

<b>1. 团队文化</b>	<b>7</b>
1.1 对比赛文化及内容的认知及解读	7
1.2 队伍核心文化概述	7
1.3 队伍共同目标概述	8
<b>2. 项目分析</b>	<b>9</b>
2.1 规则解读	9
2.1.1 比赛规则变动	9
2.1.1.1 前哨战机制变动	9
2.1.1.2 矿石掉落机制变动	9
2.1.1.3 英雄狙击机制变动	9
2.1.1.4 能量机关机制变动	9
2.1.1.5 飞镖发射机制变动	9
2.1.1.6 经济体制变动	10
2.1.2 机器人制作规范变动	10
2.1.2.1 工程机器人	10
2.1.2.2 飞镖	10
2.1.3 场地变动	10
2.1.3.1 起伏路段	10
2.1.3.2 增益与禁区	11
2.1.3.3 英雄狙击点与未定旋转台	13
2.2 研发项目规划	13
2.2.1 设计大纲	13
2.2.2 空中机器人	14
2.2.2.1 兵种概述	14
2.2.2.2 空中机器人设计方案	14
2.2.3 步兵机器人	16
2.2.3.1 兵种概述	16
2.2.3.2 步兵机器人设计方案	16
2.2.4 哨兵机器人	18
2.2.4.1 兵种概述	18

2.2.4.2 哨兵机器人设计方案 .....	18
2.2.5 英雄机器人 .....	20
2.2.5.1 兵种概述和理解 .....	20
2.2.5.2 英雄设计方案 .....	20
2.2.6 工程机器人 .....	23
2.2.6.1 兵种概述和理解 .....	23
2.2.6.2 工程机器人设计方案 .....	23
2.2.7 飞镖系统 .....	25
2.2.7.1 兵种概述 .....	25
2.2.7.2 飞镖系统设计方案 .....	25
2.2.8 雷达 .....	26
2.2.9 人机交互系统 .....	27
2.2.9.1 RoboMaster Client UI 界面设计 .....	27
2.2.9.2 自定义控制器设计 .....	29
2.3 技术中台建设规划 .....	29
2.3.1 嵌入式 .....	29
2.3.1.1 已具备的技术能力 .....	29
2.3.1.2 新赛季需要突破的技术能力 .....	29
2.3.2 硬件 .....	30
2.3.2.1 已具备的技术能力 .....	30
2.3.2.2 新赛季需要突破的技术能力 .....	30
2.3.3 机械 .....	30
2.3.3.1 已具备的技术能力 .....	30
2.3.3.2 新赛季需要突破的技术能力 .....	30
<b>3. 团队建设 .....</b>	<b>31</b>
3.1 团队架构设计 .....	31
3.2 团队招募计划 .....	33
3.3 团队培训计划 .....	38
3.4 团队文化建设计划 .....	42
<b>4. 基础建设 .....</b>	<b>43</b>

4.1 可用资源分析 .....	43
4.2 协作工具使用规划 .....	44
4.2.1 电控协作工具使用规划 .....	44
4.2.2 机械协作工具使用规划 .....	48
4.2.3 硬件协作工具使用规划 .....	50
4.3 研发管理工具使用规划 .....	51
4.3.1 飞书 APP 管理工具 .....	51
4.3.1.1 周报 .....	51
4.3.1.2 审批 .....	52
4.3.1.3 考勤 .....	53
4.3.1.4 板栗看板 .....	53
4.3.2 OKR&KPI 双管理模式 .....	54
4.3.2.1 方法概述 .....	54
4.3.2.2 具体实施 .....	55
4.4 资料文献整理 .....	58
4.5 财务管理 .....	59
4.5.1 预算分析 .....	59
4.5.1.1 经费来源 .....	59
4.5.1.2 基本物资支出估算 .....	60
4.5.1.3 创新创业部分资金规划 .....	60
4.5.1.4 加工资源估算和使用规划 .....	60
4.5.2 资金筹集计划 .....	61
4.5.2.1 招商计划 .....	61
4.5.3 成本控制方案 .....	63
4.5.4 财务管理方案 .....	64
<b>5. 运营计划 .....</b>	<b>65</b>
5.1 宣传计划 .....	65
5.1.1 宣传目标 .....	65
5.1.2 宣传渠道 .....	66
5.1.3 宣传介绍及工作内容 .....	66
5.1.4 宣传工作内容 .....	66

---

<b>6. 团队章程及制度 .....</b>	<b>68</b>
6.1 团队性质及概述.....	68
6.2 团队制度.....	68
6.2.1 活动违纪制度 .....	68
6.2.2 审核决策制度 .....	68
6.2.3 实验室管理制度 .....	69

# 1. 团队文化

## 1.1 对比赛文化及内容的认知及解读

RoboMaster 机甲大师超级对抗赛是属于机甲大师高校系列赛中的一项，它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追求极致、有实干精神的梦想家”的理念，致力于培养与吸纳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。

与其说 RoboMaster 是一个平台，我们认为它更应该是一个舞台，一个展示无数青年工程师梦想的舞台。我们能够从幕后走向台前，我们能够勇敢的追寻梦想，我们能够真正成为一名青年工程师。

“极致不妥协”是我们每个 RMer 的圣经，也应该是每个青年工程师的准则。我们走出课堂，走出课本，亲手拧紧机器人的每一颗螺丝，亲手敲入每一行代码，我们对问题决不妥协，我们与问题死磕到底。我们能够真真正正极致地制造属于自己的产品，能够真真正正的将所有的技能技术运用在实际，这是机甲大师最吸引我们的地方。

在比赛中，一支队伍即为一个研发团队，一台机器人需要各个方面的技术支持，从机械结构的设计，嵌入式代码的构建以及机器视觉的应用，不同身份的组员各司其职为一个共同目标奋进。在这个过程中，我们不仅需要队员们积累技术，应用技术，我们更需要团队的协作与配合。在这个过程中，我们能深刻理解到一个产品从设计到制作的研发过程，并真正作为项目的研发主力去控制整个项目的发展方向。作为队员，通过比赛的锻炼，我们能拓宽自己的视野，以不同的视角看待问题，学习更多解决问题的办法，为实际工程的应用埋下不可忽视的一笔。

通过比赛，我们也获得了一次机会，一次走出校园去接触其他学校、公司的机会，我们相信这些宝贵的经验将会在未来带给我们巨大的影响。606 战队将会在本赛季努力在这个舞台上展现自己，完成 606 战队的梦想，完成我们每一个 RMer 的梦想。

## 1.2 队伍核心文化概述

中北大学卓创实验室成立已 10 年之久，我们隶属于中北大学工程训练中心，是一个老牌校级实验室。我们十年中参与并获奖过许多奖项，在各类机器人比赛中都曾释放光彩。我们希望每一个热爱机器人的同学都能找到一个归属，我们希望为有志成为青年工程师的同学能够实现他们的梦想。我们希望卓创实验室能够真正成为一个机器人热爱者的归属，一个青年工程师的摇篮。

606 战队成立于 2018 年，建立之初，我们怀揣着青年工程师之梦踏进机甲大师这个舞台，前辈遥望着超级对抗赛的平台，发誓终将让 606 站在超级对抗的舞台上。我们从零开始，我们跌倒爬起，我们从未放弃，

我们死磕到底。

我们敬畏知识，我们热爱知识，我们向往知识，但我们绝对不做学习知识只为分数的“卷王”。我们渴望知识，更渴望将知识运用于实际，这是我们彼此认同的价值观，我们希望能够通过这个平台，不断完善自己的技能树，不断锻炼自己的工程实践能力。

我们的口号是：“创新创造，卓越不凡”

## 1.3 队伍共同目标概述

2022 赛季将是 606 战队第一次参加 RoboMaster 超级对抗赛，作为超级对抗的新队伍，经过讨论，本赛季的最低目标是以全阵容的方式顺利完赛。以全阵容的方式顺利完赛其中也包括了：顺利通过规则测评，顺利通过赛季规划考核，顺利通过中期考核（以非甲级队伍排名前 40% 的成绩通过考核），以及通过裁判系统测评和通过完整形态考核。作为初次参与超级对抗的队伍，我们既要求高又要求稳，我们将最终目标定为以区域赛前 8 强的成绩晋级全国总决赛。

我们希望在 2022 赛季的纳新活动中，培养超过一百名有志向成青年工程师的同学，为这些有志向的同学们提供一个舞台，让这些成员以梯队的身份跟随队伍学习与实践，并通过一学年的培养与考核最终选出合格的 RMer。

在 22 赛季，由于兵种增多，成员人数增加，以往的管理制度已无法高效实行，于是我们对管理制度做出了修改，以适应超级对抗赛的成员人数情况：我们将按兵种建立项目组与考勤组，每兵种项目组设立一位负责人，并建立负责人周会制度和奖惩制度。我们希望通过这种方式，提高进度安排会议的开会效率，减少会议时间占用，并且每个兵种的每项任务能够责任到人，保证每项任务能够落实到位。并通过考勤组对每兵种成员的出勤时间和出勤率做出监督。此外，我们将采用 OKR&KPI 双模式进行项目管理，更高效更便捷的管理与安排项目。

由于学校条件和资金问题较为紧张，我们在物资和经费管理方面必须建立一个切实可行的制度以避免队伍因经费问题无法成功参赛，在以往的赛季中没有明确的制度来对经费和物资做出规定，但由于超级对抗赛兵种多，人员人数多，若不对各兵种的物资经费做出管理，必然会出现资源浪费与不足的情况。所以本赛季将按照兵种的不同，对各兵种经费的限制总量，除公共资源（工具，加工材料）外，其余物资将限额提供，非必要情况不得申请超出总量外的经费。这样做的好处就是将物资分配的压力分担到了各个兵种的队员身上，各兵种队员将根据此兵种的经费总量来合理安排经费的使用，也必然会杜绝资源浪费现象，必然会珍惜手中的资源。但也可能存在其他问题，例如队员可能会因为经费问题过分考虑资源的安排，以导致进度的落后。所以在实行的过程中，我们将对制度做灵活的修改以推动进度。

## 2. 项目分析

### 2.1 规则解读

#### 2.1.1 比赛规则变动

##### 2.1.1.1 前哨战机制变动

前哨战血量确定为 1500 点，增加开局前 30 秒前哨站无敌机制。血量变量意图是推进比赛进程，增加基地被摧毁的可能性，而开局 30 秒无敌状态可能是避免双方准备时间差异引起的优势不对等，增加比赛的随机性与公平性。

##### 2.1.1.2 矿石掉落机制变动

第一批随机释放 2 号、4 号矿石，间隔时间约为 5 秒；第二批释放剩余的 3 个矿石，其中首先同时释放 1 号、5 号的矿石，间隔 5 秒后释放 3 号矿石。

##### 2.1.1.3 英雄狙击机制变动

英雄狙击点除原增益外，另外增加了金币奖励机制，并且取消了前哨站对于 42MM 弹丸每被击中一次进入 10s 百分百防御状态。此项改动引起我们的特别注意，首先英雄的目标为建筑物这个原则亘古不变，此项改动加入了金币奖励机制更是确定了此项原则，意味着我们将特别对英雄的吊射狙击能力做提升。

##### 2.1.1.4 能量机关机制变动

能量机关除原机制外，增加了双方同时激活时的机制，即”若此时对方也在尝试激活大能量机关，则根据大能量机关激活时对方的点亮支架数，对方机器人发射的 17mm 弹丸获得点亮支架数乘以 20%的攻击力增益，42mm 弹丸获得点亮支架数乘以 10%的攻击力增益。”这要求在战场上，步兵必须时刻关注对方状态，若对方正在激活能量机关，我方需要立即做出反应，也去激活能量机关。

##### 2.1.1.5 飞镖发射机制变动

增加开局 30s 后的开启条件，闸门开启时间延长至 6 秒。开启与闭合过程中操作手无法操作。最重要的一项改动为：当飞镖命中对方基地或前哨站时，对方所有操作手操作界面被遮挡 10 秒，若连续命中，则操作界面被遮挡时间叠加计算。

飞镖除扣血外，此次改动更是增加了致盲 BUFF，一方面，我们需要加快飞镖研发进度和测试进度，另一方面我们也需要通过各种手段进行制导。

### 2.1.1.6 经济体制变动

## 2.1.2 机器人制作规范变动

### 2.1.2.1 工程机器人

最大伸展尺寸由 1000\*1000\*1000 变为 1200\*1200\*1000.

### 2.1.2.2 飞镖

飞镖重量变化：

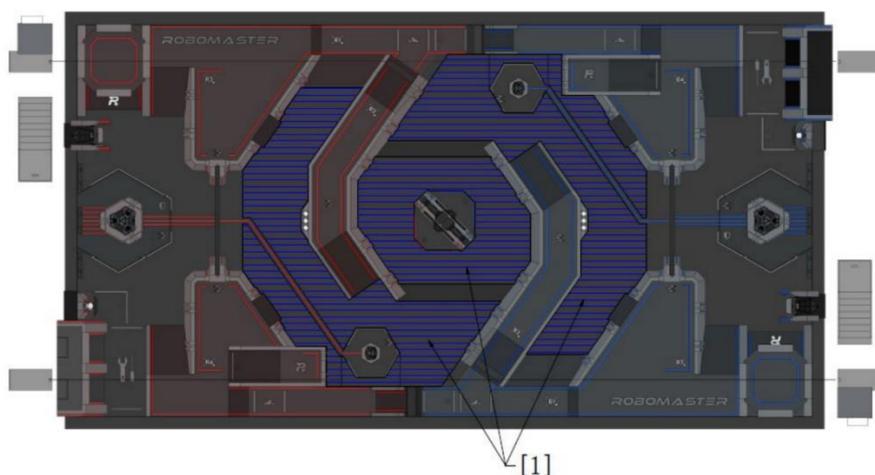
0.15kg——0.22kg

最大尺寸：

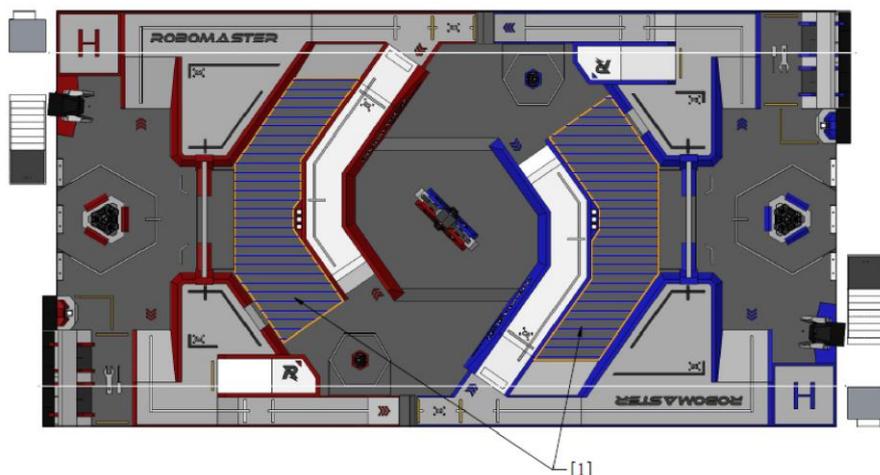
200\*120\*80——250\*150\*150

## 2.1.3 场地变动

### 2.1.3.1 起伏路段



新地图



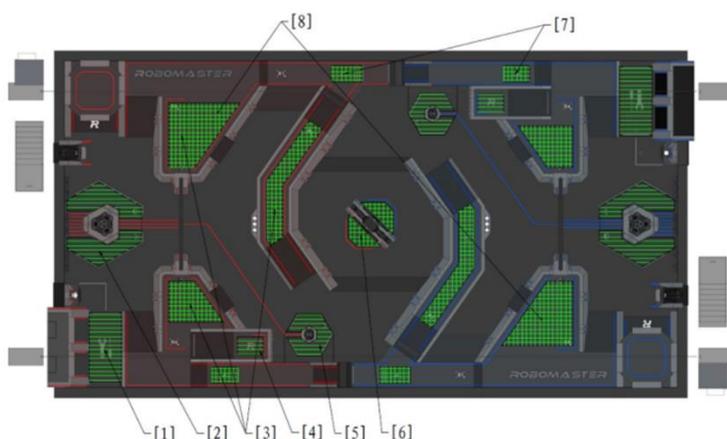
可见在资源岛附近增加了盲道。

盲道范围扩大意味着站场对机器人的悬架系统性能有了更高的要求，并进一步限制交战区大小，增加交战难度，进一步限制机器人移动速度和陀螺自旋速度，根据此改动，我们应加强对于机器人悬架系统的研发，设计合理的悬架几何，以适应盲道变化。

