报告 积极寻找可以展示战队机器人的平台与机会，增加队伍的曝光率 	<ol style="list-style-type: none"> 自信大胆，有较强的沟通能力与表达能力，能主动联系赞助商进行合作谈判 有一定的策划书编写能力 心理素质较好，有一定的抗压能力 曾加入外联组织或有拉赞助经验者优先
梯队队员		机械组	<p>主要进行个人学习，并配合主力队员参与研发</p>	<ol style="list-style-type: none"> 懂得 SolidWorks 基本操作。 有较强的学习及抗压能力，对 RoboMaster 有热情。

梯队 队员	嵌入式组	主要进行个人学习，并配合主力队员参与研发	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有一定 C 语言基础，有基本代码编写能力 2. 掌握使 Altium Designer 等 PCB 设计软件，了解 PCB 中的基本注意事项 3. 掌握基本元器件的选型（电阻、电容、三极管等）并懂得常用控制电路设计，有电子设计经验者优先 4. 掌握焊接技术，能完成基本的焊接任务，会使用万用表，示波器等仪器
	导航组	主要进行个人学习，并配合主力队员参与研发	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 Ubuntu 系统的基本操作，掌握 C++或 Python，有阅读源码的能力 2. 熟悉 ROS 机器人的通信机制，对 ROS 有浓厚的兴趣 3. 有相关项目、机器人比赛 ACM 或数学建模经验者优先
	视觉组	主要进行个人学习，并配合主力队员参与研发	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉 Ubuntu 系统的操作和 C++语言 2. 会用 opencv 库并进行图像处理（比如图像分割、角点检测目标追踪等） 3. 了解基本机器学习和深度学习方法 4. 了解立体视觉相关知识，如相机标定,角度解算等

3.3 团队培训计划

3.3.1 机械部分

3.3.1.1 培训形式

新队员分别由老队员带领进行学习，布置自主学习任务的同时也会安排相应的辅助练习帮助新队员对机械知识、技能进行夯实与强化，并且每名新队员会跟进一个研发项目，参与研发的非主要工作，如辅助老队员测试，加工等。这种由老队员培训新队员的模式，能够让知识技能得到有效的传承，帮助新队员学习与吸收老队员的经验，较快地熟悉研发流程，完成从入门阶段到初级阶段的过渡。

3.3.1.2 培训日程规划

时间	主要内容	预期效果
2021年11月	基本材料认识，二维，三维画图	认识基本的材料及其使用场合，对二维、三维画图软件的熟练掌握
2021年12月	有限元分析、图纸设计	学习有限元分析与图纸设计思路
2022年1月	仿真分析、装配能力培养及规范	培养合理装配顺序，装配规范如垫片，防松螺母等零件正确使用

3.3.2 嵌入式部分

3.3.2.1 培训形式

电控组内对预备队员采取基于项目的培养模式，即由组内核心技术骨干设计“闯关式”考核任务，将比赛中所运用的各项技术拆分细化后融合进若干小任务中，任务难度由易至难呈阶梯式上升。预备队员在完成的同时查阅相关资料，自主学习有关技术内容，由组长组织对任务完成情况进行定期审查，并收集阶段内所遇到的问题，再安排时间开展培训，对阶段内的问题和难点以及技术要点进行分析讲解，讲解后再让预备队员对任务内容进行完善优化以加深印象。基于项目的培养模式将培训与考核相结合，考核过关的预备队员可以自行选择兵种，在负责该兵种的技术骨干的一对一指导下，从简单的调试任务开始逐渐熟悉机器，积累调试经验，最终达到可以独自承担机器控制部分的所有任务的目标。

3.3.2.2 培训日程规划

时间	主要内容	预期效果
2021年11月10日	焊接（焊线）培训	
2021年11月20日	C语言重难点讲解	熟练掌握C语言的各项基础语法内容，同时对指针、结构体等难点内容有更深入的理解
2021年12月1日	STM32重难点讲解	对STM32中的难点内容，如时钟、定时器、寄存器等有更深入的理解
2021年12月10日	仿真调试方法	能够熟练使用MDK硬件仿真、STMStudio、J-Scope等仿真调试软件；并且掌握一定的调试技巧，能够基本定位问题所在
2022年1月2日	PID控制算法基础	对PID算法有初步的概念；能够根据经验初步整定单环PID系统参数
2022年1月20日	RM官方部件的使用方法和特性	能够熟练使用RM官方物资，如can电机，裁判系统等

时间	主要内容	预期效果
2022 年 2 月 1 日	战队代码框架和代码规范以及各兵种供电逻辑	熟练掌握战队代码框架和代码规范内容以及所选择的兵种的供电逻辑,并对其他兵种的供电逻辑有一定的了解
2022 年 2 月 7 日	云台串级 PID 参数整定方法以及自动控制原理基础	能够掌握云台闭环控制系统的结构图;对 PID 控制算法有更深入的理解,且能够独立整定云台串级 PID 的参数,从而对云台的控制上实现“稳准快”的性能指标,使其具有一定的鲁棒性

3.3.3 视觉部分

3.3.3.1 培训形式

视觉组的培训方式是基于一份 RM 视觉学习路线的，这个路线包括了所有 RM 视觉需要用到的知识和将来可能会用到知识。我们的培训方式着重于培养，每周的组会预备队员都需要报告自己的学习进度，正式队员会给预备队员的学习进行一些指导和建议。当预备队员完成了整个 RM 的路线后。我们会提出一些和比赛相关的考核任务给到预备队员。当预备队员通过了考核就可以加入到视觉的研发过程中。

3.3.3.2 培训日程规划

时间	主要内容	预期效果
2021 年 11 月 20 日	C++重难点讲解	熟练掌握 C++语言的各项基础语法内容，同时对面向对象有更深入的理解
2021 年 12 月 1 日	OPENCV 库函数难点讲解	对 OPENCV 中的难点内容，如 findcontours() 等有更深入的理解
2022 年 1 月 2 日	自瞄代码讲解	理解自瞄代码的每个细节

3.3.4 导航部分

3.3.4.1 培训形式

导航组内对预备队员的培训主要分为两个部分，第一部分是基础知识学习，第二部分是不同的技术任务培训。在进行基础知识学习的过程中，由组长对预备队员的学习进度进行评估，根据不同的进度和技术水平分配不同的技术任务。在预备队员完成任务的同时，进行相关技术知识的培训以及演示。通过任务驱动预备队员进行自主学习。对于完成任务的预备队员，根据任务完成的情况，再分配不同的赛季任务，通过不断的学习与考核，最终达到可以独立承担导航组各项任务的目标。

3.3.4.2 培训日程规划

时间	任务	预期效果
2022 年 1 月 10 日	C++基础知识讲解	熟练掌握 C++各项基础语法，熟悉各关键字用法，对指针、类等难点内容有更深入的理解
2022 年 1 月 12 日	ROS 基础精讲	充分理解 ROS 的通信机制，熟练运用常用的消息类型实现话题收发，熟悉 ROS 环境下的各种调试工具
2022 年 1 月 16 日	Gazebo 仿真与 Rviz 可视化工具的应用	熟悉如何使用 Gazebo 仿真平台进行仿真，并在 Rviz 上实现可视化，了解 urdf（统一机器人描述格式）文件和机器人控制器配置文件的编写方法

3.4 团队文化建设计划

1. 开展交流会

在研发过程中会定期举行各类会议，鼓励队员积极讨论想法、解决目前难题、互相督促进度，促进队员相互了解，提高配合度和默契度。

2. 团建活动

团建活动分为户外拓展和室内团建。户外拓展即在完成重要的研发任务之后安排适当的团队活动，如一起去烧烤，看电影，打游戏或是组织篮球赛等，让队员放松身心，也能增强部门之间的沟通协作，增强团队合作意识。室内团建主要安排在节日（男生节、女生节、春节等），组织活动与队员共同度过节日，增进队员之间的默契和感情。

3. 战队历史讲述

战队定期请老队员向新队员讲述战队的发展历史与研发故事，增加队员对队伍精神文化的认同感，增强队员对于团队的使命感与归属感。

4. 老队员交流会

老队员定期回队与新队员进行交流，线下分享研发技术经验，对新队员提出的技术问题解答，有利于新队员提高学习与研发效率，传承老队员的技术经验，提高整体研发实力。

5. 队伍文档总结

每一届参加 RM 的队员在赛季结束后，会以文档的形式对本赛季进行研发的项目总结与经验技术总结，队长分类整理，逐年累积，使得队伍的技术经验得以沉淀。

6. 战队季度生日会

以一季度为一期为队员举办季度生日会，营造温暖愉快的氛围，增强队员的归属感，提升团队的凝聚力。

7. 战队周边制作

制作贴纸、手环、队服等战队周边，使其成为战队成员共同的标志与情感的交集，让战队成员拥有归属感和向心力，从而提升战队凝聚力。

8. 战队留言板

主要在企业微信上用于收集战队的宣传素材和管理建议，鼓励队员积极进行生活分享，拓宽战队活动的多种形式，从而增强队伍的凝聚力。

4. 基础建设

4.1 可用资源分析

4.1.1 可用资金资源

来源	数额	单位
指导老师经费	3	万元
赞助企业	2	万元
队员集资经费	2	万元
大创项目所得	2	万元
学科竞赛奖励	2.7	万元

4.1.2 可用场地资源

工程学院北楼 108 室

该室为学生创新训练实验室，经老师与学校的批准，成为机器人战队的实验基地。实验室拥有基本的机械工具与设备，用于研发与测试项目，是机器人战队主要的工作地点。

4.1.3 可用物资

物品	数额	单位
3D 打印机	3	台
切割机	1	台
八段回流焊接机	1	台
焊台	6	台
热风枪	3	台
恒温加热台	1	台
数字电源	2	台
示波器	1	台
负载仪	1	台
工业摄像头	8	台
小电脑	6	台

4.2 协作工具使用规划

4.2.1 图纸管理

QQ 群

图纸管理上，统一采用 QQ 群上传，每个赛季都会有专门的群组用于储存每一版图纸，机械组内分项目、兵种及队员（正式/梯队）来储存图纸，查找时更为方便；

百度网盘

在赛季末总结阶段，会将各项目的图纸归类上传至百度网盘，作为研发队员的参考资料。

4.2.2 代码托管

GitHub

GitHub 是一个面向开源及私有软件项目的托管平台。队伍里会将机器人的代码上传到 GitHub 上，队内队员可实现共享并在不断调试机器人的过程中更新代码实现实时同步，是一个非常实用的协作工具。我们使用 GitKraken 进行 git 的图形化操作。

每一个组别都有自己的代码库。组别中每一个研发项目都设立一个分支，各自的研发项目维护自己的分支，项目研发完成时通过组长验收，实机测试都通过后，推送至 master。master 主要由各自组别的组长进行维护。

4.2.3 资料保存

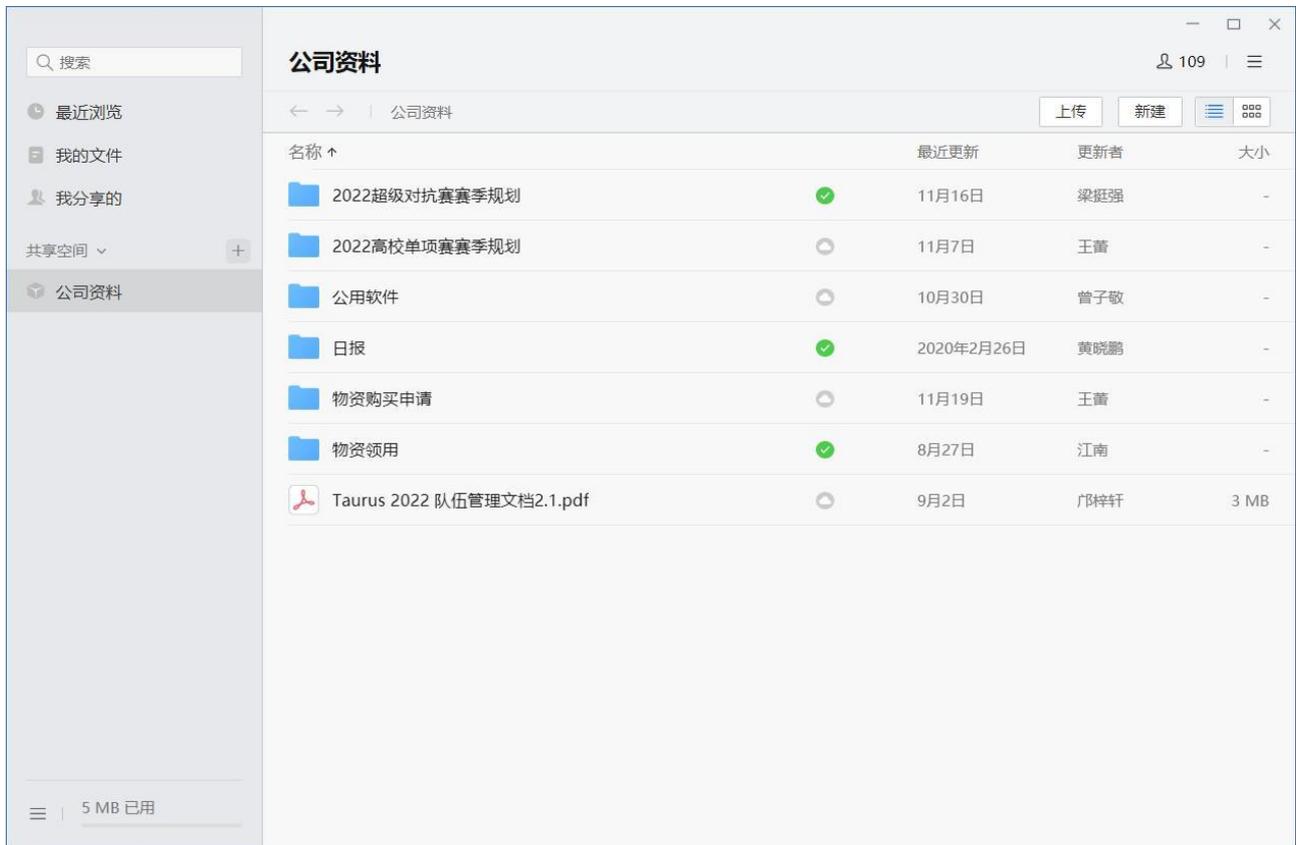
百度网盘

往届资料归类存于队伍百度网盘处。在赛季开始时便开始对本赛季全体队员信息进行整理，跟进已毕业的往届队员的去向并记录，整理成文档上传百度网盘。

日常对文件进行分类存放，在赛季结束时，对本赛季的全部文档分不同的模块、项目进行汇总整理，上传至百度网盘。

企业微信微盘

用于储存、分类与查看站队重要的文件和资料，用于物资申领记录和物资明细统计。



4.2.4 测试记录

QQ 群

在测试前需要上传详细的测试计划，其中清楚写出测试方案、测试内容等。提交文件通过审批之后，准备测试的器材及用具。测试时记录所需的数据等内容。在获得最终测试结果后，需上传一份总结报告，对测试数据进行分析，对方案是否可行进行判定。若可行，可继续进行后续的研发工作；若不可行，则需分析失败原因以及提供解决方案的思路。

4.3 研发管理工具使用规划

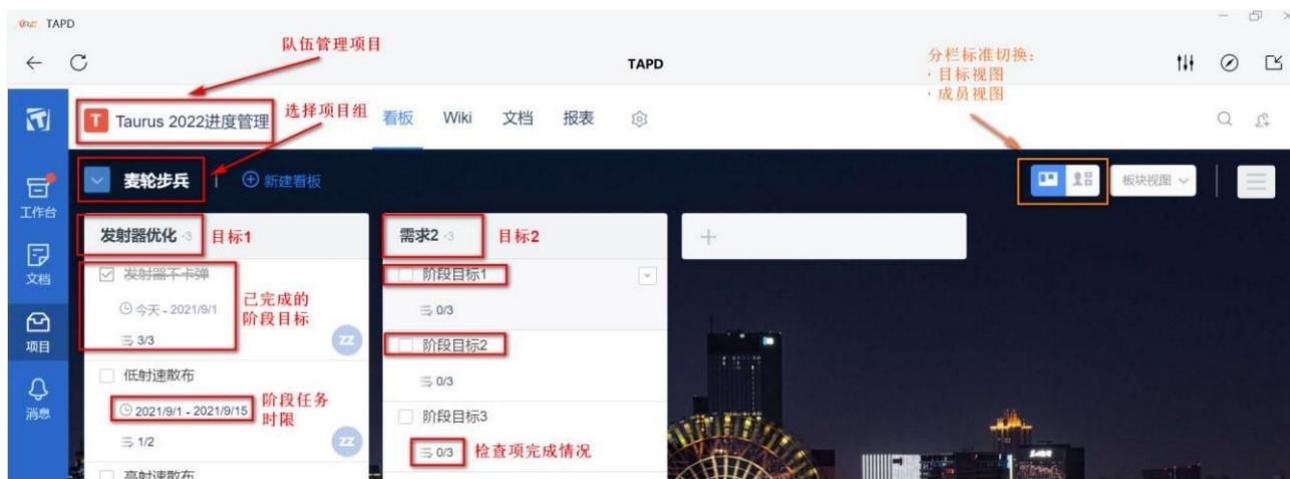
4.3.1 进度管理

2022 赛季采用 OKR，对战队研发进行管理。O 是 Objectives，KR 是 Key Results，OKR 就是 Objectives and Key Results，即目标与关键结果法。相较于传统的关键绩效指标考核法（KPI），OKR 更加注重过程的管理。

企业微信

1. 看板页面

利用企业微信的看板页面，跟进各个项目的进度，从而把握全队总体进度，更好地进行下一阶段的总体规划。



根据对应任务的阶段性目标，设置相应任务的起止时间、任务描述和负责人，在看板中衡量该阶段性任务的完成情况。



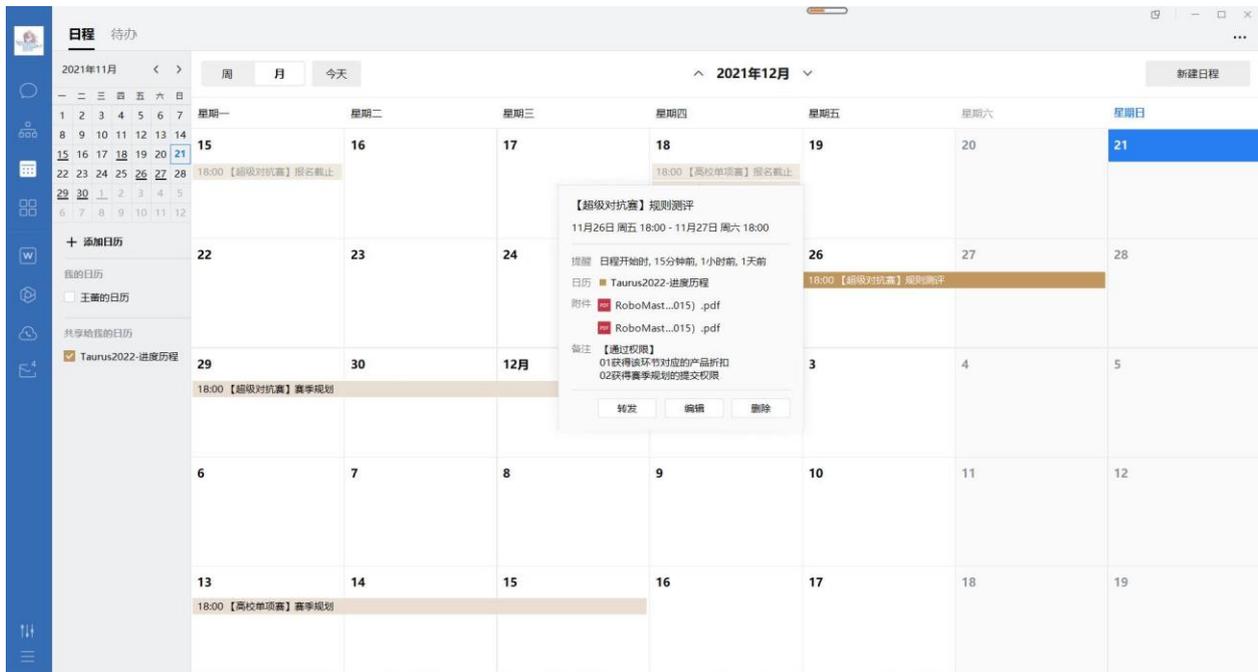
2. Wiki 页面

利用队员每周撰写的周结，跟进个人，各组，各兵种的进度，以便进行赛季的总体进度规划。队员将自己的学习或生活安排，以及每周的心情和状态，以周结的形式发布在企业微信上，各组组长也能了解队员们的状态，以周为单位在组长反馈一栏中与队员们进行交流，给予具体的学习或研发建议，或进行鼓励和安慰，调整队员的状态，使队员更好地将精力投入到项目的研发中，加快研发进度。