### 2.1.3.2 增益与禁区

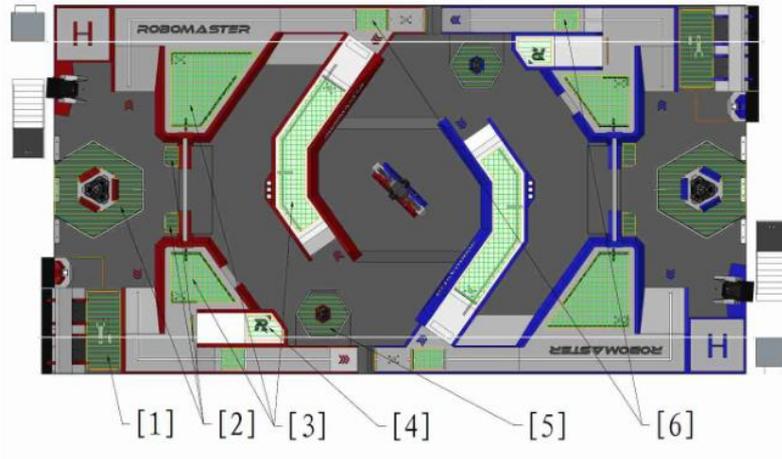
新增益地图

增加了资源岛增益区



- [1] 补血点      [2] 基地增益点      [3] 高地增益点      [4] 能量机关激活点
- [5] 前哨站增益点      [6] 资源岛增益点      [7] 飞坡增益检测点      [8] 英雄机器人狙击点

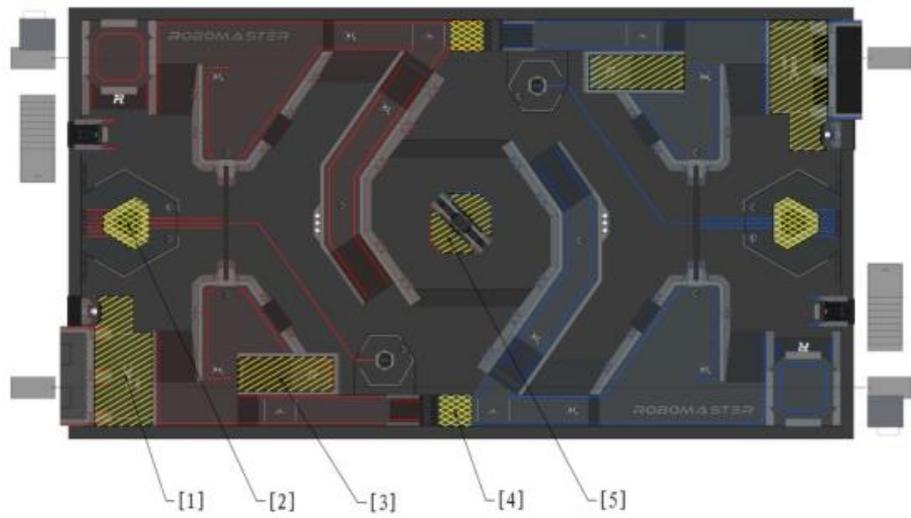
旧增益地图



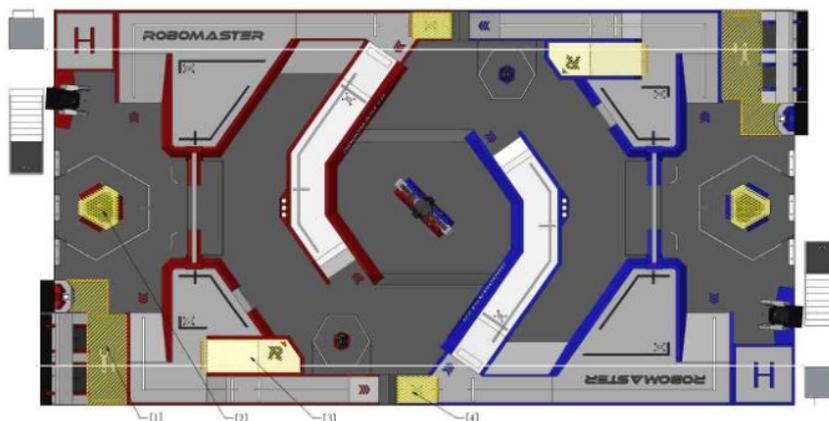
[1] 补血点      [2] 基地增益点      [3] 高地增益点      [4] 能量机关激活点兼英雄机器人狙击点

[5] 前哨站增益点      [6] 飞坡增益检测点

新禁区地图



[1] 补给禁区      [2] 基地禁区      [3] 能量机关激活点禁区      [4] 公路禁区      [5] 资源岛禁区



[1] 补给禁区 [2] 基地禁区 [3] 能量机关激活点禁区 [4] 公路禁区

### 旧禁区地图

可见在资源岛附近增加了禁区

并在规则中说明：双方工程机器人不得同时在一侧资源岛禁区内，若一方工程机器人先进入一侧资源岛禁区，则另一方工程机器人不得进入该区域。

若一方工程机器人在一侧资源岛禁区内，则该方机器人可进入该侧禁区，但是另一方机器人不得进入该侧禁区。

若除工程机器人外的机器人在一侧资源岛禁区内，随后一方工程机器人进入该侧禁区，则对方机器人需退出该侧禁区。

并在规则中特别说明：使用弹丸击打矿石不属于违规行为。为工程的干扰与防干扰机制提供了新的方案与方法。

### 2.1.3.3 英雄狙击点与未定旋转台

英雄狙击点的位置被做出了调整，并增加了步兵能量激活点的旋转台，但未说明旋转台的机制

## 2.2 研发项目规划

### 2.2.1 设计大纲

由于非甲级队伍和新队伍的身份，我们对兵种的设计除性能考虑外，更要考虑成本与技术考核部分功能的完成情况，在求稳的基础上，尽量提高机器人的性能，在设计上，既要保持创新精神，又要确保功能稳定，这是我们设计机器人时的准则。

## 2.2.2 空中机器人

### 2.2.2.1 兵种概述

空中机器人没有固有发射机构，可安装机动 17mm 发射机构。比赛开始后，空中机器人即可自由起飞，通

过经济体系兑换空中支援后，才可发射弹丸。由于空中机器人不涉及枪口热量、血量等概念，空中机器人的超限惩罚将在独立的章节进行说明。

本赛季，机动枪管依然选择挂载至空中机器人。空中机器人在对关键建筑的击打上可发挥重要作用。

### 2.2.2.2 空中机器人设计方案

#### 1) 空中机器人飞手

飞手考核通过权限：飞手理论测评与飞手视频考核两部分均通过，方可获得空中机器人的上场资格。若未通过其中任一部分，均将失去空中机器人的上场资格，但不影响该参赛队伍及该飞手的参赛资格。

1. 飞手对空中机器人的操作展示视频，空中无人机不允许使用 GPS 定位信号（可使用锡箔纸屏蔽 GPS 信号或者使用姿态模式飞行）

2. 空中机器人轴距大于或等于 650mm

3. 若考试过程中出现严重错误（例如水平 8 字航线飞行时在偏离航线后进行错误的姿态纠正），将直接判定为不及格。

考察内容：

1. 空中机器人原地起飞，悬停 20s，空中机器人在此期间高度漂移 0.5 倍桨距范围内，水平漂移 0.5 倍桨距范围内（10 分）

2. 前往 5m 外的目标点悬停 20s，空中机器人在此期间高度漂移 0.5 倍桨距范围内，水平漂移 0.5 倍桨距内（10 分）

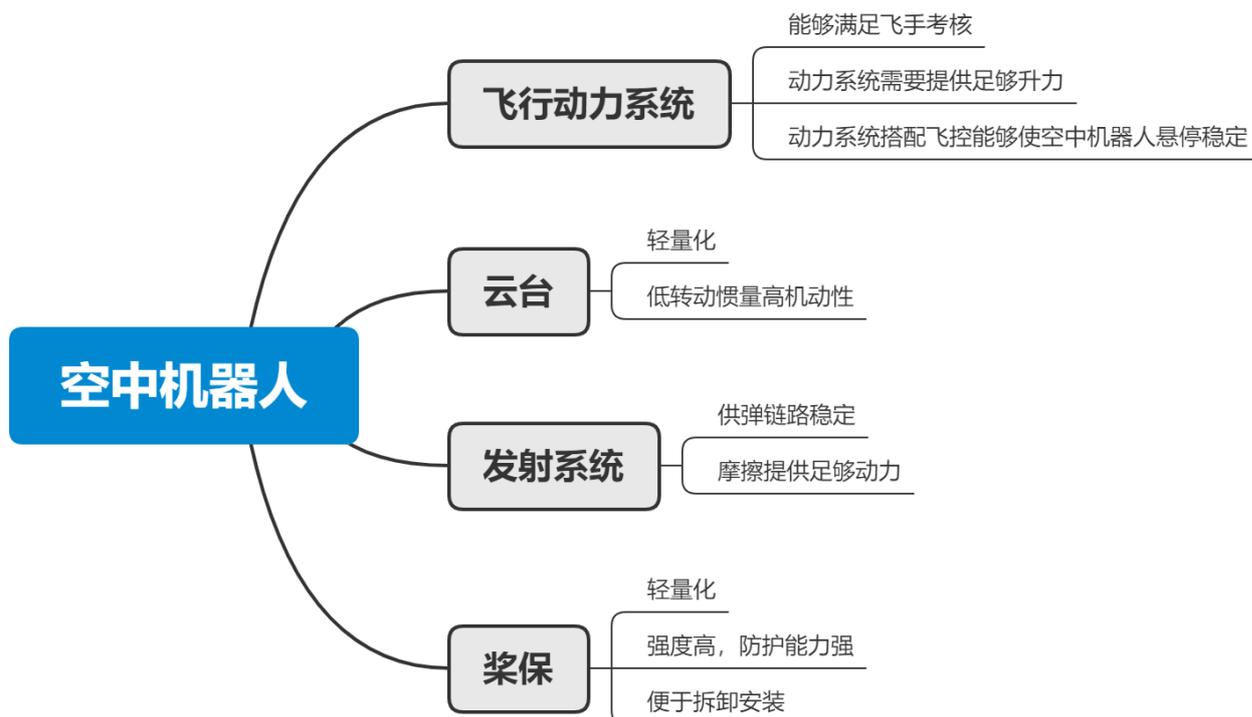
3. 在 5m 外的目标点进行 360 度旋转，高度漂移 0.5 倍桨距范围内，水平漂移 0.5 倍桨距范围内（20 分）

4. 在 2m 的高度进行水平 8 字航线飞行。空中机器人飞行的前进方向，（即飞控的 X 轴方向）始终与 8 字型航线相切（50 分）

5. 降落到起飞点（10 分）

我们认为，一只队伍至少保证两名队员通过飞手考核，以应对飞手不在场的特殊情况。

## 2) 空中机器人功能分析



## 3) 空中机器人技术评审考核细则

空中机器人	展示全覆盖桨叶保护罩	√	-	-	-	I 有全覆盖桨叶保护罩	5	
	完整运动：起飞、运动、悬停、降落	√	-	-	-	I 能正常运动且不超功率	10	
	飞行后连续发射50发弹丸，攻击5米远处的大装甲模块大小的目标，统计命中率	√	-	-	-	I 符合裁判系统安装规范	5	
	识别场地标记点，确定自己的位置	√	-	-	-		5	
	裁判系统安装展示（或预留给裁判系统的安装位置）	√	-	-	-		5	

## 4) 成本估算

空中机器人	方键宇	动力系统	E2000	E2000	1	套	10000	10000
空中机器人	方键宇	控制	官方物资	遥控器	1	个	377	377
空中机器人	方键宇	控制	官方物资	DR16	1	个	101	101
空中机器人	方键宇	电源	官方物资	TB47S	4	个	1599	6396
空中机器人	方键宇	控制	官方物资	A1飞控	1	个	4000	4000
空中机器人	方键宇	底盘	官方物资	电调中心板	3	个	53	159
空中机器人	方键宇	机械类	板材	碳纤维板	1	套	2000	2000
空中机器人	方键宇	机械类	紧固件	螺丝等	1	若干	100	100
空中机器人	方键宇	控制	电控元器件	摄像头等	4	若干	300	1200
							总价	24333

## 2.2.3 步兵机器人

### 2.2.3.1 兵种概述

步兵机器人可制作为常规步兵机器人——常见的手动操作四轮形态，也可以选择制作以下两种形态：

- **平衡步兵机器人**：当机器人满足平衡步兵定义时，该步兵机器人的底盘类型可选择为平衡底盘。只有选择了平衡底盘的步兵机器人才可有额外的枪口热量加成。平衡步兵定义请参考最新版本的

《机器人制作规范手册》中“2.2.3 步兵机器人”章节中的定义。

- **自动步兵机器人**：自动步兵机器人不可选择底盘与枪口类型，但其性能参数高于其他机器人。自动步兵机器人不允许有操作手。云台手可通过小地图向自动步兵机器人发送指令。