3. 企业微信日程表

用于标记重要的时间节点，包括赛事的安排和战队内的重要会议安排，可用于重大会议，或赛事前的时间地点通知，储存相关重要文件的储存等。



4. 群组讨论

以组别为单位进行技术交流和经验分享。该群内透明地讨论，不仅便于进度跟进，也能让项目对应的组员更快地熟悉工作。



腾讯文档

使用腾讯文档按照项目分成不同的工作表，对各个项目进行详细规划。由项目管理跟进项目进度并填写进度情况，如出现进度拖延，则需经过小组评估后，根据实际情况对计划安排作适当的调整，使得项目研发进展正常。

	A	B	C	D	E	F
1		机械				电控
2		总负责人: 陈瑞潮				总负责人:
3	整体规划	赛季目标	实现远距离精准吊射, 自适应底盘, 飞坡等			赛季目标
4		计划时间	工作内容	工作负责人	进度情况	计划时间
5	前期学习与规划阶段	2021.10.11-2021.10.17	对上赛季的机器进行各方面的总结——1/1周	陈瑞潮 吴春涛	完成	2021.10.11-2021.10.17
6		2021.10.18-2021.10.24	熟读规则与制作规范, 制定赛季任务与目标——1/1周	陈瑞潮 吴春涛	完成	2021.10.18-2021.10.24
7		2021.10.25-2021.10.31	对各大学校的开源图纸与技术文档进行学习并总结——1/1周	陈瑞潮 吴春涛	完成	2021.10.25-2021.10.31
8		2021.11.1-2021.11.7	对上赛季的机器进行测试, 寻找问题, 确定接下来的研发方向——1/1周	陈瑞潮 吴春涛	完成	2021.11.1-2021.11.7
9		2021.11.8-2021.11.14	1. 发射器测试版搭建与装配——1/1周 2. 自适应底盘样机搭建与装配——1/1周	陈瑞潮 吴春涛		2021.11.8-2021.11.14
10		2021.11.15-2021.11.21	1. 设计新版云台发射器, 绘制图纸——1/1周 2. 设计新版自适应底盘, 绘制图纸——1/1周	陈瑞潮 吴春涛		2021.11.15-2021.11.21

4.3.2 考勤管理

钉钉智能考勤机

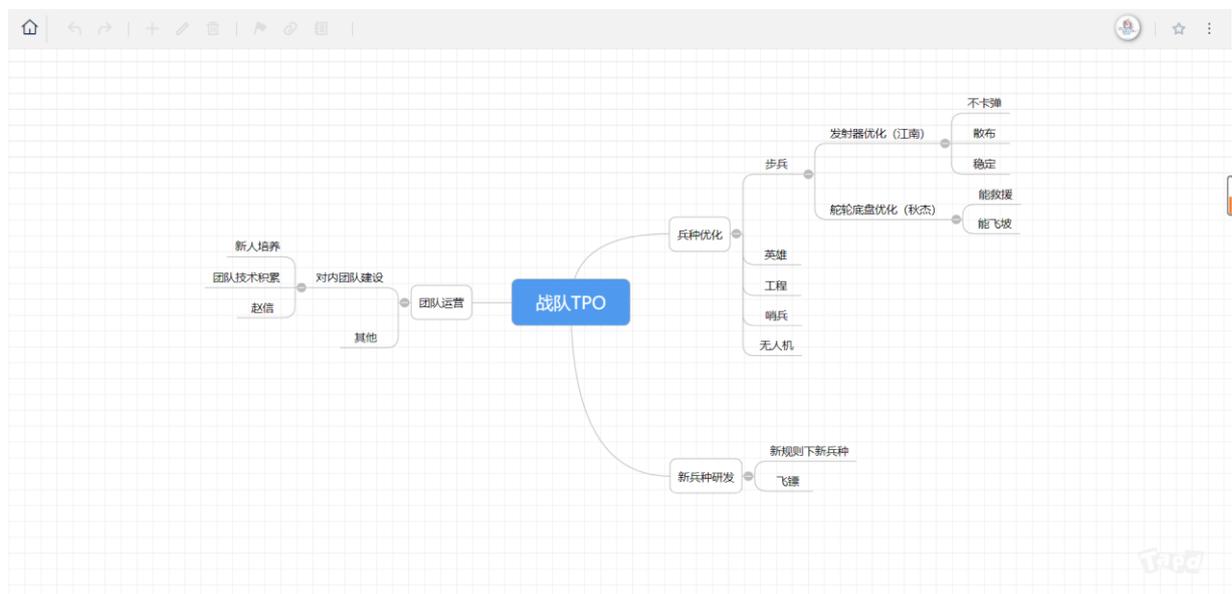
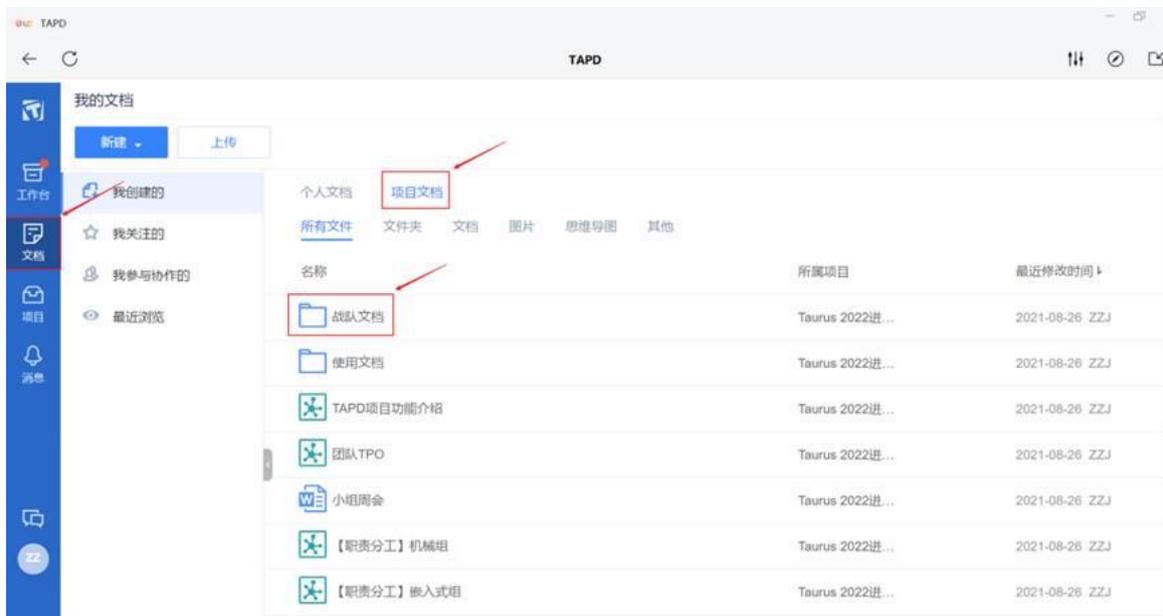
使用考勤机进行蓝牙打卡，制定相关考勤制度。对正式队员设置打卡时长下限，另设置积分奖励制度，鼓励队员多到实验室交流和工作。对梯队队员的打卡时长不作要求，但同设置有奖励制度鼓励其多到实验室与其他队员相互熟悉和进行学习交流。



4.3.3 会议记录

在各个级别中的队伍会议中，明确兵种/项目组负责人做好会议记录。会议中，明确战队下一个阶段内的目标，采用“项目文档——思维导图”呈现。

图中的 TPO 即 Taurus Personal Objections，意为 Taurus 战队的目标。



4.3.4 团队资料管理

QQ 群

在 QQ 群中会定期分类上传实验室管理文件，研发项目申请表等多种制度文件，官方比赛资料，战队成员基本资料等多种资料文件，规范开发组成员的文件格式，便于对项目进行管理。

百度网盘

主要用于储存战队重要文件，包括战队重要资料、战队周报素材及宣策组的照片、视频素材等。



4.4 资料文献整理

兵种分类	技术方向	主要参考内容	资料链接
步兵机器人	电控	RM2021 - 华南理工大学 - 普渡华南虎 - 舵轮步兵电控开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12219
平衡步兵机器人	电控	双足轮机器人 Ascento 技术详解	https://blog.csdn.net/qq_37335362/article/details/117639224
		1. 双足轮腿系统设计与运动控制研究 Balance Control of a Novel Wheel-legged Robot: Design and Experiments 2. LQR-Assisted Whole-Body Control of a Wheeled Bipedal Robot with Kinematic Loops	张弢. (2020). 双足轮腿机器人系统设计与运动控制研究(硕士学位论文, 哈尔滨工业大学). https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbname=CMFD202101&filename=1020399597.nh 3. https://www.ascento.ethz.ch/wp-content/uploads/2020/05/LQR_Assisted_Whole_Body_Control_for_a_Wheeled_Bipedal_Robot_with.pdf
	机械	RM21-哈尔滨理工大学荣成校区-SPARK 战队-平衡步兵-机械综合	RM21-哈尔滨理工大学荣成校区-SPARK 战队-平衡步兵-机械综合.... https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12268 (出处: RoboMaster)