综合考虑，本赛季研发重点依然为普通步兵，但同时也对平衡步兵进行方案开发

### 2.2.3.2 步兵机器人设计方案

#### 1) 步兵功能设计分析



## 2) 步兵机器人技术评审细则

步兵机器人	完整运动：平移、转向	√	*	√	√	I 能正常运动且不超功率	5	
	云台360°旋转	√	*	√	√	I 具有攻击能力	5	
	爬15°坡并实时显示功率数据	√	*	√	√	I 符合裁判系统安装规范	5	
	连续发射弹仓中的50发弹丸，攻击5米处于大装甲模块尺寸相同的目标，统计命中率	√	-	√	√		10	
	自动识别并跟随装甲模块	√	-	√	√		5	
	在平台上击打大能量机关至少命中三环（模拟激活大能量机关）	√	*	-	-		5	
	在旋转台上击打大能量机关	√	√	-	-		15	
	（模拟激活大能量机关）							
	平稳通过飞坡	√	-	-	-		5	
	裁判系统安装展示（或预留给裁判系统的安装位置）	√	*	√	√		5	
	（平衡步兵额外要求）完整运动	√	*	√	√		10	
	（平衡步兵额外要求）翻倒后自救	√	√	√	√		10	
	（自动步兵专属）避障运动，需正式后台运行状态	√	-	-	√		15	
（自动步兵专属）通过云台手客户端控制	√	-	-	√		15		

## 3) 成本估算

步兵机器人A	张雅祈	底盘	官方物资	3508电机	4	个	299	1196	
步兵机器人A	张雅祈	底盘	官方物资	C620电调	4	个	239	956	
步兵机器人A	张雅祈	供弹	官方物资	2006电机	1	个	155	155	
步兵机器人A	张雅祈	供弹	官方物资	C610电调	1	个	95	95	
步兵机器人A	张雅祈	云台	官方物资	6020电机	2	个	539	1078	
步兵机器人A	张雅祈	控制	官方物资	遥控器	1	个	377	377	
步兵机器人A	张雅祈	控制	官方物资	DR16	1	个	101	101	
步兵机器人A	张雅祈	电源	官方物资	TB47S	1	个	1599	1599	
步兵机器人A	张雅祈	控制	官方物资	开发板C型	1	个	221	221	
步兵机器人A	张雅祈	底盘	官方物资	电调中心板	3	个	53	159	
步兵机器人A	张雅祈	底盘	官方物资	麦克纳姆轮	4	个	499	1996	7933
步兵机器人A	张雅祈	视觉	视觉电脑	NUC	1	个	2869	2869	
步兵机器人A	张雅祈	视觉	相机	工业相机	1	个	900	900	
步兵机器人A	张雅祈	硬件	超级电容	电容+控制板	1	个	250	250	
步兵机器人A	张雅祈	机械类	板材	玻纤板	1	套	200	200	
步兵机器人A	张雅祈	机械类	紧固件	螺丝等	1	若干	100	100	
总价								12252	

一代

步兵机器人B	余明轩	底盘	官方物资	3508电机	4	个	299	1196
步兵机器人B	余明轩	底盘	官方物资	C620电调	4	个	239	956
步兵机器人B	余明轩	供弹	官方物资	2006电机	1	个	155	155
步兵机器人B	余明轩	供弹	官方物资	C610电调	1	个	95	95
步兵机器人B	余明轩	云台	官方物资	6020电机	2	个	539	1078
步兵机器人B	余明轩	控制	官方物资	遥控器	1	个	377	377
步兵机器人B	余明轩	控制	官方物资	DR16	1	个	101	101
步兵机器人B	余明轩	电源	官方物资	TB47S	1	个	1599	1599
步兵机器人B	余明轩	控制	官方物资	开发板C型	1	个	221	221
步兵机器人B	余明轩	底盘	官方物资	电调中心板	3	个	53	159
步兵机器人B	余明轩	底盘	官方物资	麦克纳姆轮	4	个	499	1996
步兵机器人B	余明轩	视觉	视觉电脑	NUC	1	个	2869	2869
步兵机器人B	余明轩	视觉	相机	工业相机	1	个	900	900
步兵机器人B	余明轩	硬件	超级电容	电容+控制板	1	个	250	250
步兵机器人B	余明轩	机械类	板材	玻纤板	1	套	200	200
步兵机器人B	余明轩	机械类	紧固件	螺丝等	1	若干	100	100
							总价	12252

## 2.2.4 哨兵机器人

### 2.2.4.1 兵种概述

哨兵机器人负责守护己方基地，是决定比赛胜负的关键角色。在己方前哨站被击毁前，哨兵机器人处于无敌状态。若哨兵机器人的底盘功率超限，其不会被扣除血量，但是底盘会被断电。一局比赛过程中，哨兵机器人的最大允许发弹量为 500 发（17mm 弹丸），若发射弹丸数量达到最大允许发弹量，发射机构自动断电。

哨兵首先发挥的功能就是防止地方进入己方区域，双枪管更是增加了哨兵的集火能力。

本赛季哨兵采用上下双云台的机械方案，增加了哨兵对远目标的射程，同时也兼顾了对于较近目标的集火。

哨兵与前哨战以及基地的关系，决定了哨兵的防御功能，哨兵需要高机动性，同时需要根据战场的进程选择不同的移动模式和区域，这就需要合理利用 30w 功率与 200j 缓冲能力，并且有效接收裁判系统回传数据。

由于哨兵机器人的往复运动特点，哨兵许增加往复运动的能量回收机制以保证哨兵功率使用的最大效率化。

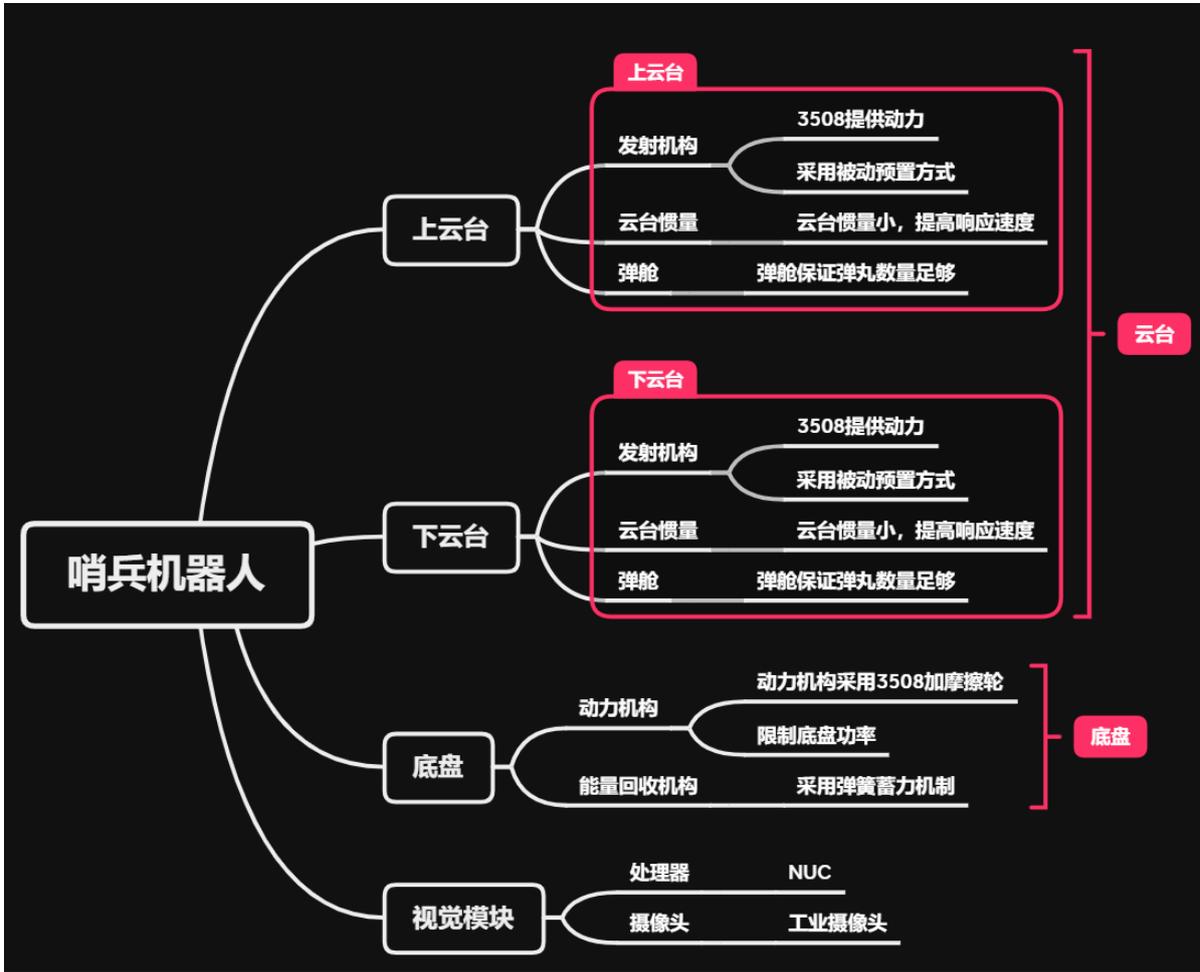
### 2.2.4.2 哨兵机器人设计方案

#### 1. 哨兵往年问题总结与改进

- 云台转动惯量过大，导致云台响应速度较慢，无法快速跟踪目标
- 无能量回收装置，导致哨兵底盘效率下降

- 发射机构无弹丸预置功能，导致发射机构无法准确控制弹丸发射。

## 2. 哨兵功能与模块设计



## 3. 哨兵机器人技术评审细则

哨兵机器人	在哨兵轨道上移动	√	-	√	-	! 能正常运动且不超功率	5	
	连续发射弹仓中的50发弹丸，攻击5米处的大装甲模块大小的目标，统计命中率	√	-	√	-	! 具有攻击能力	10	
	自动识别并跟随装甲模块	√	-	√	-	! 符合裁判系统安装规范	5	
	挂载至哨兵轨道、从哨兵轨道拆卸	√	-	√	-		5	
	裁判系统安装展示（或预留给裁判系统的安装位置）	√	-	√	-		5	

## 4. 成本估算

哨兵机器人	李尧	底盘	官方物资	3508电机	6	个	299	1794
哨兵机器人	李尧	底盘	官方物资	C620电调	6	个	239	1434
哨兵机器人	李尧	云台	官方物资	6020电机	4	个	539	2156
哨兵机器人	李尧	控制	官方物资	遥控器	1	个	377	377
哨兵机器人	李尧	控制	官方物资	DR16	1	个	101	101
哨兵机器人	李尧	电源	官方物资	TB47S	1	个	1599	1599
哨兵机器人	李尧	控制	官方物资	开发板C型	1	个	221	221
哨兵机器人	李尧	底盘	官方物资	电调中心板	3	个	53	159
哨兵机器人	李尧	视觉	视觉电脑	NUC	1	个	2869	2869
哨兵机器人	李尧	视觉	相机	工业相机	2	个	900	1800
哨兵机器人	李尧	机械类	板材	玻纤板	1	套	200	200
哨兵机器人	李尧	机械类	紧固件	螺丝等	1	若干	100	100
							总价	12810

## 2.2.5 英雄机器人

### 2.2.5.1 兵种概述和理解

英雄机器人是战场上唯一可以发射 42mm 弹丸的机器人。英雄机器人在场地指定位置攻击基地时有额外的攻击效果。英雄机器人发射所需的 42mm 弹丸,在比赛开始前可以装载到工程机器人或英雄机器人上。英雄机器人需要在补给区通过经济体系兑换允许发弹量。一局比赛中,英雄机器人的最大允许发弹量为 100 发(42mm 弹丸)。当允许发弹量耗尽后,英雄机器人的 42mm 发射机构会被切断电源。

上赛季英雄存在着整车重量过大,运动笨重的情况,今年着重对重量和悬架进行设计。

由于舵轮与全向轮成为大势所趋,但舵轮对于我们队伍开发成本过高,英雄最终选择使用全向轮作为底盘方案,通过理论分析,使用全向轮能够使陀螺效率提升 35%。

今年英雄同时也会具备飞坡功能,结合英雄的优势,又增加了机动性,使英雄的战斗力增强。

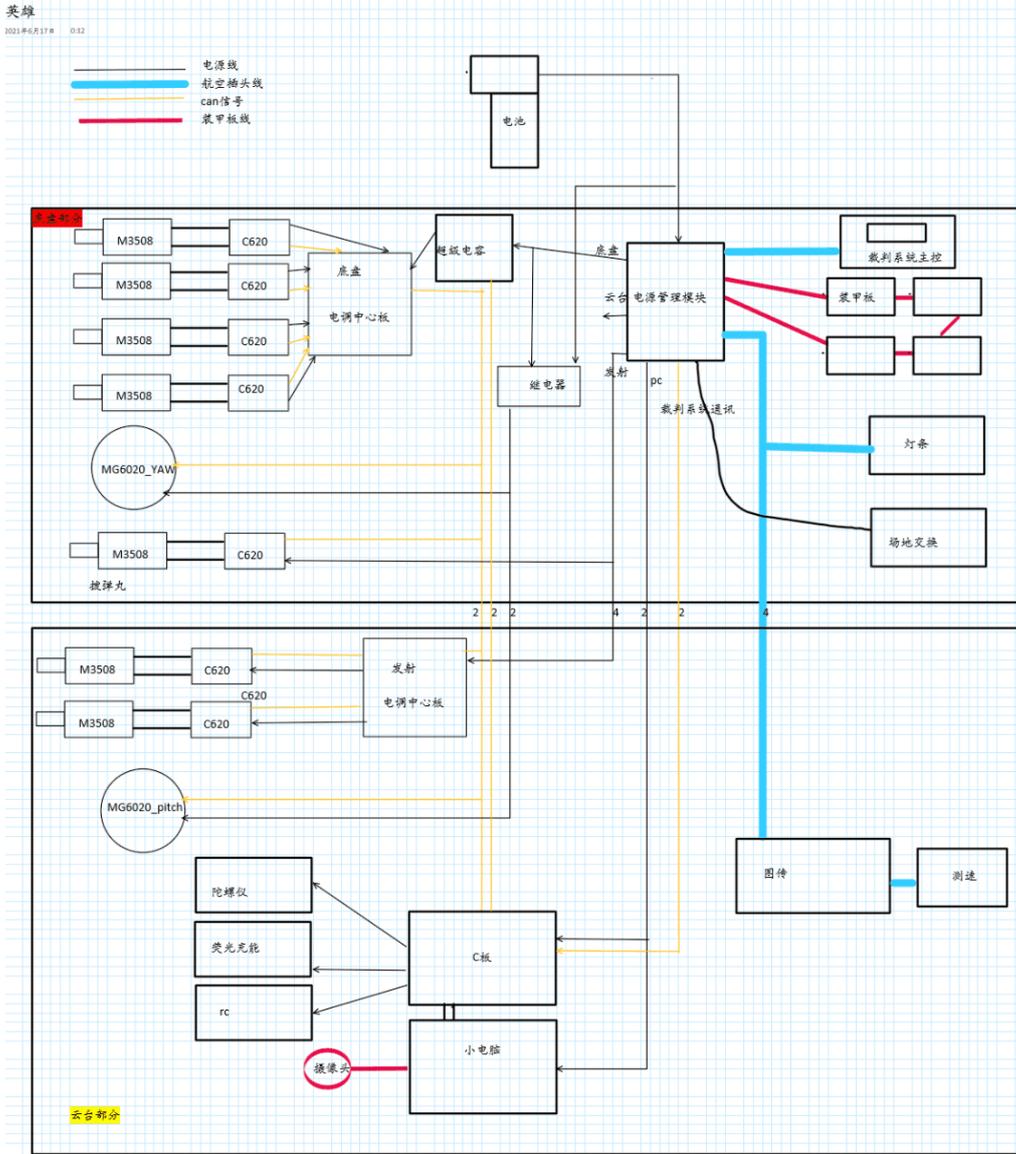
### 2.2.5.2 英雄设计方案

#### 1) 英雄使用下供弹方案,导电滑环需要使用过孔

下图为导电滑环线束计算图:

导电滑环既要满足电流要求,又要保证信号不被干扰。

所以本赛季摄像头数据将不通过滑环,摄像头将直接放置云台并与摄像头相连。



## 2) 英雄机器人功能分析



## 3) 英雄机器人产品预算

下图为英雄机器人产品预算表

英雄机器人	邵籽衡	底盘	官方物资	3508电机	5	个	299	1495
英雄机器人	邵籽衡	底盘	官方物资	C620电调	5	个	239	1195
英雄机器人	邵籽衡	云台	官方物资	6020电机	2	个	539	1078
英雄机器人	邵籽衡	控制	官方物资	遥控器	1	个	377	377
英雄机器人	邵籽衡	控制	官方物资	DR16	1	个	101	101
英雄机器人	邵籽衡	电源	官方物资	TB47S	1	个	1599	1599
英雄机器人	邵籽衡	控制	官方物资	开发板C型	1	个	221	221
英雄机器人	邵籽衡	底盘	官方物资	电调中心板	3	个	53	159
英雄机器人	邵籽衡	底盘	官方物资	麦克纳姆轮	4	个	499	1996
英雄机器人	邵籽衡	视觉	视觉电脑	NUC	1	个	2869	2869
英雄机器人	邵籽衡	视觉	相机	工业相机	1	个	900	900
英雄机器人	邵籽衡	硬件	超级电容	电容+控制板	1	个	250	250
英雄机器人	邵籽衡	机械类	板材	玻纤板	1	套	200	200
英雄机器人	邵籽衡	机械类	紧固件	螺丝等	1	若干	100	100
							总价	12540

英雄 机器人	完整运动：平移、旋转	√	*	√	-		5	
	爬 15°坡并实时显示功率数据	√	*	√	-		5	
	连续发射弹仓中的 20 发 42mm 弹丸或 50 发 17mm 弹丸，攻击 5 米处的大装甲模块大小的目标，统计命中率	√	-	√	-		10	
	自动识别并跟随装甲模块	√	-	√	-		5	
	15 发 42mm 弹丸抛射约 20 米处直径 600mm 的圆形目标，至少命中 2 发（模拟狙击点吊射基地）	√	*	-	-		15	
	裁判系统安装展示或预留给裁判系统的安装位置	√	*	√	-		5	

	通过继电器控制自身云台电源，并展示继电器控制如何接入底盘电源	*	*	*	-		5	
--	--------------------------------	---	---	---	---	--	---	--

## 2.2.6 工程机器人

### 2.2.6.1 兵种概述和理解

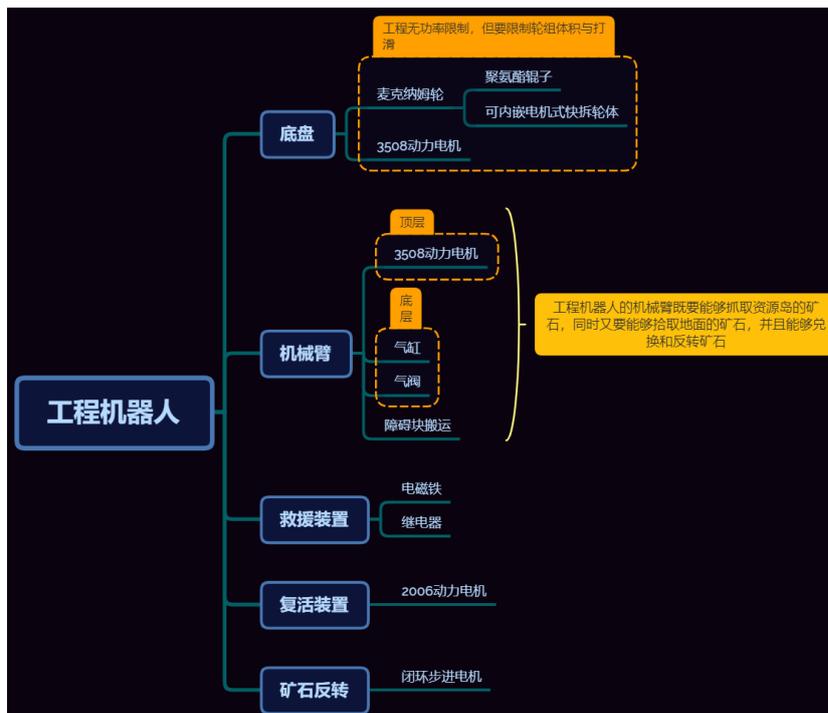
工程机器人可以搬运矿石、救援其他地面机器人、为其他地面机器人补给弹丸，还可以搬运障碍块，以设置障碍阻拦对方机器人。

工程取矿性能的好坏将直接影响队伍的经济情况，工程能否救援也决定着局面能否发生翻转。

工程机器人在比赛中负责抓取兑换矿石获取金币，移动障碍快铺设道路或阻挡对手，救援我方阵亡机器人，需要具备较强的稳定性。基本目标包括全向移动、资源岛自动对中、稳定上下坡等，战略功能包括获取金币、道具辅助和救援等。

### 2.2.6.2 工程机器人设计方案

#### 1) 工程功能分析



## 2) 工程机器人技术评审细则

工程机器人	完整运动	√	*	-	-	I 能正常运动	5	
	抓取凹槽内的矿石	√	*	-	-	I 具有获取矿石的能力	5	
	抓取并调整矿石的朝向	√	*	-	-	I 符合裁判系统安装规范	5	
	抓取落在地上的矿石							
	抓取掉落过程中的矿石							
	(单项赛要求: 三项至少完成一项)							
	成功将矿石放置于兑换点并推入	√	*	-	-		5	
	(模拟矿石兑换)							
	与步兵机器人、英雄机器人交接弹丸	√	-	-	-		5	
	通过场地交互模块卡复活步兵机器人、英雄机器人	√	-	-	-		5	
	救援步兵机器人、英雄机器人	√	-	-	-		5	
	裁判系统安装展示(或预留给裁判系统的安装位置)	√	*	-	-		5	

## 3) 工程成本估算

工程机器人	商洪涛	底盘	官方物资	3508电机	8	个	299	2392
工程机器人	商洪涛	底盘	官方物资	C620电调	8	个	239	1912
工程机器人	商洪涛	控制	官方物资	遥控器	1	个	377	377
工程机器人	商洪涛	控制	官方物资	DR16	1	个	101	101
工程机器人	商洪涛	电源	官方物资	TB47S	1	个	1599	1599
工程机器人	商洪涛	控制	官方物资	开发板A型	1	个	459	459
工程机器人	商洪涛	底盘	官方物资	电调中心板	3	个	53	159
工程机器人	商洪涛	底盘	官方物资	麦克纳姆轮	4	个	499	1996
工程机器人	商洪涛	机械类	紧固件	螺丝等	1	若干	100	100
工程机器人	商洪涛	机械类	气动系统	气瓶气阀	1	若干	300	300
							总价	9395

## 2.2.7 飞镖系统

### 2.2.7.1 兵种概述

飞镖系统由飞镖发射架与飞镖组成。云台手通过客户端界面与裁判系统多机通信功能控制飞镖的发射。每局比赛中，飞镖发射架可装载 4 枚飞镖，飞镖系统有 2 次发射机会，每次发射窗口期为 15s。

基地、前哨站的飞镖引导灯会在该目标允许被攻击时亮起。

飞镖系统今年规则的加强使得飞镖系统成为了重点研发重点。飞镖除尺寸加强外，更是增加了击中前哨站或者基地时对地方的致盲效果。

### 2.2.7.2 飞镖系统设计方案

#### 1) 大体设计方案

飞镖控制板集成 STM32H743VIT6、存储器(W25Q64)、陀螺仪 (WT931)、稳压模块(TPS736)以及蓝牙模块 (HC05)，实现飞行过程中的数据解算、数据记录、姿态获取、供电、数据通信。视觉部分采用 1S 的航模电池给控制板和电机供电。

飞镖发射架采用 4 个 3508 电机作为飞镖发射动力，采用一个步进电机实现 Pitch 轴角度调整，采用一个 GM6020 电机实现 Yaw 轴角度调整，控制板采用 RoboMaster 开发板 A 型实现控制飞镖装填、发射、调试等功能。采用 TB47S 智能电池为控制板以及电机供电。

#### 1) 飞镖功能分析



## 2) 飞镖系统技术评审细则

飞镖系统	飞镖发射架Pitch轴、Yaw轴角度调整	√	*	-	-	I 能正常发射飞镖	5	
	飞镖装填、发射	√	*	-	-	I 符合裁判系统安装规范	5	
	发射4枚飞镖攻击约16m处直径为350mm的圆形目标，至少命中1发（模拟击打前哨站）	√	*	-	-		10	
	裁判系统安装展示（或预留给裁判系统的安装位置）	√	*	-	-		5	

## 3) 飞镖系统成本估算

飞镖机器人	刘清华	底盘	官方物资	3508电机	4	个	299	1196
飞镖机器人	刘清华	供弹	官方物资	2006电机	1	个	155	155
飞镖机器人	刘清华	供弹	官方物资	C610电调	1	个	95	95
飞镖机器人	刘清华	底盘	官方物资	C620电调	4	个	239	956
飞镖机器人	刘清华	控制	官方物资	遥控器	1	个	377	377
飞镖机器人	刘清华	控制	官方物资	DR16	1	个	101	101
飞镖机器人	刘清华	电源	官方物资	TB47S	1	个	1599	1599
飞镖机器人	刘清华	控制	官方物资	开发板C型	1	个	221	221
飞镖机器人	刘清华	底盘	官方物资	电调中心板	3	个	53	159
飞镖机器人	刘清华	机械类	板材	玻纤板	1	套	200	200
飞镖机器人	刘清华	机械类	紧固件	螺丝等	1	若干	100	100
飞镖机器人	刘清华	飞镖	电控元器件	摄像头等	4	若干	300	1200
							总价	6359

## 2.2.8 雷达

兵种概述：

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。

雷达的运算端通过 220V 市电供电。

雷达基座是用于放置雷达传感器的平台，上端为面积 1200mm\*1200mm 的平台，材质为铁质板材（可被磁铁吸附）。平台平面距战场地面高度为 2000mm，四周有高度为 1100mm 的非透明围栏。

雷达在操作间内的呈现设备为一台有 HDMI 接口的显示器，雷达运算端的放置平台放置有：

1 台官方显示器：用于确认是否有信号源输入 HDMI 分配器，显示画面与操作间雷达的显示器显示画面相同

1 个 HDMI 分配器：将雷达的信号源分别传输至操作间和雷达基座内的官方显示器

1 个供电插座：为雷达、官方显示器和其他官方设备供电

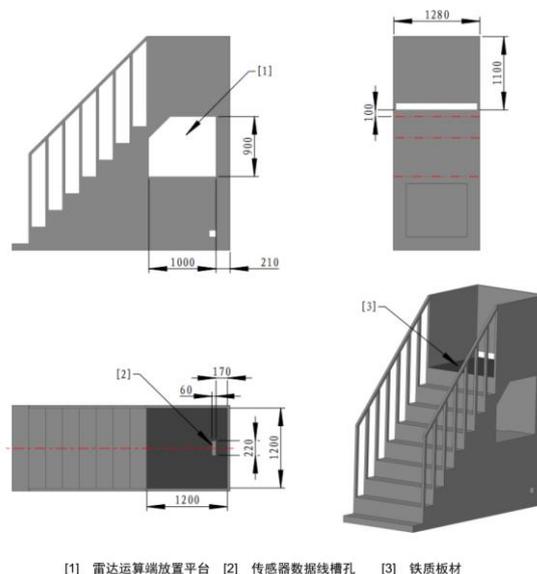
以上设备在平台上放置不可移动。

雷达作为云台手观察整个战场情况的眼镜，必须能够清晰看全整场，并且能够清晰分辨敌我。

雷达技术评审：

雷达	雷达可以连接服务器并正常显示画面	√	√	√	√		5	
----	------------------	---	---	---	---	--	---	--