兵种分类	技术方向	主要参考内容	资料链接
英雄 机器人	电控	RM2021-华南理工大学 -普渡华南虎-英雄电控开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&p;tid=12215&extra=page%3D1%26filter%3Dtypeid%26orderby%3Ddateline
		一体式乒乓球发球机器人设计	https://www.soolun.com/periodical/d299034ce239e18b6e20df7bf9f5cb5b.html
	机械	RM2021-华南理工大学-普渡华南虎-机械设计开源-英雄机器人	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12210
		RM2021-上海交通大学-云汉交龙战队-英雄机器人-机械结构开源	https://bbs.robomaster.com/forum.php?mod=viewthread&tid=12241

4.5 财务管理

4.5.1 物资管理

重要物资包括 2006、3508、6020、摩擦轮电机，电调、遥控器、电池架、小电脑、摄像头、裁判系统等放在箱子里统一放在指定位置，由专人统一负责。

物资管理明细表 发送编辑通知

常规 默认 10 B I U S A 田 三 插入

超级电容

华农 Taurus 战队物资管理目录					
物资清单					
类别	物品	库存	备注	链接	
官方物资	2006 电机	0		+ 2006电机	
	C610 电调	0		+ C610电机	
	3508 电机	0		+ 3508电机	
	C620 电调	0		+ C620电调	
	6020 电机	0		+ 6020电机	
	遥控器	0		+ 遥控器	
	电池架	0		+ 电池架	
裁判系统	主控模块	0		+ 主控模块	
	电源管理模块	0		+ 电源管理模块	
	测速模块	0		+ 测速模块	
	图传发送端 (机械)	0		+ 图传发送端 (机械)	
	图传接收端 (电脑)	0		+ 图传发送端 (电脑)	
	电容管理模块	0		+ 超级电容 硬件物资 B1:C1	
硬件物资	RFID	0		+ 超级电容	
	超级电容	10		+ 超级电容	
	24转19	0		+ 24转19	
	24转12	0		+ 24转12	
	24转5	0		+ 24转5	
贵重物资	陀螺仪	0		+ 陀螺仪	
	摄像头	0		+ 摄像头	
	小电脑	0		+ 小电脑	

4.5.2 申购审批

在后续研发中，采购物资需通过严格的审核，如图纸在发加工前，需经过组内批核，审核通过后，填写物资申请表。利用企业微信微盘填写物资申请表，在线编辑文档，具有随时更改，实时共享的功能，满足团队实时更新财务信息与共享的需求，同时提高审核效率。

如图，各组别有专属的物资申请表，采购前由相关负责人按照规定填写以其本人姓名命名的工作表，填写申请，写明用途、物品、数量后，由各组组长进行审批。经相关审核流程后，可申请代付。

1	发订单序号	序号	种类_具体类型	兵种/项目	物品名称	单价	数量	总价	网购地址	是否具有发票
2		1	耗材	3D打印	PLA 1.75 1kg	52.8	6	316.8	https://detail.tmall.com/item.htm?spm=a230r.1.14.19.73a02c88dju58Q&id=622458549261&ms=1&abucket=6&skuld=4399483096744	
3										
4										
5										

4.5.3 花销统计

使用 Excel 文档整理每一笔的花销，记录消费内容、金额、负责人、截图和发票等内容。另使用数据透视表，将花销按照项目名称及组别汇总求和，便于直观地看到每个项目目前的花销总计。结合项目预算和实际支出情况，判断是否正常。如果财务状态有不健康的迹象，则需要立刻作出调整。

1	编号	日期	费用类型	项目名称	组别	消费内容	研发编号	金额	负责人	是否有发票	订单截图	付款截图	发票
2	1	2020.10.10	研发	步兵发射器	机械组	轴承	1	-51	A	是	√	√	√
3	2	2020.10.11	运营	周边定做	运营组	纪念品		-200	B	否			
4													
5													
6													

列标签	机械组	嵌入式组	视觉组	总计
大能量				
发射器				
通用				
英雄				
云台				
总计				

5. 运营计划

5.1 宣传计划

5.1.1 宣传目的

通过各种宣传手段，扩大队伍的知名度，提升比赛在学生中的影响力，提升战队在校内外的影响力。与此同时，通过记录战队在备赛过程中的点点滴滴，记录参赛过程中的奋战故事，传承战队精神。

5.1.2 宣传途径

1. 战队的新媒体平台：自有的微信公众号平台、微博、QQ、抖音等
2. 战队主要传媒途径：微信推送、海报、视频等
3. 战队的线下活动：招新、见面会、外场宣讲、实验室交流开放日等
4. 战队的对外宣传借助：组委会官方微博、微信公众号、B站、论坛等
5. 战队的对内宣传借助：校科联、工程科联、电子科联、华农单协等校内媒体平台

5.1.3 培训计划

时间	内容	备注
2021年9月	包装战队	宣策队员需负责战队形象的包装宣传，例如队服的设计、实验室的环境建设等
2021年10月	自媒体运营能力	宣策队员需要具备一定的文案和稿件的撰写能力，能够运营战队自有的新媒体平台，包括微信公众号、官方微博、B站等
2021年11月	Adobe、达芬奇软件使用	宣策组成员需要具备PS/PR/AE等宣传设计类软件的使用能力，能够完成照片、视频后期处理任务

2021年10月-11月	配合组委会工作	宣策队员不仅需要负责好战队的宣传，更是需要配合组委会完成视频的拍摄、人物采访等宣传推广工作，并顺利完成组委会的考核，并且配合完成赛季规则吃测评工作。
--------------	---------	--

5.1.4 工作计划

时间	宣传主题	宣传形式	预期效果
2021年9月	招新宣传	举办宣讲会，介绍战队文化	提高战队知名度，吸引全校人才，扩大战队影响力
2021年10月-11月	战队纪录片	组织队员采访，战队日常记录，积极开展队里文化建设	传扬战队精神和文化，展现战队赛场风范，利用纪录片形式在互联网平台收获更多浏览量和粉丝数。
2021年11月	外校交流	组织策划外校战队交流见面会	通过与各校战队的探讨交流已收获更多关注和战队交流，提升战队间的影响力。
2021年11月-12月	赛季规则解读	视频形式进行解读、科普	通过互联网媒体的传播让观者更深入的了解比赛规则
2022年1月	冬令营集训	线下集训模式组织策划队员学习和交流	通过记录方式展现战队文化和日常研发工作，从而凝聚战队精神，让同学们深入体验和感受RoboMaster的魅力
2022年2月	老队员采访	通过采访视频记录老队员的赛季感受	向同学们展现战队工作内容，为新队员的学习和交流提供有效帮助，达到战队精神的传承的目的

时间	宣传主题	宣传形式	预期效果
2022年3月	战队日常	日常记录模式	通过视频记录形式展现战队日常，让战队形象更贴近生活
2022年4月	高校联盟赛	专业视频拍摄	提升校内外对比赛的关注度，传播 RoboMaster 文化，深入宣发项目的推进，获得更多媒体大 V 关注
2022年5月	分区赛	专业视频拍摄	提升校内外对比赛的关注度，传播 RoboMaster 文化，深入宣发项目的推进，获得更多媒体大 V 关注
2022年6月	夏令营宣传	线下展开宣讲会	在校园内广泛推广战队的夏令营，让更多的同学参与夏令营活动，同时进一步传扬战队精神
2022年7月	战队发展故事	以发布专业视频为主，微信公众平台及微博等推文撰写为辅	进一步传播战队发展文化，挖掘战队背后的精彩故事，促进战队影响力的提升，获得更多浏览量和转载分享量，预期公众号涨粉 300 人、B 站账号涨粉 100 人、微博账号涨粉 100 人
2022年8月	总决赛	专业视频记录	进一步传播战队发展文化，挖掘战队背后的精彩故事，促进战队影响力的提升，获得更多浏览量和转载分享量，预期公众号涨粉 300 人、B 站账号涨粉 100 人、微博账号涨粉 100 人

5.2 商业计划

5.2.1 战队招商目的

招商的本质是资源置换！

强有力的技术水平会使战队更具商业价值，而通过商业运作获得更多外部资源也必然能反哺于技术，二者相辅相成。战队招商，本质上是将自己有的资源拿出去置换外部的资源，是一种互利互惠的行为，共同促进战队的良性发展。而且提前和公司接触，理解对外沟通的过程及培养基础商务礼仪对每个人的成长都有所帮助。招商职能应有能人担起。

战队虽有学院的资金支持，但因为比赛的难度和规模，学院提供的资金支持并不足以支撑战队的研发，因此战队最主要的需求就是资金和物资上的需求。战队需要一定的资金支持用于战队备赛期间研发机器人和备赛期间的差旅等费用，同时也需要一定的物资上的支持用于制作实物机器人。同样，也可以通过提供设备使用权、代加工、技术输出、优惠价等等能够帮助战队备赛的任何方式对战队提供支持。相应的，本着平等利益交换原则，我们也会提供权益回报赞助商的付出，并在赞助商的支持下努力备赛，努力取得较好的成绩。

5.2.2 战队及赞助商的需求点梳理

1. 战队需求：

- ①资金支持
- ②物资支持
- ③技术支持
- ④场地支持

2. 赞助商需求：

- ①提升影响力，扩大知名度
- ②吸收人才，为其所用
- ③高校合作，挖掘优势

5.2.3 战队资金目标及规划

1. 战队招商目标金额：15 万元

2. 资金规划及分配：根据与参赛队员对去年比赛的花销分析，我们对今年每个兵种所需用到的资金做了一个估算，以此来规划 2022 赛季的总招商金额。

项目	预计金额	项目	预计金额
步兵机器人*3	2.5 万元	英雄机器人*2	1.5 万元
工程机器人	1.5 万元	空中机器人	1 万元
哨兵机器人	1.5 万元	飞镖	0.5 万元
雷达站	0.5 万元	差旅及其他支出	3 万元