雷达基座图示



## 2.2.9 人机交互系统

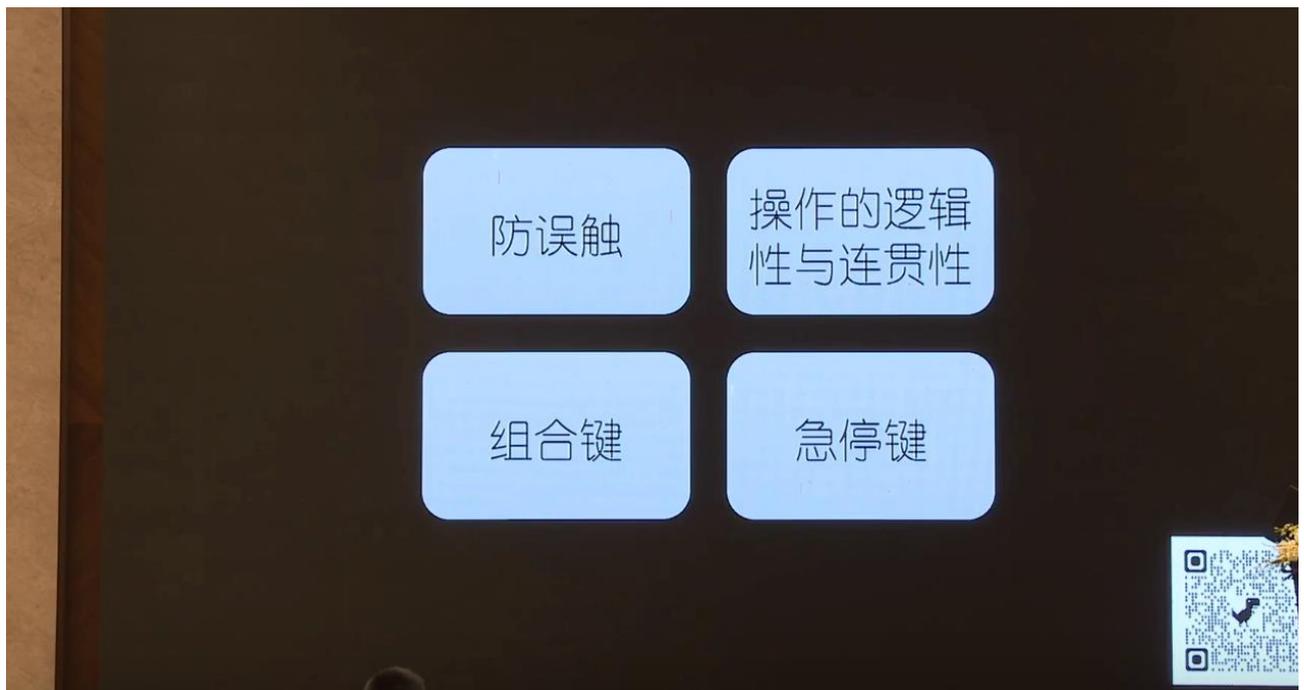
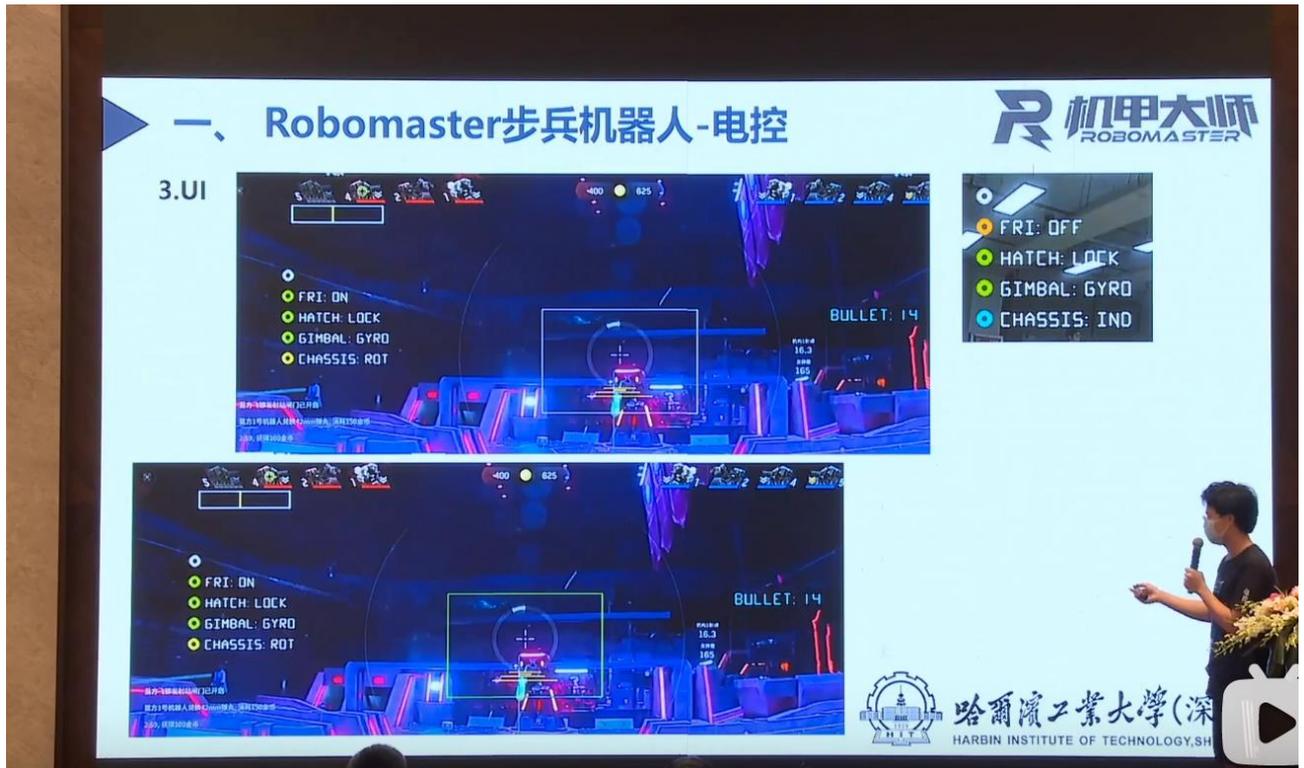
如图，是无线电通信我们可以使用的链路，我们可以通过这几个方式，对人机交互系统进行优化

数据链路	传输信息
DT7 遥控器	键鼠指令、遥控器杆量信息
图传遥控器链路	键鼠指令
裁判系统学生数据串口	自定义控制器、车间通讯、飞镖发射指令

### 2.2.9.1 RoboMaster Client UI 界面设计

Client 的 UI 原理是根据裁判系统的手册，按照规定帧格式，向裁判系统发送，裁判系统按照帧解包的格式，将数据转换成图形，颜色，坐标等信息显示在 Client 上面。

在设计前，我们参考了众多学校的 UI 设计：



我们通过青年工程师大会，总结各学校的经验与方案，最终得出结论：

- UI 设计要简单，但要提供关键信息，在不同阶段提供不同的信息展示，既要让操作手获得足够多的信息辅助操作手操作，还要保证不让杂乱信息干扰操作手。
- UI 设计要根据操作手的设计不同的方案，适合的就是最好的。

## 2.2.9.2 自定义控制器设计

在规则中，允许部分兵种使用自定义控制器进行控制，我们可以在自定义控制器上面做出创新

目前的猜想有以下几点：

键鼠控制移动时无法按需求给定控制力度，而手柄摇杆可以做到，但是手柄无法做到像鼠标那样快速响应快速拉枪，所以在自定义控制器上，我们设想将键盘与手柄结合，综合两种控制器的优点制造新的控制器。

## 2.3 技术中台建设规划

### 2.3.1 嵌入式

#### 2.3.1.1 已具备的技术能力

- 全队已具备 STM32 寄存器，标准库，HAL 库开发能力
- 全队已熟练掌握 STM32 的 USART,SPI,IIC,CAN 等通信协议的使用
- 全队已能使用 STM32 驱动 RM 全系列电机（3508,6020,2006）
- 全队已掌握基本算法的使用（云台跟随算法，小陀螺算法，小陀螺移动算法，功率限制算法）

#### 2.3.1.2 新赛季需要突破的技术能力

- 掌握 FreeRtos 的使用
- 掌握状态机的使用，学习 stm32 裸机的基本前后台控制逻辑
- 优化和完善 RoboMaster Client UI 的设计
- 通过与超级电容通信实现功率的精确控制
- 学习先进 PID 技术，通过建模的方式对参数进行整定
- 学习其他控制算法，优化控制性能。
- 学习代码版本控制和团队协作方法

## 2.3.2 硬件

### 2.3.2.1 已具备的技术能力

- 能够进行 PCB 原理图的设计和 layout
- 能够设计基本的 Buck, Boost 电路

### 2.3.2.2 新赛季需要突破的技术能力

- 超级电容效率的提高
- 超级电容能量回收机制
- 加快 PCB 制作速度

## 2.3.3 机械

### 2.3.3.1 已具备的技术能力

- 熟练掌握 solidworks 三维绘图软件
- 具备一定的 CAD 二维绘图能力
- 基本掌握 mastercam 加工刀路编程
- 基本掌握 ansys, adams 等仿真软件使用方法及原理
- 熟练掌握理论力学机械原理机械设计等机械相关理论知识。能进行基本零件选型与结构设计
- 能基本了解基本零件加工工艺并能对其精度进行设计。

### 2.3.3.2 新赛季需要突破的技术能力

- 更科学化系统化的设计思路，更加精密复杂的加工设备的操控。
- 深挖汽车悬挂等车辆底盘相关知识，形成更加完备系统的知识体系，

## 3. 团队建设

### 3.1 团队架构设计

组别	角色	职务	职务/工作	备注	
决策团	指导老师	指导老师	构建队伍与学校的良好关系，与学校、学院层面进行对接。 控制、解决必要的战队经费开销。 解决部分技术难题。 参与战队关键问题决策，部署战队赛季战略。	决策团应互相监督，团结协作，某个事务的执行须指定到人，若有突发情况需要决策团人员间自觉顶替，及时应对。	
	顾问	顾问	参与战队关键问题决策，部署战队赛季战略。 提出技术指导、给出研发建议。 帮助正式队员与往届前辈沟通联系。		
	正式	队长	电控队长		关键、重要问题的直接决策人。 赛季技术研发方向制定。 与组委会积极进行工作对接。 所有组别、部门任务进度把控，执行情况监督，与项目主管对接执行要求、情况。 与指导老师进行工作对接。 队内所有事务综合管理。
		副队长	机械队长		
	正式	项目管理	项目主管		掌握整个战队的项目任务分配情况，评估任务合理程度，监督战队所有事务的执行情况，定期反馈、报告情况。 参与战队关键问题决策，部署战队赛季战略。
		招商经理	人事主管		负责与赞助商、合作组织、合作社团以及部门进行对接。 对社团、实验室等在编制外的人员进行管理。 统计赛季人员的奖惩情况，及时汇报异常情况。
	普通队员				
	副队长	机械组长	规划、制定、监督机械组全体成员的任务以及进度，解决关键技术问题，协调队员关系。		

组别	角色	职务	职务/工作	备注	
机械组	队员	普通队员	机械研发主力	在规定时间内完成参赛机器人的设计研发工作，培养机械组其他队员的设计能力，把控所管理队员的学习情况、技术能力。	各个组应该相互配合，在保证自身任务完成的同时帮助战友完成任务。每个组必须为其他组上一节本组的扫盲课程，方便组间沟通。
			机械组队员	帮助研发主力在规定时间内完成各项加工、装配、测试任务。学习掌握研发主力队员下放的各类学习资料，提高自身能力。	
队长		电控组长	规划、制定、监督电控组全体成员的任务以及进度，参与视觉组，硬件组的研发、管理工作，解决关键技术问题，协调队员关系。		
电控组		普通队员	电控研发主力	在规定时间内完成参赛机器人的设计研发工作，培养机械组其他队员的设计能力，把控所管理队员的学习情况、技术能力。	
			电控组队员	帮助研发主力完成测试任务，学习掌握研发主力队员下放的各类学习资料，提高自身能力。能力强者优先直接参与参赛机器人的研发工作。	
视觉组		普通队员	视觉组组长	在规定时间内完成参赛机器人的设计研发工作，培养机械组其他队员的设计能力，把控所管理队员的学习情况、技术能力。	
			视觉研发主力	在规定时间内完成参赛机器人的设计研发工作。学习掌握组长下放的各类学习资料，提高自身能力。	
硬件组		普通队员	硬件组组长	在规定时间内完成参赛机器人的设计研发工作，培养机械组其他队员的设计能力，把控所管理队员的学习情况、技术能力。	
			硬件研发主力	在规定时间内完成参赛机器人的设计研发工作。学习掌握组长下放的各类学习资料，提高自身能力。	

组别	角色	职务	职务/工作	备注
宣传运营组		宣传经理	宣传主管	完成日常线上宣传工作的规划、布置、执行、监督。 构建、宣传战队文化，提高战队在 RoboMaster 圈、学校内的影响力。 完成各类线下宣传活动的规划工作，监督、参与宣传部的执行。
		普通队员	财务主管	监督、统计好战队每一笔资金收支，按时向决策团汇报财务情况。与指导老师进行财务方面的对接。
		宣传部成员		完成宣传经理布置的宣传任务，自由创新自己想完成的各种战队文化的设计。不断学习宣传方面的技术知识。
机械梯队		机械梯队成员		学习掌握研发主力队员下放的各类学习资料，提高自身能力。
电控梯队		电控梯队成员		学习掌握研发主力队员下放的各类学习资料，提高自身能力。
视觉梯队		视觉梯队成员		学习掌握研发主力队员下放的各类学习资料，提高自身能力。
硬件梯队		硬件梯队成员		学习掌握研发主力队员下放的各类学习资料，提高自身能力。
	梯队成员			

## 3.2 团队招募计划

职务	招募人数	硬性要求	加分项目	备注
机械队长	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有 1-2 赛季参赛经验</li> <li>2. 熟悉理论力学、材料力学、机械设计、机械原理等机械类基础学科。</li> <li>3. 精通至少两种制图软件，有较快的制图出图速度。</li> </ol>	管理能力突出者优先	
电控队长	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有 1-2 赛季参赛经验</li> <li>2. 熟悉计算机技术基础（C/C++, 数字信号处理）、</li> <li>3. 熟悉系统硬件（数字电路，模拟电路，至少两种嵌入式芯片平台）、</li> <li>4. 熟悉通用设备接口及通信协议</li> <li>5. 熟悉系统软件层（实时操作系统，非实时操作系统，文件系统，GUI 等）</li> <li>6. 对 RM 有较深理解与感情。</li> <li>7. 能够掌控团队整体进度与安排，能够管理资金，能够调动资源。</li> </ol>	管理能力突出者优先	

项目主管	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有 1-2 年参赛经验</li> <li>2. 能够对多种资源进行计划、组织、协调、指挥与控制</li> <li>3. 具有很强的管理能力、项目管理知识和经验，掌握管理信息系统开发知识和娴熟的人际关系处理能力。</li> </ol>	管理能力突出者优先	
宣传主管	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.拥有较好的美术功底，会使用 Adobe 系列图像视频工具。</li> <li>2.对 RM 有较深刻的理解，并对 RM 拥有热情。</li> <li>3.能够使用设备进行摄像与录像任务</li> <li>4.对战队每年的宣传流程与时间节点有大体认识。</li> <li>5. 能在队伍的整体工作规划下，领导本部门人员开展公共关系工作，进行战队形象、技术、生活和战队文化的宣传推广</li> </ol>	社交能力突出者优先	
财务主管	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、专业为财务，会计，经济等有关专业优先选择</li> <li>2、具有扎实的会计基础知</li> </ol>	管理能力突出者优先	

		<p>识和相关财会工作经验</p> <p>3、熟悉现金管理和银行结算，熟悉用友或其他财务软件的操作</p> <p>4、具有较强的独立学习和工作的能力，工作踏实，认真细心，积极主动</p> <p>5、具有良好的职业操守及团队合作精神，较强的沟通、理解和分析能力。</p>		
视觉组组长	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉 c/c++程序的编写与调试</li> <li>2. 熟悉 c++下的 opencv 的应用</li> <li>3. 熟悉线性代数在计算机视觉中的应用</li> <li>4. 熟悉 Linux 操作系统与常用操作命令</li> <li>5. 熟悉工业相机的常用参数</li> <li>6. 熟悉一些常用神经网络的目标检测模型的运用</li> </ol>	技术能力突出者优先	
硬件组组长	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、能对队伍内所需模块线路图的设计，新规元器件选型，磁性组件的设计；</li> <li>2、完成 PCB layout；</li> <li>3、协助解决生产问题，以及提高生产效率；</li> </ol>	技术能力突出者优先	