5.2.4 赞助商赞助范围

1. 资金赞助

直接赞助资金，是对于战队来说最灵活的一种方式。资金可直接用于学生参加比赛过程中元器件购买、设备购买、加工费等。

2. 物资赞助

包括但不限于以下物资：

(1) 嵌入式开发板、微型 PC、摄像头、电滑环、电机、气缸、玻璃纤维板材、碳纤维板材等关键零部件。

(2) 数控雕刻机、激光切割机、3D 打印机等设备。

(3) 示波器、信号发生器、开关电源、红外测温仪、电能监测仪等测试仪器仪表。

(4) 投影仪、监控摄像机、直播设备、显示屏、电脑等交流培训辅助设备。

(5) 海报、打印机、宣传单、周边等宣传物资。

3. 服务赞助

(1) 嵌入式、机械设计与加工、人工智能相关软件技术、仿真分析、测试软件技术培训。

(2) 相关软件授权使用。

4. 场地赞助

针对队员研发和训练，有一个进行研发和机器人训练的场地对于比赛备赛是非常有必要。

5.2.5 目前可用资源梳理

1. 校友资源：

通过学校的各校友分会，从我校毕业的优秀校友，很多都创办了很成功的科技型企业，并每年为我校捐赠大量的资金支持。我们可以通过校友分会，召集有兴趣支持我们的校友公司，以此促成合作。同时部分战队师兄毕业后到各大高新技术企业实习或者就职，为战队寻求新的合作提供更多的机会。

2. 学校和老师资源：

我校的老师或学院在做创新创业项目时，往往和很多机器人相关的公司或科技型企业有着密切的合作，我们可以通过老师作为媒介，寻找相应的合作公司。

3. 社团资源：

学院和学校的一部分就业指导型社团均会定期组织一些校园招聘会，届时大量优质的企业会与社团取得联系，我们可以通过这些社团，获得一些企业的资讯和联系方式，进一步促成合作。

4. 社会资源：

通过社会上开展的高新企业展览会，届时可以了解到很多企业或者企业的信息，可以通过展览会收集到的企业信息，再通过网络去找企业的官网找到联系和合作的方式。

5.2.6 招商流程

1. 寻求合适的赞助商

- (1) 首先根据我们战队的成就及影响力去寻求合适的赞助商。（赞助商最好是制造业或与教育机器人有关的企业）
- (2) 赞助商企业正有需求我们，像以前合作过的新焯数码企业，我们帮助他们教育中心的学生们上了节机器人启蒙教育课，这样保证了双方的利益达到平等同时促进了与赞助商的合作关系。
- (3) 由于疫情的原因许多活动都在线上进行，我们不妨寻求更远更多的机器人相关企业来进行线上合作。

2. 获得联系

- (1) 可与潜在赞助商的天猫店客服首先进行联系获取赞助商电子邮箱，当通过邮件交流并且对方有赞助意向时，主动请求添加微信好友，适合时交换手机号码进行约谈，若对方公司所在地在广州市内，考虑去对方公司面谈或邀请对方来实验室交流。
- (2) 在于潜在赞助商交流的过程中收放自如，让对方对我们有基本了解的同时能够保持一定的神秘感，随着交流合作的推进来控制输出的战队信息，让企业阶段性地了解赛事进程和战队相关情况。
- (3) 与潜在赞助商联系时，优先级顺序：线下面谈 > 电话约谈 > 微信交流 > 邮件交流。

3. 根据公司差异制定合同

- (1) 谈合作方向的时候能够结合招商对象的需求与对方进行交谈。
- (2) 就招商对象的行业性质、与校实验室的距离等方面进行综合考虑，如：快递公司，机器人运输费用很高，若能免费就省了一笔钱、xx 企业（总部距离华农很近）、xx 公司（创始人为 xx 系校友 xx）、某教育行业（可在车体与队服上加入广告）等。

4. 落实双方的权力及义务

- (1) 在合同中标明组委会对参赛赞助商的限制条款。
- (2) 条款务必再三核查，切不可虚假承诺。量化执行的时间节点及标准。确保双方都能履行义务。
- (3) 合同签订后，按照时间节点指定权益落实表格。明确权益内容，完成时间。

5.2.7 赞助商权益

赞助商分类:

赞助商类型	赞助商权益
战队冠名赞助商 一席 (赞助费 ≥ 10 万)	<ol style="list-style-type: none"> (1) 获得战队冠名权, 在 Taurus 战队名字前加入赞助商的名称 (2) 获得 Taurus 战队比赛服饰的广告位置 (3) 获得 Taurus 战队的车体广告位置 (4) 获得 Taurus 战队宣传物资的广告位置, 包括校园活动宣传展板, 传单, 海报, 展示赞助商品牌 logo (5) 获得 Taurus 战队线上宣传资料的广告位置, 包括战队微信公众号, 战队微博, 宣传视频, 展示赞助商品牌 logo (6) 获得 Taurus 战队线上宣传资料的广告位置, 包括战队微信公众号, 战队微博, 宣传视频, 展示赞助商品牌 logo (7) Taurus 战队微信公众号可发布关于赞助商品牌介绍的推送 (8) 比赛期间参赛队员接受不定期的采访时可提及赞助商
战队品牌合作伙伴 若干席 (赞助费 ≥ 5 万)	<ol style="list-style-type: none"> (1) 获得 Taurus 战队比赛服饰的广告位置 (2) 获得 Taurus 战队的车体广告位置 (3) 获得 Taurus 战队宣传物资的广告位置, 包括校园活动宣传展板, 传单, 海报, 展示品牌合作伙伴 logo (4) 获得 Taurus 战队线上宣传资料的广告位置, 包括战队微信公众号, 战队微博, 宣传视频, 展示品牌合作伙伴 logo (5) 获得 Taurus 战队线上宣传资料的广告位置, 包括战队微信公众号, 战队微博, 宣传视频, 展示品牌合作伙伴 logo (6) Taurus 战队微信公众号可发布关于品牌合作伙伴的介绍推送 (7) 比赛期间参赛队员接受不定期的采访时可提及品牌合作伙伴

权益说明：

权益名称	说明
战队冠名权	冠名形式为：华南农业大学 XX Taurus 战队（XX 为冠名赞助商名称）同时还会在比赛直播中赞助商的名字流露出，拥有了极大的曝光度。
机器人机体广告	每一辆机器人机身上都会在明显的地方上粘贴或喷绘赞助商指定的广告内容。
队服广告	队服印刷信息位置（与赞助商进一步商议）。
自媒体宣传	在战队的微信公众号，每一个推文中都会含有赞助商的 logo。
公众号专属文案	在战队微信公众号中推送企业专属宣传文案，并将赞助商品牌在公众号上露出。
战队视频宣传	在战队视频中镶嵌赞助商指定广告内容。
赛场宣传物料	比赛期间，备场区域放置的战队宣传物料，如易拉宝、宣传手册等。
校内赛宣传	每年战队举办校内赛、校内招新等，可在外场、参赛场地贴装赞助商指定广告内容。
其他途径	可商议。

5.2.8 招商执行计划

阶段划分	预期目标	具体落实方案	时间规划
认识学习阶段	今年是商业组合并进入项目管理组，不再另设商业组，精简队伍结构。组内成员确定各自分工，查阅资料，学习技能。	主动找合作对象商讨今年的合作方向，满足合作对象今年的需求。	2021.11-2021.12
起步阶段	整理好这一赛季的所有任务并细分每一项任务的执行计划。	作出每一项计划的细节步骤，并用 excel 表格整理出来。	2021.12-2022.1
发展阶段	完成合作对象的需求。	根据合作对象的需求，开始实施执行方案。	2022.1-2022.4
成熟阶段	此时已拥有一定的资金赞助，有了赞助商以及战队取得的荣誉，这样更加方便寻求其他的赞助商。	由于疫情原因许多活动被限制在线上进行，这时我们不妨大胆地去寻找更远不一定在广州的机器人企业进行线上合作。	2022.4-2022.5

5.2.9 招商物资

- (1) 招商手册（RoboMaster2022 介绍、Taurus 战队介绍、招商明细、经费预算、战队联系方式）
- (2) 招商视频（包括能体现大赛影响力的视频和 Taurus 战队的宣传视频）
- (3) 招商 PPT

6. 团队章程及制度

6.1 团队性质及概述

6.1.1 Taurus 战队简介

Taurus 战队成立于 2017 年，为华南农业大学唯一一支征战全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛的机器人战队。制作步兵，英雄，工程，哨兵，空中等半自动及全自动机器人。战队以综合性跨专业平台模式引导创新实践，汇集全校不同学院，不同专业的人才。队员以数学与信息学院，工程学院与电子工程学院为主，也有来自公共管理学院，外国语学院，林学与风景园林学院等非理工类学院，形成技术与运营相结合的工程师培训体系。

6.1.2 战队口号

要么不做，要么做绝

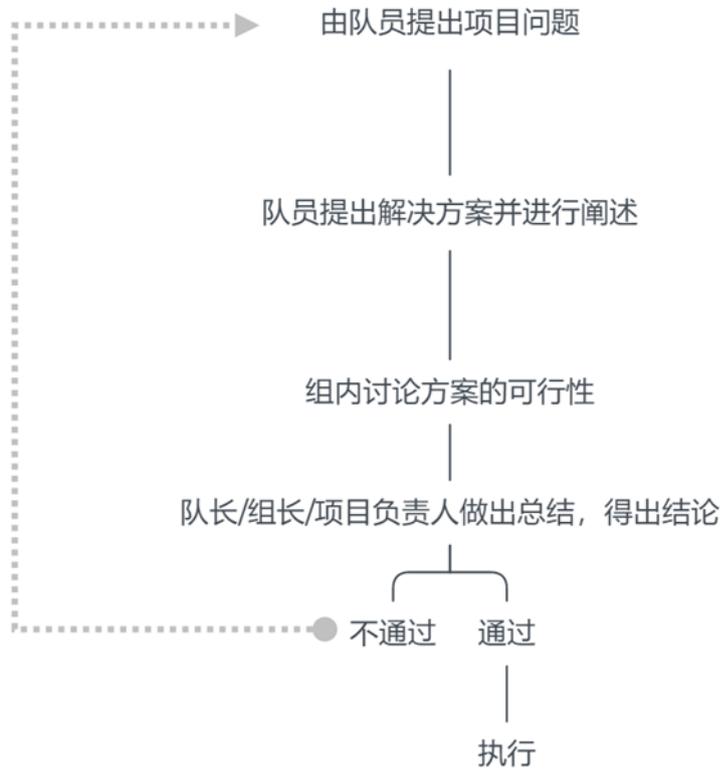
6.1.3 战队目标与发展方向

战队旨在激励热爱科技、追求梦想的优秀学子参与创新实践，培养学生工程实践能力与创新战略思维。同时注重培养运营与管理方面的人才，为非技术专业的优秀学子提供大量机会投入社会实践，多方面提高综合实践能力，形成技术与运营相结合的工程师培训体系，最终打造出一支具有研发硬实力与团队凝聚力的机器人强队，在赛场中不断突破，取得佳绩。

6.2 团队制度

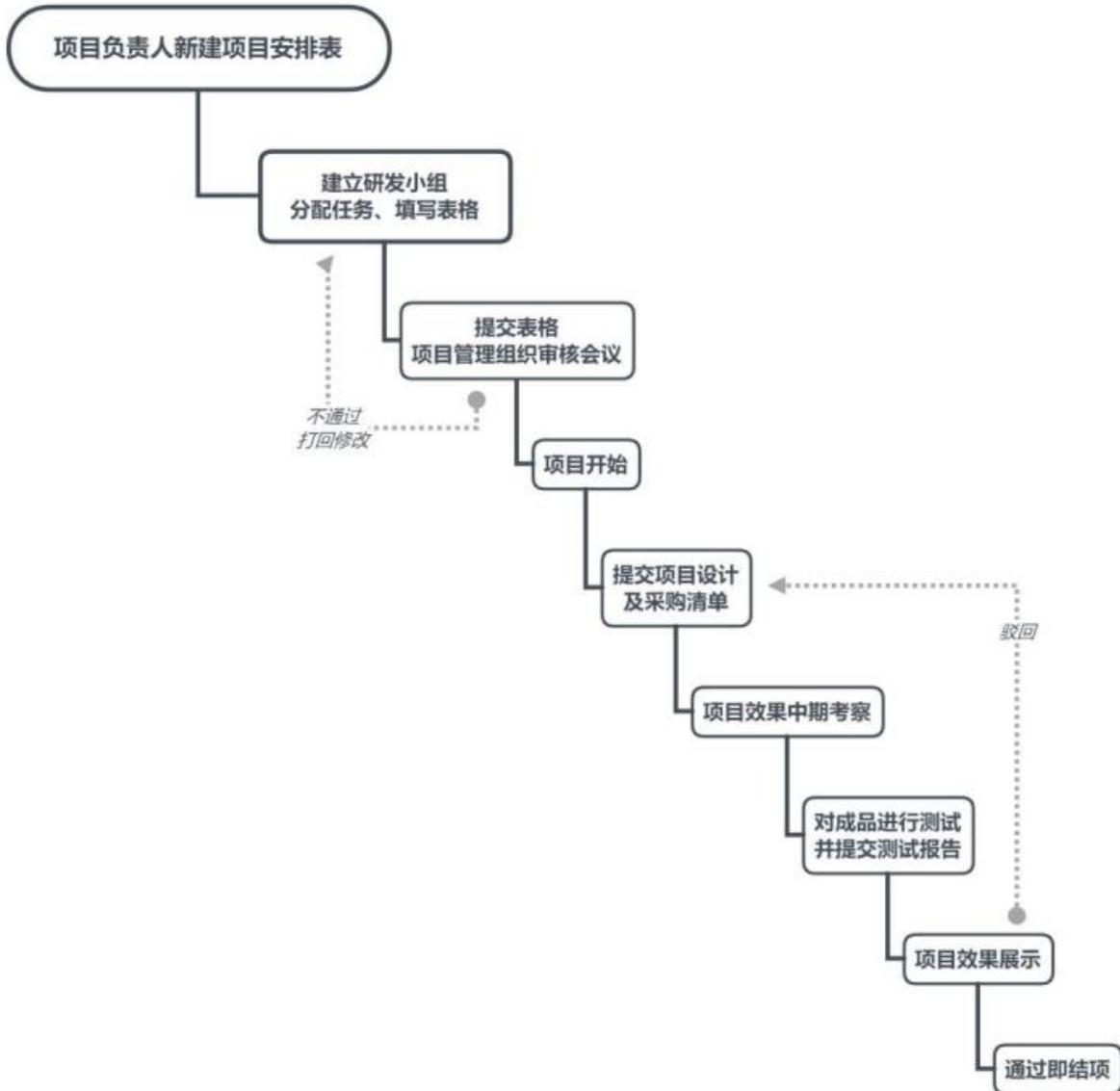
6.2.1 审核决策制度

6.2.1.1 队伍决策流程



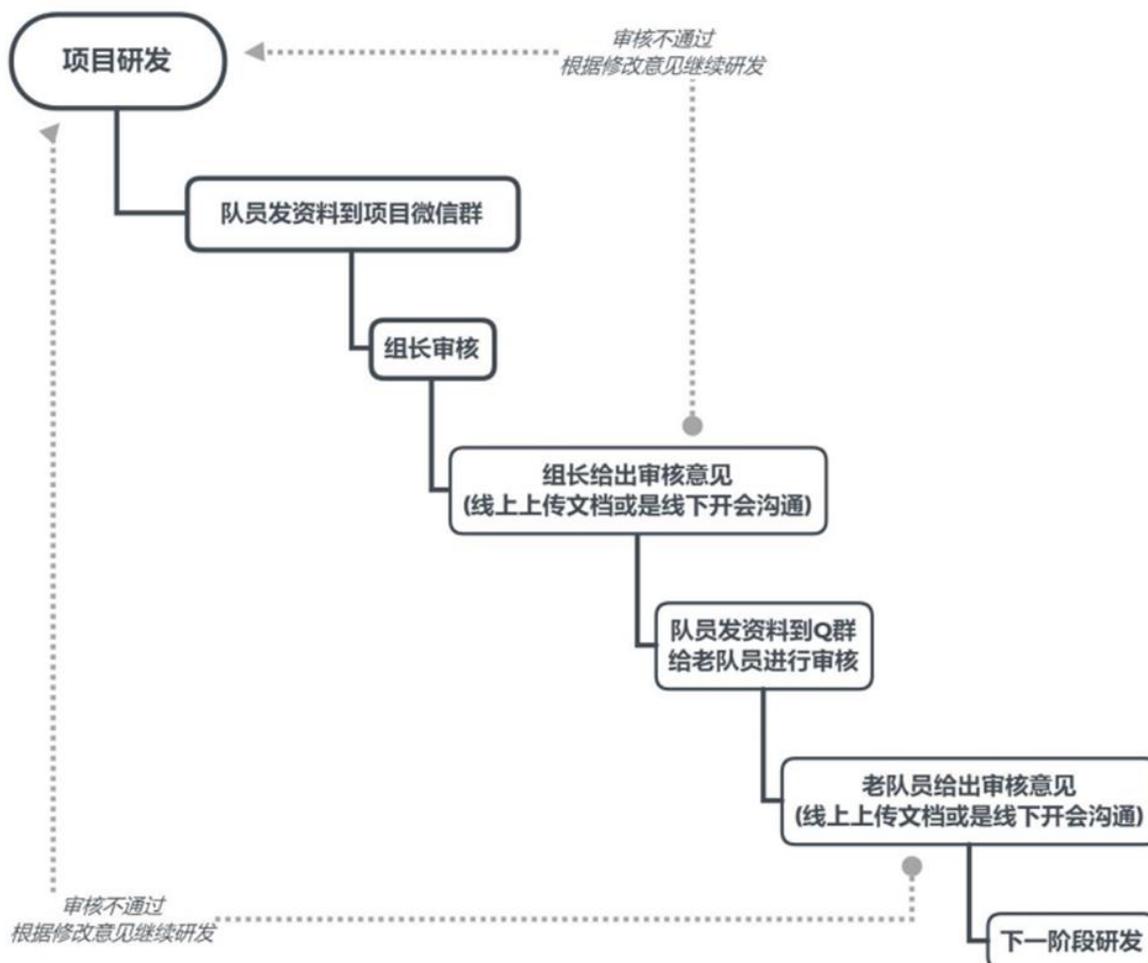
6.2.1.2 审核体系

6.2.1.2.1 项目流程



6.2.1.2.2 审核体系

1. 审核流程



2. 各研发阶段的审核内容与人员

研发阶段	审核内容	审核人员
规则解读与项目分析	总结性文档	队长与各组组长
设计具体方案	总结性文档	队长与项目负责人
设计图纸	图纸	机械组组长
加工与装配	车体	机械组组长
测试验证	测试文档	队长与各组组长
电控与视觉调试	总结性文档	队长与各组组长

6.2.1.3 测试体系



6.2.2 进度管理制度

(1) 线上跟进

项目成员每周日在企业微信 Wiki 项目页面更新项目的进度情况, 各组组长每周一在相应的项目页面上对进度情况做出初步评价, 并提出项目的风险与解决思路, 完成基本的项目进度跟进。

(2) 线下把控

项目组会议

由项目负责人组织并主持整场会议, 项目成员向负责人汇报进度情况, 负责人需要对可能导致进度拖延的风险进行排查。若遇到研发难题, 组内共同对项目出现的具体问题进行集中讨论, 重点突破, 会后需要总结出问题的解决方案, 推动项目进程。