	<p>4. 熟悉各种电源控制芯片优先。</p> <p>5. 熟悉应用 IGBT, C-MOS 等开关管</p> <p>6. 能阅读英文资料, 能够熟练运用汇编, C 语言</p> <p>7. 对恒流,恒压的工作原理熟悉,能够熟练应用 IC</p> <p>8. 熟悉 PROTEL 优先或 DXP, AD, 或 Power PCB. 了解和会使用各种硬件仿真软件。</p> <p>9. 扎实的模拟电路基础, 熟悉 PCB 工艺设计规范并能独立进行电路及 PCB 的设计;</p> <p>10. 扎实的模电基础. 熟悉各类电容, 各类磁性元件特性, 懂计算磁性元件与开关变压器, 及运放电路</p> <p>11. 熟悉电源、滤波器基础理论, 动手能力强; 了解电磁兼容、可靠性知识</p> <p>12.有较强的电路调试和解决问题的能力;</p> <p>13、熟练使用 orcad、PADS、cad 等常用办公软件;</p>		
--	---	--	--

## 3.3 团队培训计划

### 1. 电控组培训计划

电控组的培训计划按照公司对于嵌入式工程师的要求以及 RM 赛场上的实际需求进行

以快手公司的要求为例：

- 熟练掌握 C/C++ 语言开发, 理解操作系统原理, 熟练掌握数据结构与算法, 并有良好的编程习惯, 对于 FreeRTOS, uCOS 等主流操作系统有比较深入的了解和实际应用。
- 熟悉 ARM7/9 and Cortex M3/M4 等平台, 熟悉 ARM 体系结构, 熟悉硬件驱动程序。
- 精通 TCP/IP 协议栈, 熟练掌握相关的网络编程经验, 有 TCP, UDP 项目开发经验, 对 Lwip 嵌入式网络协议栈有较深理解和实际应用, 精通 socket 开发
- 有 ble zigbee wifi 等 设备开发经验的优先
- 具有一定的硬件分析能力, datasheet 阅读能力
- 熟悉 WiFi 802.11 协议原理
- 熟练掌握嵌入式 Linux 驱动开发的优先
- 有嵌入式安全相关开发经验的优先

以 MCU 高级软件工程师的要求为例：

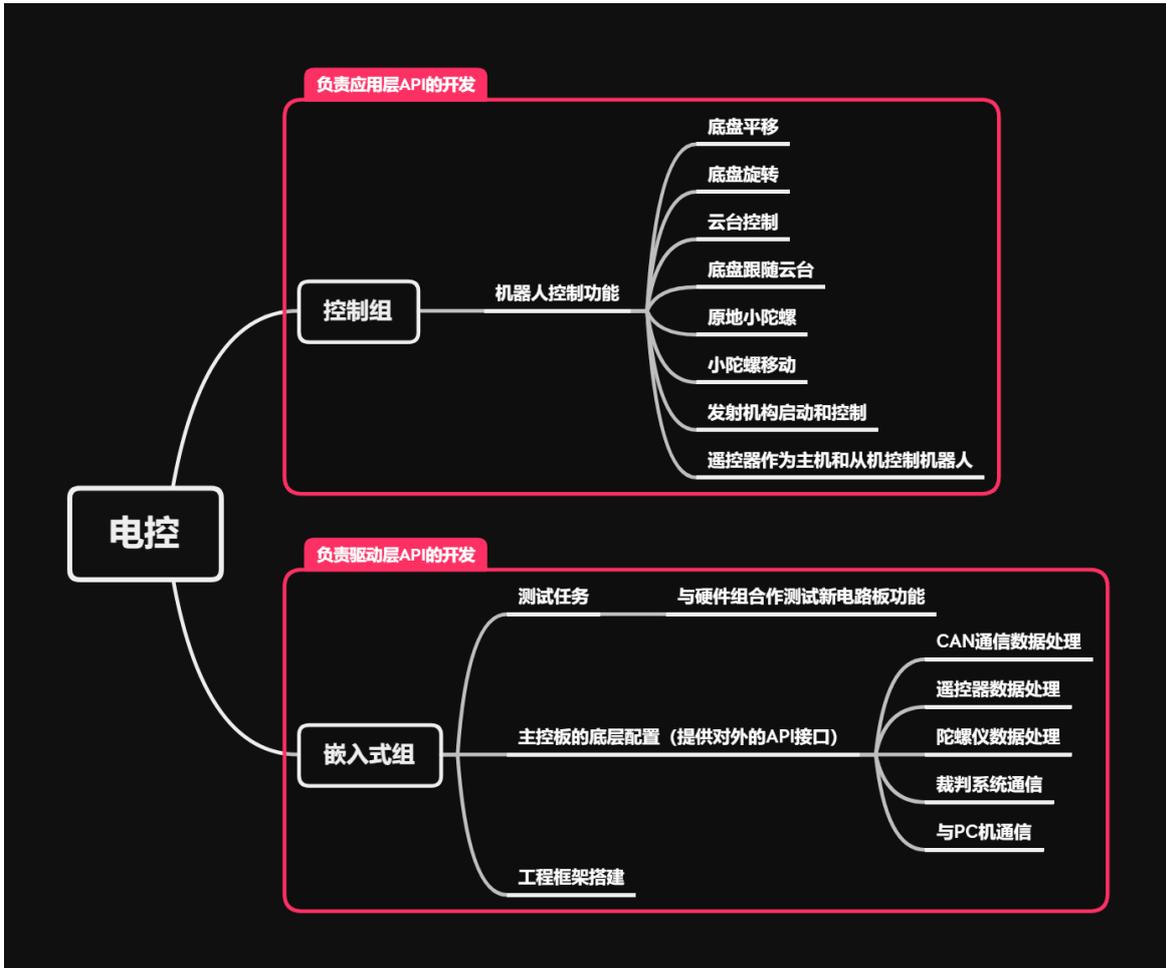
- 熟练使用 keil/IAR/VScode/Source Insight 等开发和软件调试工具, 精通 C 语言, 了解汇编。
- 熟悉 cortex m4/m3/m0 等主流 MCU 平台, 能够看懂原理图数字部分, 了解无线传输技术, 如 Bluetooth. Wifi, Zigbee 等。
- 掌握并使用 git 软件版本管理工具进行开发, 掌握 plantUML 或 Visio 软件概要设计绘图工具。
- 有电池低功耗产品, 智能锁, 视频传输或 freeRtos/TI-Rtos/RT-thread 等嵌入式操作系统开发经验优先。

所以电控组的培训方向可以大致归结为：

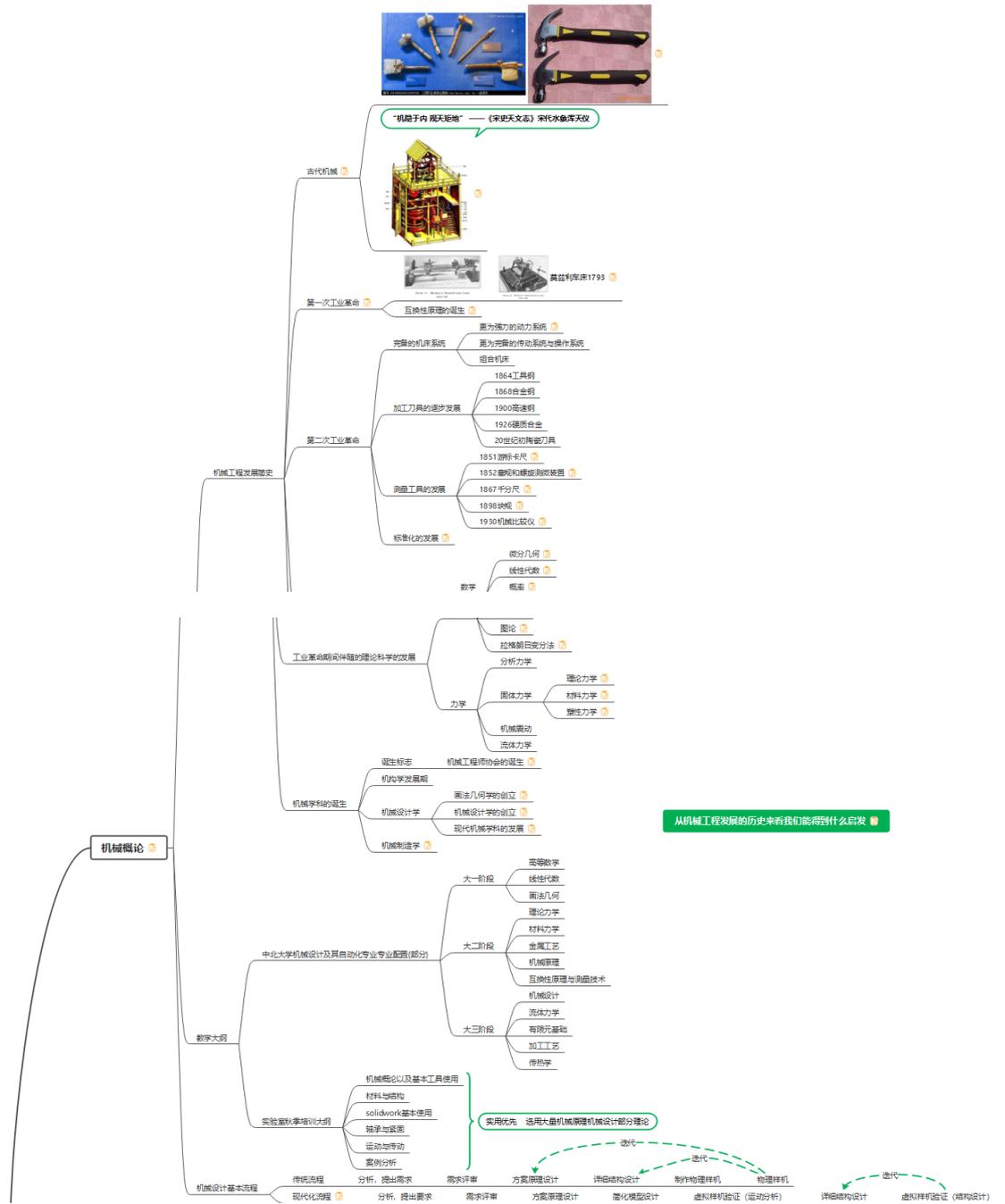
- 1) 用 keil 开发 STM32 单片机, 是非常必须的内容。如果能够使用其他软件开发其他单片机的能力则更好。
- 2) 单片机上需要能够实现 ucosII 或 freertos 及其他实时操作系统的使用。
- 3) 操作系统再对各种通讯接口进行操作比如 232 485 CAN, 再加上网络 TCP/ip 通讯的内容。

以上为电控组成员需要掌握的技术技能, 此外队员还需要学会协作, 学会合作。

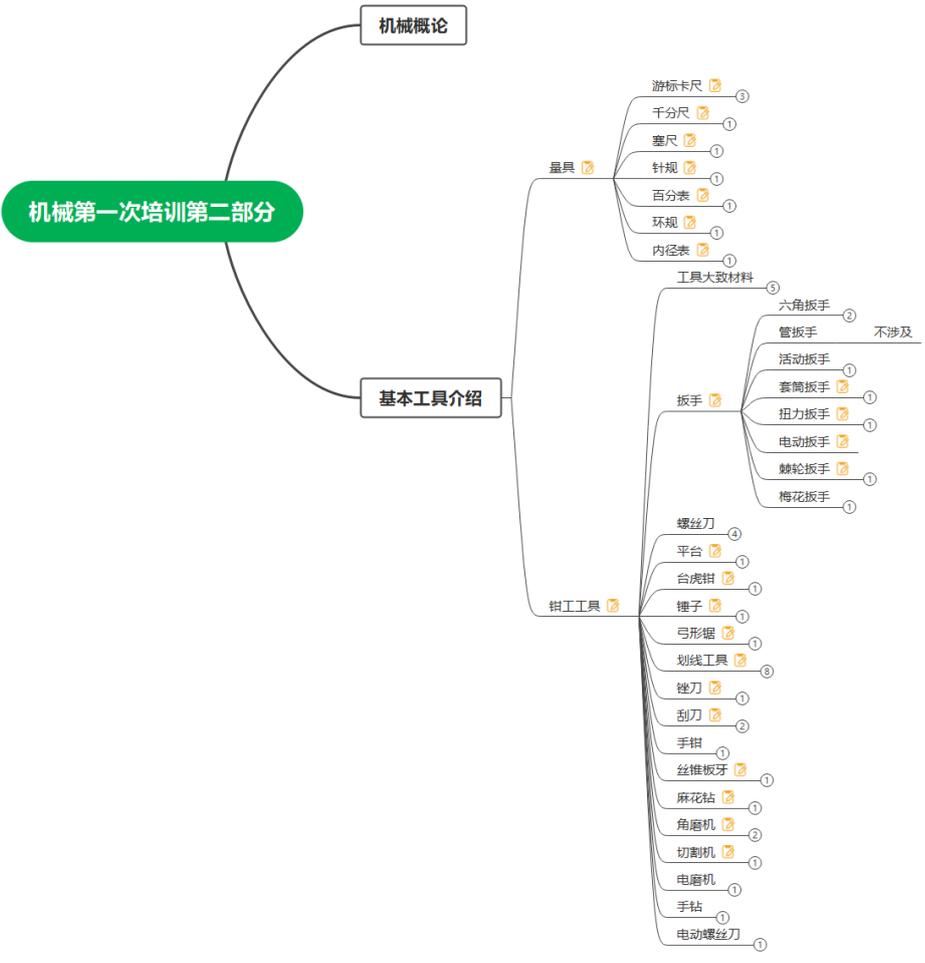
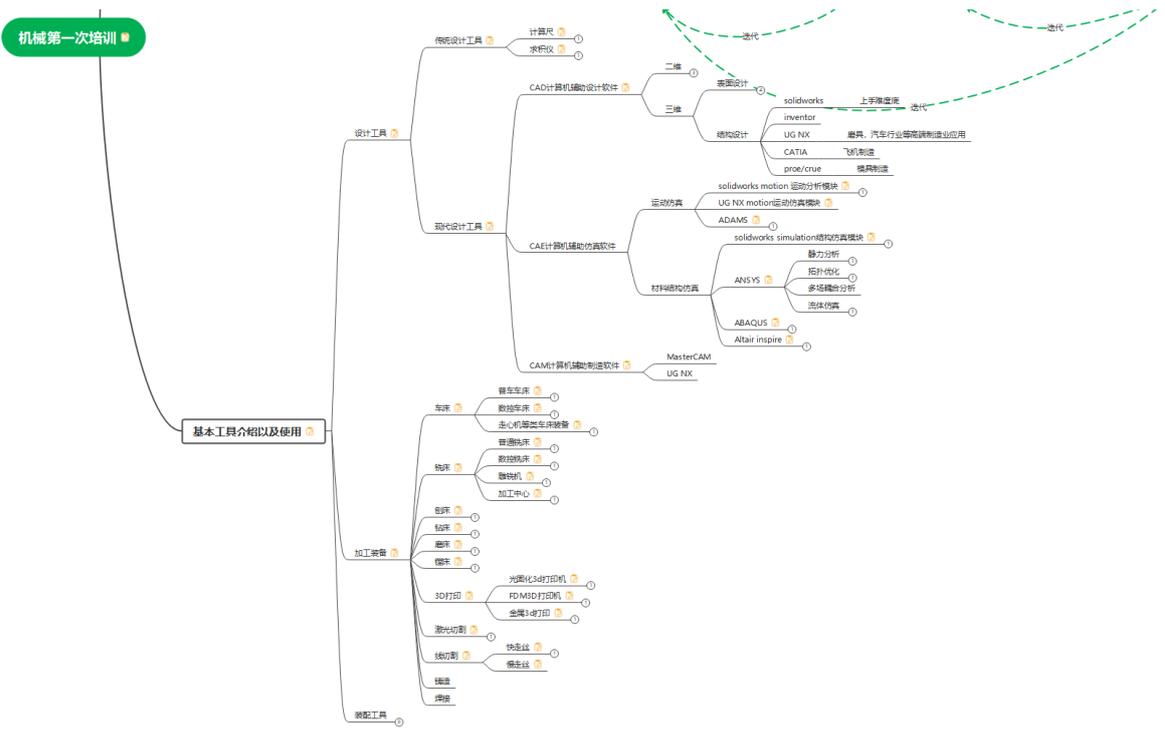
## 2. 电控组框架