组长会议

组长会议由队长负责组织并主持、各组组长参与。各组组长汇报组员进度情况, 队长对项目进度进行检查, 并做出评价, 提出改进意见。

6.2.3 考勤管理制度

6.2.3.1 考勤形式

战队采用钉钉蓝牙打卡的形式进行考勤。

6.2.3.2 考勤要求

工作日为值班制度，周末为自由打卡制度

各组时长要求：

组别	工作日值班	周末打卡时长要求
技术组	2 个班次（共 4 小时）	二至九周每周满 9 小时； 十周至复习周前每周满 12 小时
运营组	1 个班次（共 2 小时）	二至九周每周满 4.5 小时； 十周至复习周前每周满 6 小时

值班时间段：

班次	开始时间	结束时间
上午	10: 20	12: 20
下午 1 班	14: 20	16: 20
下午 2 班	16: 20	18: 20
晚上	19: 30	21: 30

6.2.3.3 注意事项

1. 允许弹性打卡（早到多少分钟早走多少分钟），但由于正常值班时间为两小时，故上限为早到半小时早走半小时，连续两班则上限为早到一小时早走一小时。

2. 如遇周末确实无法打卡满规定时长的，需提前提出申请，后允许在**一周内补足**该周上班时间（即本周四申请周末无法打卡满时长，在下周四前需补齐），如果没有按时补足则计不足时长，接受相应惩罚。

3. 如遇仅打上班卡但无下班打卡/外勤打卡记录的情况，该上班卡**无效**。

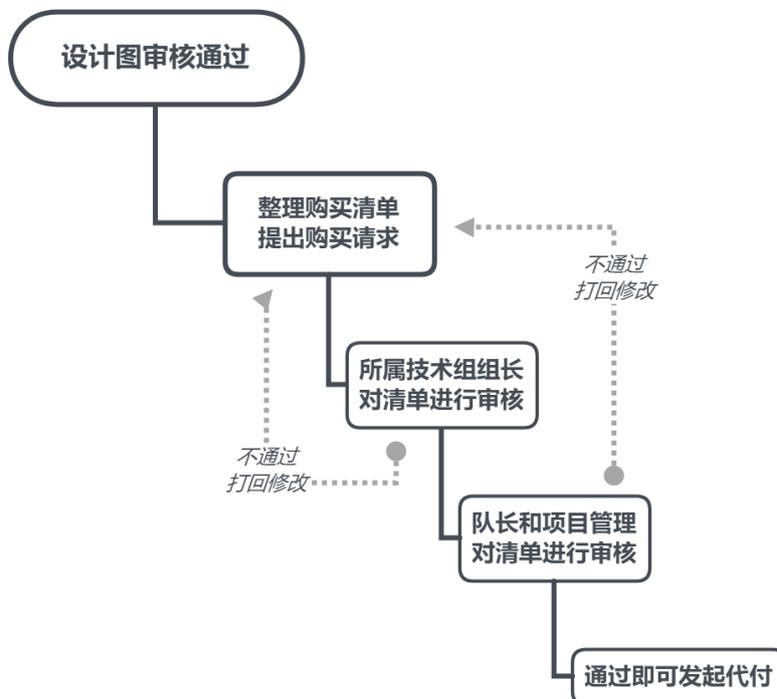
4. 忘记下班打卡可补卡（详见《钉钉操作指南》）。

5. 忘记打上班卡不能补卡，所以请大家重视上班打卡。

6. 如参加 Taurus 组织的活动，全程参与者可加相应的活动时间作有效打卡时长。

6.2.4 财务管理制度

6.2.4.1 物资购买流程



6.2.4.2 物资申请购买清单要求

物资申请表改为企业微信，在对应表格开始更新内容

6.2.4.3 物资购买流程

1. 填写物资购买申请表（企业微信微盘）。
2. 将申请表填写好后，将表格截图发给组长，由组长进行审核。
3. 组长审核通过后，将表格截图发到组长群审核。
4. 审核通过后，项管会找到申请人，申请人发代付给项管（尽量使用支付宝），若商品无法代付，可自己先行支付，而后将支付凭证和商品的截图发给项管，项管将会进行报销。
5. 将纸质发票给项管，电子发票上传到物资购买申请表。

【物资购买申请】机械组 发送编辑通知

常规 默认 10 B I U A 插入 收集表 更多

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	兵种/项目	物品名称	单价	数量	总价	网购地址	是否具有发票	时间	负责人	
2	印	发票金额.docx	52.8	6	316.8	https://detail.tmall.com/item.htm?spm=a230r.1.14.19.73a02c88dju58Q&id=622458549261&ns=1&abucket=6&skuld=4399483096744	发票金额(2).docx	2021.7.20	陈秋杰	
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										

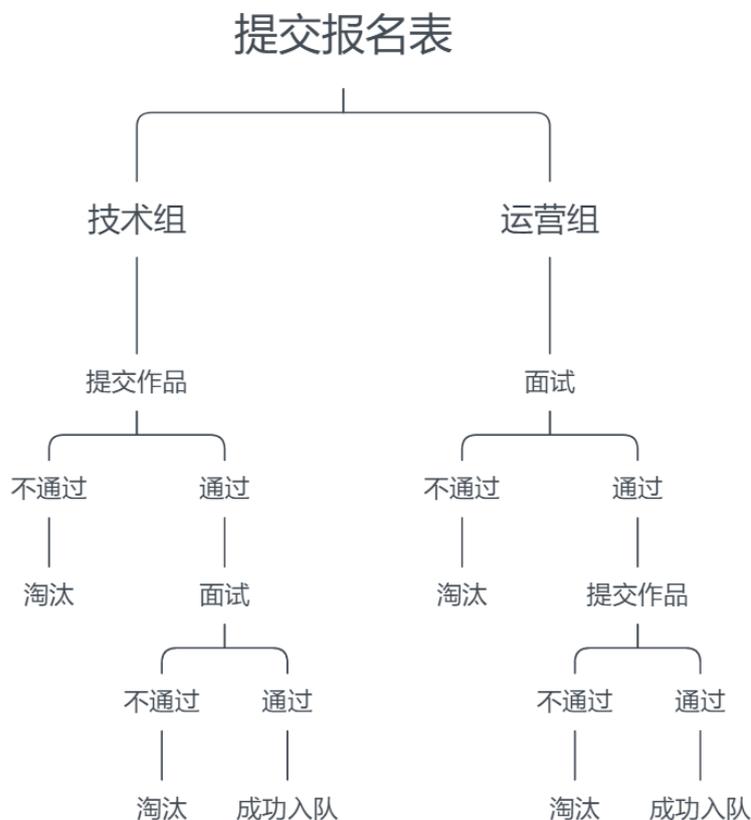
姓名 模板页 : 陈秋杰 : 100%

方法1: 通过选中单元格——插入——本地文件选择本地word报销文档

方法2: 将本地整理的word报销文档直接拖入单元格内

6.2.5 招新制度

6.2.5.1 招新流程



6.2.5.2 招新要求

组别	正式队员	预备队员
机械组	<ol style="list-style-type: none"> (1) 熟练掌握一款三维制图软件和有一定的绘制工程图的经验，熟悉基本机械结构的设计； (2) 对机加工有一定的了解，有机器人制造经验优先； (3) 有参加过关于机械结构设计或相关比赛并获过校级及以上奖项者优先； (4) 有一定的表达沟通能力，有较强的责任意识和团队协作精神。 	<ol style="list-style-type: none"> (1) 懂得 SolidWorks 基本操作。 (2) 有较强的学习及抗压能力，对 RoboMaster 有热情。 (3) 有一定的表达沟通能力，有较强的责任意识和团队协作精神。

组别	正式队员	预备队员
电控组	<ul style="list-style-type: none"> (1) 熟练使用 STM32 进行嵌入式软件开发； (2) 熟悉常见的通信方式：比如 UART, IIC, SPI, CAN 等； (3) 有较强团队意识与抗压能力； (4) 熟悉 PID 算法，有串级 PID 设计及调参经验者优先； (5) 有参加过有关机器人设计的比赛或电子设计大赛获奖者优先； 	<ul style="list-style-type: none"> (1) 有一定 C 语言基础 (2) 了解 RoboMaster 比赛及 Taurus 团队 (3) 具有良好学习能力与上进心
视觉组	<ul style="list-style-type: none"> (1) 熟悉 ubuntu 系统的操作和 C++语言； (2) 可以用 opencv 库并进行图像处理(比如图像分割角点检测目标追踪等)； (3) 基本掌握机器学习和深度学习方法； (4) 立体视觉相关知识，如相机标定，角度解算等。 	<ul style="list-style-type: none"> (1) 有一定 C++的语法和面向对象思想的基础 (2) 会使用 Ubuntu 的基本操作 (3) 会搭建简单的神经网络 (4) 有较强的学习及抗压能力,对 RoboMaster 有热情。
硬件组	<ul style="list-style-type: none"> (1) 掌握使用 Altium Designer 等 PCB 设计软件，了解 PCB 中的基本注意事项； (2) 掌握基本元器件的选型（电阻、电容、三极管等）并懂得常用控制电路设计，有电子设计经验者优先； (3) 掌握焊接技术，能完成基本的焊接任务； (4) 有基本代码编写能力，会使用万用表，示波器仪器。 	<ul style="list-style-type: none"> (1) 懂得 AD 的基本操作，有电路与模电的基础知识 (2) 热爱硬件，喜爱钻研与学习，具有创新精神 (3) 具有良好的沟通能力与团队协作的能力

组别	正式队员	预备队员
项目 管理	(1) 对 RoboMaster 赛事与 Taurus 团队有极大的热情； (2) 工作细心负责，能积极主动完成任务； (3) 有较强的沟通能力与表达能力； (4) 心理素质较好，有一定的抗压能力； (5) 就读管理类专业或有团队管理经验者优先。	运营组暂不设置预备队员
宣策组	(1) 对 RoboMaster 赛事与 Taurus 团队有热情； (2) 富有新奇的，有创意的想法，善于挖掘日常素材 (3) 有一定的审美构图能力与文案编写能力； (4) 能熟练使用 ps, 秀米等软件； (5) 擅长拍摄与剪辑视频。	运营组暂不设置预备队员
商业组	(1) 自信大胆,有较强的沟通能力与表达能力,能主动联系赞助商进行合作谈判； (2) 有一定的策划书编写能力； (3) 心理素质较好，有一定的抗压能力； (4) 曾加入外联组织或有拉赞助经验者优先。	运营组暂不设置预备队员

6.2.6 培训制度

(一) 培训人员：各技术组组长或核心队员

(二) 培训对象：全体技术组预备队员

组别	培训内容	培训时间	培训目标
机械组	基本材料认识,二维,三维画图	11月	认识基本的材料及其使用场合,对二维、三维画图软件的熟练掌握
	有限元分析、图纸设计	12月	学习有限元分析与图纸设计思路
	仿真分析、装配能力培养及规范	1月	培养合理装配顺序,装配规范如垫片,防松螺母等零件正确使用
电控组	贴片焊接、电线焊接,示波器的使用等	10月	掌握基础的硬件技能
	传感器与电机的使用	11月	掌握基本传感器的选型和电机的使用及调试方法
	PID控制算法	11月	掌握一种应用较为广泛的闭环控制算法
	队伍代码框架解读	寒假	让队员能更快熟悉队内代码
视觉组	计算机视觉与OPENCV库	12月	掌握基础的计算机视觉知识,可以用OPENCV实现基础的视觉操作
	深度学习入门	1月	掌握基础的神经网络的知识
	RM视觉入门	1月	掌握RM比赛视觉的基础知识

组别	培训内容	培训时间	培训目标
硬件组	AD 的快捷操作, 硬件组工具使用入门	12 月	掌握画板的不常用技能, 懂得如何操作工具
	硬件组工具使用高密度训练, STM32 最小系统与注意事项	1 月	熟练掌握工具的使用, 懂得如何画 STM32 的最小系统
	开关电源培训与 Layout 入门	2 月	懂得开关电源的基本知识与 layout 的重要性
导航组	C++基础知识讲解	1 月	熟练掌握 C++各项基础语法, 熟悉各关键字用法, 对指针、类等难点内容有更深入的理解
	ROS 基础精讲	1 月	充分理解 ROS 的通信机制, 熟练运用常用的消息类型实现话题收发, 熟悉 ROS 环境下的各种调试工具
	Gazebo 仿真与 Rviz 可视化工具的应用	1 月	熟悉如何使用 Gazebo 仿真平台进行仿真, 并在 Rviz 上实现可视化, 了解 urdf (统一机器人描述格式) 文件和机器人控制器配置文件的编写方法

6.2.7 考核制度

(一) 考核人员：各技术组组长

(二) 考核对象：各技术组预备队员

组别	考核方式	考核时间	通过标准
机械组	基础二维，三维图纸绘制	11 月	所有图纸正确绘制
	针对某个重要机构完成图纸绘制，根据图纸完成情况尝试装配完善	寒假	画出符合机构要求的合理图纸，完成优良者可尝试购买材料并装配
电控组	限时独立焊接最小系统板或队里的贴片练习板	10 月	无虚焊，无短路，无断路，焊点光滑没有毛刺
	搭建一个调温系统： 使用自己搭建的最小系统板，通过温度传感器读取当前温度显示，并根据设定温度控制小风扇转动和 PTC 恒温发热片温度	11 月	温度能够显示在液晶屏上，按键可以控制风扇的转速和 PTC 恒温发热片的温度
	串级 PID 控制算法入门： 通过读取编码器得到电机转速，并加入 PID 算法让电机转具体固定的角度或以一定的速度匀速转动	11 月	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够用串口控制电机转具体角度 2. 无明显超调现象，串口发送指令后电机能较快相应 3. 电机转动到达目标值后无振荡现象 4. 系统运行稳定，能多次控制转动 5. 在位置环的基础上加入速度环，实现串级 PID 6. 利用按键模拟遥控器控制电机转动 7. 使用 freeRTOS

组别	考核方式	考核时间	通过标准
电控组	往年机器调试： 将往年代码中的部分代码删除，让队员补充；将代码中部分参数清零，让队员在去年的机器上进行调试	寒假	能够实现往年代码所需功能 云台无超调及振荡现象 能够正常使用遥控器进行底盘及云台的控制
	给一段十字路口监控的视频，识别出车辆，并且尽量不识别行人	寒假	能稳定识别车辆，并且不能识别超过一定时间段的行人
视觉组	能量机关的装甲板的识别	暑假	能稳定识别要击打的装甲板
	现场限时画板，原理图给好，重点考察 PCB 的操作，画完之后抽第二次时间进行焊接练习考试	寒假	画板熟练，熟练操作硬件组工具
硬件组	完成一次模数功率混合板的制作，要求能够用于控制机器人，有开关电源电路	暑假	板子功能实现

6.2.8 会议制度

6.2.8.1 会议类型

会议类型	会议内容	主持人	参与人员	会议频率
管理会议	团队的发展与管理问题的解决方案	队长	顾问、副队长、项目管理	每月一次
组长会议	汇报各组成员的情况,对出现的问题讨论解决方案	队长	副队长、各组组长、项目管理	每月两次
项目会议	跟进项目进度,分析与解决项目出现的问题	项目负责人	项目人员	每周一次
各组会议	对技术问题进行讨论,分享与交流技术经验,提高组员整体的实力	各组组长	各组成员	每月两次
全体会议	各项目集中汇报进度,并布置下一阶段的任务	队长	全体队员	每月一次

6.2.8.2 与会人员要求

1. 与会人员必须提前 5 分钟到达会场、按要求出席会议,不得迟到,不得无故缺席
2. 与会人员必须注意会议纪律,提前关掉通讯工具或调至静音
3. 与会人员须提前做好会议准备(如需提交的材料/发言等)
4. 会议期间手机必须设置静音状态,不接打电话,不玩手机或上网,如必须接听电话,到会议地点外接听
5. 凡迟到或未能参加会议的人员,会后必须主动向会议主持人了解会议内容并执行会议所布置与本人有关的决议和任务
6. 由到场的项目管理记录会议内容及任务分配

6.2.9 设备管理制度

6.2.9.1 设备分类与使用限制

1. 设备分类管理，根据设备操作的风险和难易度分为 5 类：低值低风险设备、低值高风险设备、高值低风险设备、高值高风险设备、昂贵设备。

2. 低值低风险设备，包括电焊台、万用电表、小型电钻、切板刀、小工具，这类设备教师和学生可以自由使用，使用完毕放回原处（通电的需要断电）。

3. 高值低风险设备，包括 3D 打印机、回流焊机、高精度贴片机；经过严格培训的学生可以在教师指导或授意下使用，出现设备损坏由涉事教师负责设备修复。若未经教师同意，擅自使用出现设备损坏的则由个人承担相应的修复费用。

4. 低值高风险设备（例如大功率电锯）和高值高风险设备（例如 2500W 数控雕刻机），禁止学生操作，只能由经过相关培训的教师进行操作。学生在实验室外操作高风险设备出现事故，属个人行为，后果自己承担。实验室不提供并禁止在实验室内使用手持电锯、电磨、圆锯等危险工具，私自带上述工具使用，造成损伤由其本人自行承担责任。

5. 昂贵设备（购买价格在 5 万元以上的设备，例如数控 PCB 制板一体机，全自动维修机），学生不能独立操作，只能由经过相关培训并考核合格的教师进行操作，如造成损坏由涉事教师负责设备修复。若瞒着教师擅自使用出现设备损坏的则由个人承担相应的修复费用。

6. 所有设备在未获得指导教师同意时，不允许带离实验室，不允许在无人值守的情况下跨夜开机连续工作。

6.2.9.2 设备使用安全

1. 安全用电，不得擅自更改实验室电路，接插不属于实验室的电器。如果出现故障，第一时间通知实验室教师，切勿擅自进行维修。

2. 不在实验室内点火和使用容易导致火灾的电器。

3. 不得擅自操作自己不熟悉的设备。

4. 设备使用过程中要有人值守，设备使用完毕后要关机，最后一个人离开实验室前要检查所有设备都已经关闭。

6.2.9.3 设备使用范围

1. 实验室设备是由学校经费购买，用于教师科研和有计划的教学的公共设施。
2. 实验室设备原则上不能用于实验室项目（或竞赛）之外的事项。
3. 不能私自利用实验室设备制作个人的科技作品（或作业），如果愿意履行实验室项目各项规定，可以尝试申请成为实验室的项目，如果申请成功，可以按规定使用实验室设备。
4. 实验室没有收费的权利，故严禁在未征得学校的同意下以任何名义使用实验室的设备从事任何形式的创收。

6.2.9.4 物资收纳制度

机械零件管理

1. 每个人备好属于自己的工具箱和扳手，扳手不外借。
2. 每个兵种划分出一个区域放该兵种的所有物品。装配用的或拆卸下来的零件严禁直接丢在地上，凳子上等，个人用盒子或袋子收好。
3. 机械买零件公用收纳盒收集，买两到三套扳手公用（给电控等其他组别用），用完需放回原处。螺丝拿多没放回原处的可先用盒子装起自己保管，定期找时间分类好并放回收纳盒（最多不超过一个星期）。
4. 电锯，角磨机，钻台，电钻等大工具在实验室中划出一个区域，专门放置，需要拿，用完放回，并打扫好地面上的残渣。
5. 三台打印机各找出一个负责人，负责人负责维修打印机。所有人在打印完后必须保持打印机及桌面干净整洁。杜绝直接把打印件支撑等垃圾丢在桌子上，或者地上后不清理的情况。

电控物资管理

1. 各个兵种买好自己的箱子，东西放在自己的盒子中，每天下班前把自己的东西收进盒子中，保持地面桌面干净整洁，否则扣一分。
2. 电控建议自备一套扳手（不外借），没备的可以借用公共的，用完必须放回。

物资的收纳和整理

1. 各组安排一人（后续制定安排表），每周清理打扫实验室，并进行监督，若当周有人违反上述规定就进行扣分。清理打扫实验室即扫地和桌面的整理清洁。
2. 积分制度累计扣三分者当周分螺丝或者整理工具区。