## 3. 机械组培训知识体系



从机械工程发展的历史来看我们能得到什么启发



## 3.4 团队文化建设计划

RMer 对青年工程师文化与明星工程师文化应该再熟悉不过了，除了官方为我们提供的舞台外，在队内也需要建设这样一种明星工程师的氛围。

我们在身份名称上做出修改：对于步兵组电控组组员，我们可以更名为步兵项目组电控工程师，而对于组长，则可以更名为步兵项目组总工程师。

当然我们战队也有除去技术外的文化建设。



由于 2021 赛季中高校联盟赛场上电控组 **stlink** 的频频故障，我们把实验室收养的猫猫起名叫做 **link**，象征着 606 战队永不故障

图为 **link** 爬上正在调试代码的小哥哥的桌上。

**Link** 在留校期间炎热的夏天为我们提供了不少乐趣，每个人在 **debug** 到头秃的时候都喜欢去撸一把 **link**，**link** 也非常听话乖巧，从不挠人。

战队内也定期组织团建活动，增强团队凝聚力。



## 4. 基础建设

### 4.1 可用资源分析

时期	来源	数额	单位	初步使用计划
资金	中北大学教务处	7	万元	1.按兵种限量分配满足最低要求的用于购买物资的资金。 2 .用于新成员及梯队成员的培训材料费用。 3.用于举办校内赛使用。
资金	新东方前途出国有限公司	3000	元	此部分费用初步计划将使用在对实验室及战队的宣传活动中
物资	往届遗留	2	万元	将成色较好的器件用于本届机器人的测试平台使用

时期	来源	数额	单位	初步使用计划
加工资源	中北大学工程训练中心 加工中心（加工设备）	10+	台	1. 机械组成员全体学习加工设备的使用 2. 对参加校内赛的队员提供加工服务 3. 用于新赛季机器人零件的加工

## 4.2 协作工具使用规划

### 4.2.1 电控协作工具使用规划

由于 RM 的项目周期长，在开发过程中经常会出现文件夹里有很多个版本的代码，导致最后都忘记哪个版本是哪个，实现了哪些功能的情况。

所以对于电控（嵌入式、控制）的代码，必须使用一种合理的代码管理方式进行管理，以达到代码迭代高效的目的。

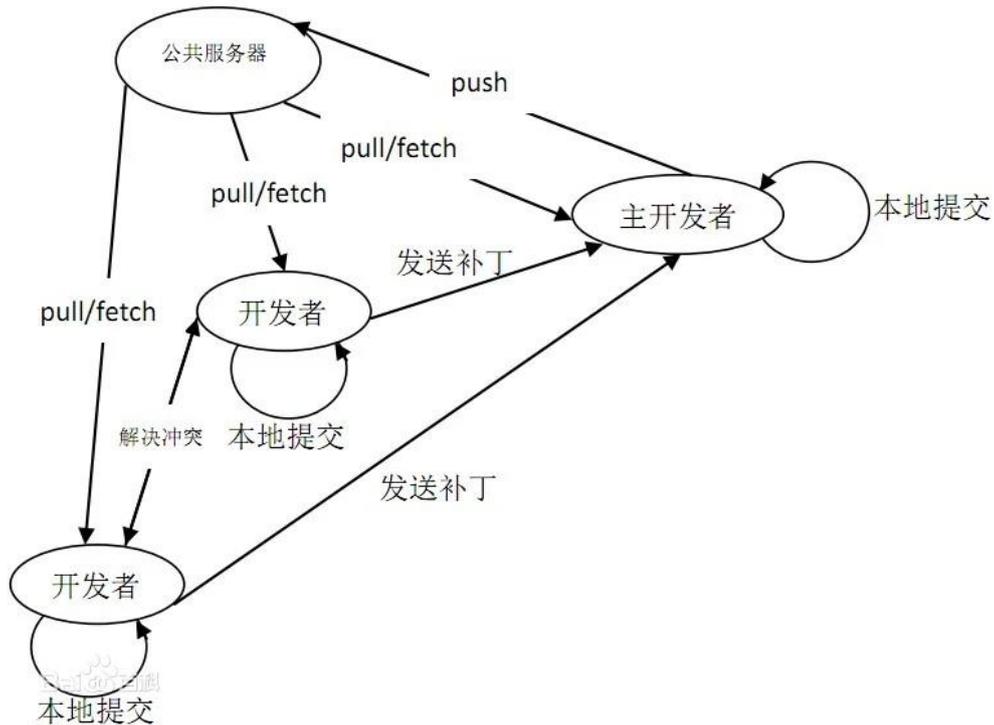
对于 Linux 下嵌入式代码管理有以下几种方式：

1. Linux 开发环境和平台，直接 git 服务器。
2. 综合解决方案，Linux 上开 samba 服务器，共享映射硬盘。windows 上开 IDE 进行裸机 jtag 断点调试，调试完后 Linux 上用 git 提交代码。

但是大部分成员的开发环境为 Windows，所以在 Windows 下也需要寻找一种高效的代码管理办法。

Git 是一个开源的分布式版本控制系统，用于敏捷高效地处理任何或小或大的项目。也是 Linus Torvalds 为了帮助管理 Linux 内核开发而开发的一个开放源码的版本控制软件。Git 是用于 Linux 内核开发的版本控制工具。与常用的版本控制工具 CVS, Subversion 等不同，它采用了分布式版本库的方式，不必服务器端软件支持（wingeddevil 注：这得分是用什么样的服务端，使用 http 协议或者 git 协议等不太一样。并且在 push 和 pull 的时候和服务器端还是有交互的。），使源代码的发布和交流极其方便。Git 的速度很快，这对于诸如 Linux kernel 这样的大项目来说自然很重要。Git 最为出色的是它的合并跟踪（merge tracing）能力。

Git 的分布式的特点，分布式相比于集中式的最大区别在于开发者可以提交到本地，每个开发者通过克隆（git clone），在本地机器上拷贝一个完整的 Git 仓库。



Git 对于一般开发者的功能特点:

- 1、从服务器上克隆完整的 Git 仓库（包括代码和版本信息）到单机上。
- 2、在自己的机器上根据不同的开发目的，创建分支，修改代码。
- 3、在单机上自己创建的分支上提交代码。
- 4、在单机上合并分支。
- 5、把服务器上最新版的代码 `fetch` 下来，然后跟自己的主分支合并。
- 6、生成补丁（`patch`），把补丁发送给主开发者。
- 7、看主开发者的反馈，如果主开发者发现两个一般开发者之间有冲突（他们之间可以合作解决的冲突），就会要求他们先解决冲突，然后再由其中一个人提交。如果主开发者可以自己解决，或者没有冲突，就通过。
- 8、一般开发者之间解决冲突的方法，开发者之间可以使用 `pull` 命令解决冲突，解决完冲突之后再向主开发者提交补丁。

本赛季，综合考虑队员的开发环境和网络情况，我战队使用的代码托管工具为 **Gitee**，下图为 **Gitee** 使用情况截图

- Invinciblenuo...** 个人主页
- 仓库 3
- Pull Requests 0
- Issues 0
- 代码片段 0
- 我的星选集 0

**企业** 现在已支持通过「星选集」来分类管理「我 Star 的仓库」

暂未加入任何企业  
了解 Gitee 企业版 或 创建免费企业版

**组织** +

RM606 管理员  
管理

**仓库** +

公开的 私有的 Q  
Invinciblenuo

**动态** 所有动态

- 2021-11-25**
- baba**
  - 创建了 RM606/成都信息rt thread 3 天前
  - 创建了 RM606/大理步兵 3 天前
  - 已隐藏 9 条仓库信息, [展开查看](#)
- 2021-10-13**
- Invinciblenuo**
  - 推送到了 RM606/RM2022 的 master 分支 2 个月前
    - 8e47a0e 新建 舵轮运动解算
  - 推送到了 RM606/RM2022 的 master 分支 2 个月前
    - 4d5f2e8 新建 全向轮解算
- 2021-09-16**
- Invinciblenuo**
  - 推送到了 RM606/RM2022 的 master 分支 2 个月前
    - 288d5d8 新建 常规自瞄
  - 推送到了 RM606/RM2022 的 master 分支 2 个月前
    - 29321fc 新建 RM2022\_功能封装

诚邀您参与 CI/CD 工具使用情况调研, 领 Gitee Go 500 分钟构建时长>>>

**RM606** 已关注 6

概览 仓库 20 Issues Pull Requests 动态 **成员 6** 设置 + 新建仓库

<b>Invinciblenuo</b> <span>组织负责人</span> 0 Followers 1 Following 3 Watches 0 Stars	<b>istery</b> <span>开发者</span> 0 Followers 1 Following 0 Watches 0 Stars <span>关注</span>	<b>baba</b> <span>开发者</span> 0 Followers 1 Following 16 Watches 1 Stars <span>关注</span>
<b>商洪涛</b> <span>开发者</span> 0 Followers 1 Following 0 Watches 0 Stars <span>关注</span>	<b>YMX</b> <span>开发者</span> 0 Followers 1 Following 0 Watches 0 Stars <span>关注</span>	<b>清棋</b> <span>开发者</span> 0 Followers 1 Following 0 Watches 0 Stars <span>关注</span>

视觉组则使用 Github

 Hezhexi2002 Merge pull request #2 from CherrySama/main ...	fc42be9	10 minutes ago	 19 commits
 PoseSolver	Create PoseSolver.h		5 hours ago
 Serial_Win	Create serial_win.h		5 hours ago
 armor	Create file.cpp		6 months ago
 serial	Create serial.c		6 months ago
 .gitignore	Initial commit		6 months ago
 LICENSE	Initial commit		6 months ago
 PThreadPool.cpp	Add files via upload		15 minutes ago
 README.md	Initial commit		6 months ago
 StatePredict.cpp	Add files via upload		15 minutes ago
 StatePredict.hpp	Add files via upload		15 minutes ago
 ThreadPool.hpp	Add files via upload		15 minutes ago
 pthreadGC2.dll	Add files via upload		15 minutes ago
 pthreadVC2.dll	Add files via upload		15 minutes ago

## Contributors 3



Hezhexi2002



WUJYQAQ WuJinyuan



CherrySama

## Languages



● C++ 82.7%    ● C 17.3%

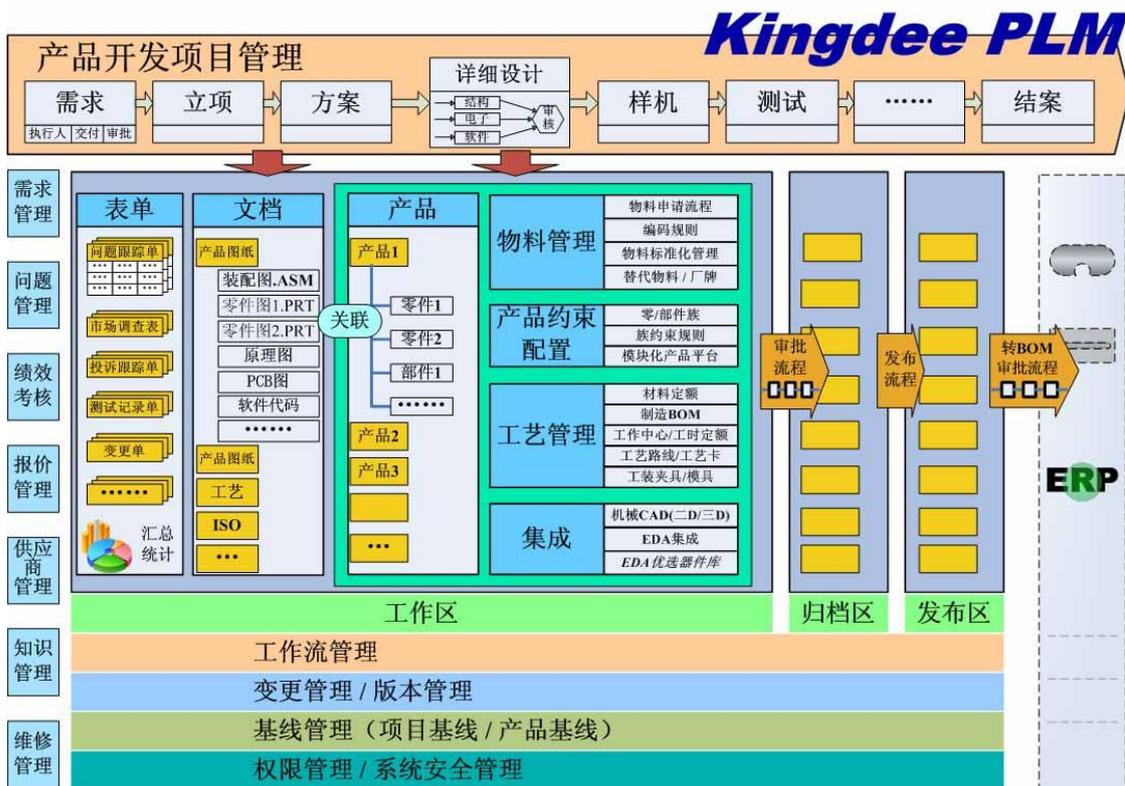
## 4.2.2 机械协作工具使用规划

在机器人开发过程中，机械图纸的迭代次数同样是特别多的。机械图纸的版本失控是一件非常危险并且消耗精力的事情，所以在图纸版本控制上面，我们同样需要采取管理措施

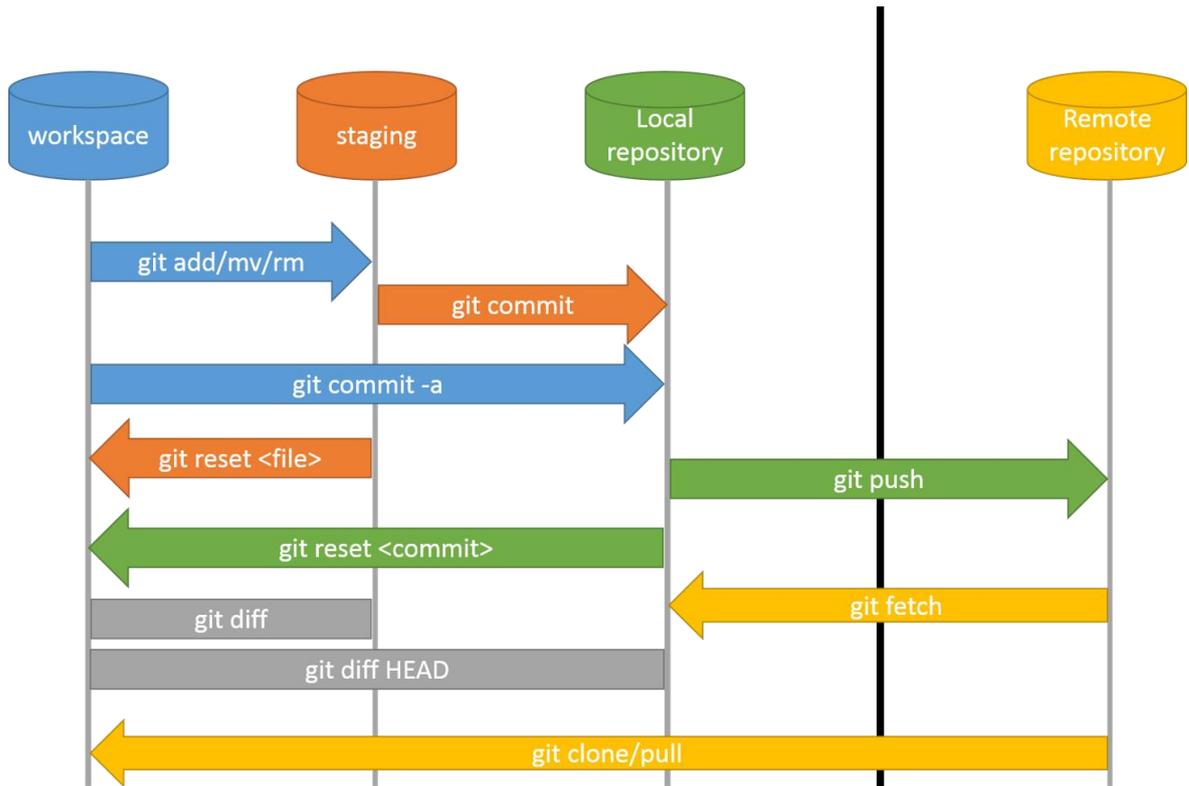
这个问题其实分 2 个方面：

图纸的制作者的版本升级和控制以及图纸的使用者的版本控制。

1. 我们了解到，现在的 PLM 系统可以非常好的解决图纸版本问题。我们了解到可以采用 Teamcenter。设计者的 Cad,cae 等信息，设计评审，各个组别的会签，设计更改的 change notice，设计草图，设计边界条件，设计说明书，设计成本评估，甚至被否决的设计方案，等等，都存在这里。这里只能被有权限的人进入，甚至不同的设计相互不能进入(系统自带权限申请和审批功能)。这个系统一般是设计或参与设计评审的部门用。但是该项版本控制方法更适合应用于大规模企业，并且系统价格昂贵。



2. 设计的“活”的版本在 SAP，仅有 pdf 或者 tif 文件。只读不可修改。供设计，采购，制造，质量等使用。文件从前一个系统 teamcenter 导出。
3. 但在实际应用过程中，我们往往只需要知道谁在什么时候动过什么文件。那么可以用 Github、SVN 等等一大堆的版本控制工具，所以综合考虑队员开发环境和网络，我们选择了使用 gitee 作为图纸管理工具。



这样的缺点:

1. 时间成本高。需要队员额外花时间进行版本控制。
2. 要求组织设计流程完善。

优点: 1. 保证大规模协同设计

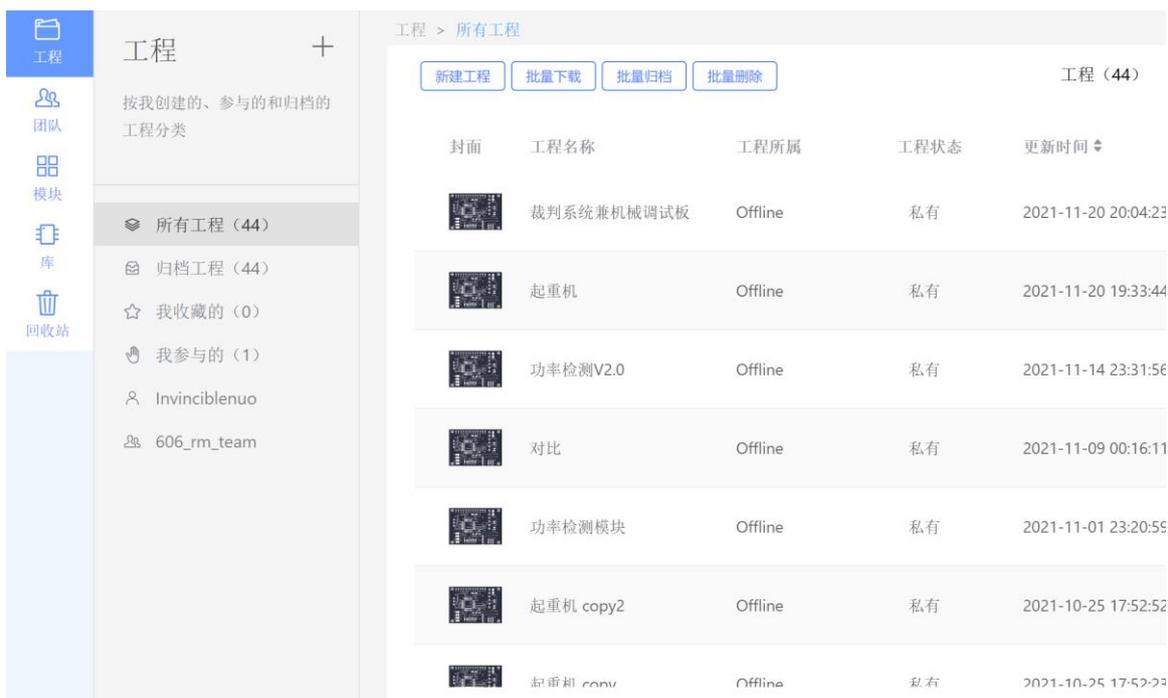
2. 版本严格控制, 权限严格控制。也不大能出现大规模资料外泄。
3. 设计的内部资料的累积, 记载了前人的试错.设计的叠迨。
4. 对外资料的发放和控制。

并且对于机械组, 我们使用特殊的管理制度:



### 4.2.3 硬件协作工具使用规划

硬件组团队协作 PCB 制作时，使用的工具为立创 EDA 自带的团队协作功能。





## 4.3 研发管理工具使用规划

### 4.3.1 飞书 APP 管理工具

飞书是字节跳动于 2016 年自研的新一代一站式协作平台，是保障字节跳动全球数万人高效协作的办公工具。飞书将即时沟通、日历、云文档、云盘和工作台深度整合，通过开放兼容的平台，让成员在一处即可实现高效的沟通和流畅的协作，全方位提升企业效率。

使用飞书的原因主要是飞书自带 OKR 管理工具，与本赛季管理模式匹配

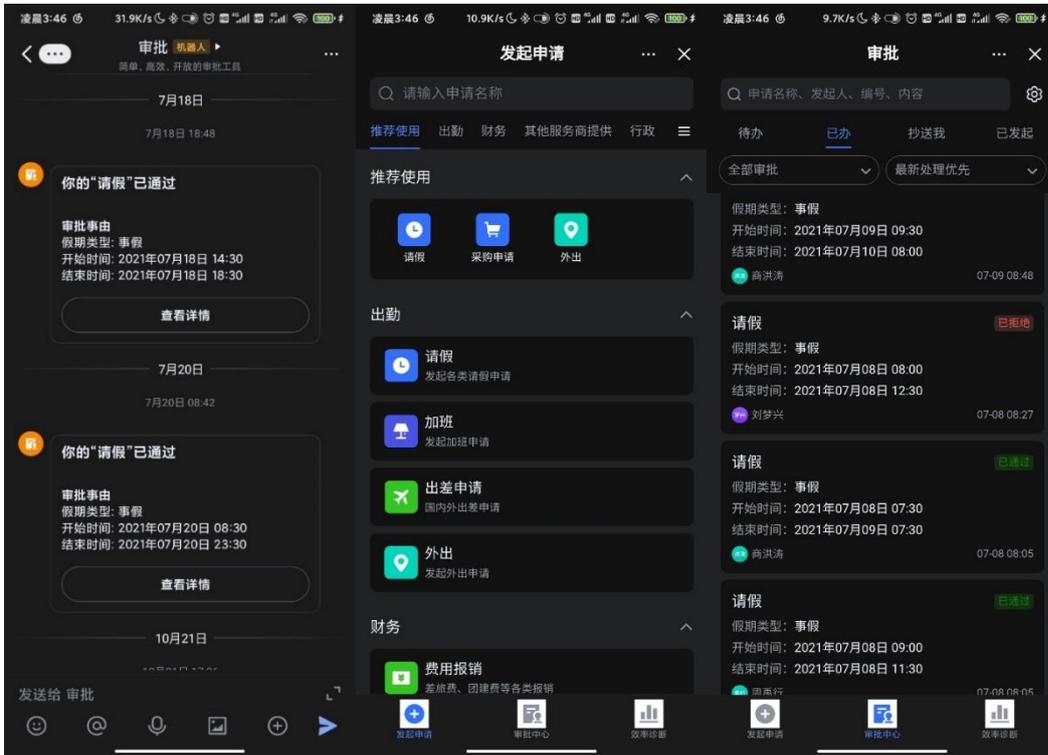
除飞书 OKR 之外，我们还在飞书中使用了其他功能：

#### 4.3.1.1 周报

使用周报机制，能够通过图纸情况掌握每个兵种的进度，方便队长与项管对于战队进度的掌握，并且督促队员进行进度更新。周报的汇报对象为战队全体成员，队员之间存在竞争与督促，形成一个合理的良性循环。



### 4.3.1.2 审批



审批机制包括请假审批，物资购买审批等，通过软件的消息机制，能使各种审批效率提升。

### 4.3.1.3 考勤

**打卡** 机器人  
专业智能打卡工具

个人统计

可查看个人、部门、考勤组统计 2021.08

0	0	154	0	更多
迟到	早退	缺卡	外勤	

日	一	二	三	四	五	六
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**下班打卡提醒**  
今天上班辛苦了

**上班打卡提醒**  
快到上班时间了

当日班次  
09:00 - 11:30, 15:00 - 17:30, 19:00 - 21:30

第 1 次 上班时间 09:00  
无打卡时间 缺卡

根据兵种设置考勤组，并设置对应的惩罚，能够有效的保证队员的工作时长。

### 4.3.1.4 板栗看板

由于我们的第一道战线是中期考核，所以我们首先要需要根据中期考核中规定的技术评审内容完成机器人的功能。所以我们采用了板栗看板来对任务进行安排。



## 4.3.2 OKR&KPI 双管理模式

### 4.3.2.1 方法概述

**OKR (Objectives and Key Results)** 即目标与关键成果法，是一套明确和跟踪目标及其完成情况的管理工具和方法，于本赛季开始正式在团队内试行，目标「Objective」，是战队长期使命愿景的体现，希望在近期实现的有激励性的价值目标。「O」的存在，正是为了克服 KPI 将数字当目标的局限性，防止仅仅完成了数字但整体目标没实现。关键结果「Key Result」，是实现目标的关键路径，通过量化的 KR, 我们可以判断结果是否达成。

**关键绩效指标(KPI: Key Performance Indicator)**是通过对组织内部流程的输入端、输出端的关键参数

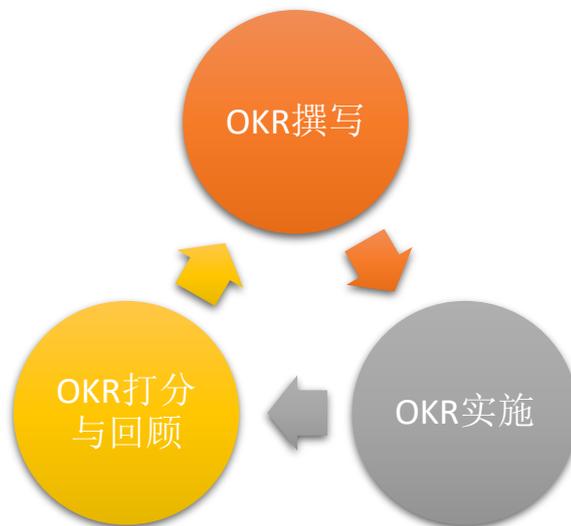
进行设置、取样、计算、分析，衡量流程绩效的一种目标式量化管理指标，是把企业的战略目标分解为可操作的工作目标的工具，是企业绩效管理的基础。KPI 可以是部门主管明确部门的主要责任，并以此为基础，明确部门人员的业绩衡量指标。建立明确的切实可行的 KPI 体系，是做好绩效管理的关键。关键绩效指标是用于衡量工作人员工作绩效表现的量化指标，是绩效计划的重要组成部分。

而在战队中，人员数量较多，分工情况复杂，组员技术实力由于入学时间所以有着明显差距，性格也有所不同，因此需要根据不同的组别或者分工采取不同的管理方式，从而使得战队中每个成员都参与到战队的进步与追求中来。

### 4.3.2.2 具体实施

在本战队组织框架中，将队伍中的技术类成员大致分为了四部分，第一部分是组长（管理者），第二部分是研发主力，第三部分是普通队员（硬件组和视觉组由于人数没有设立），第四部分则是梯队成员。对于组长、研发主力和部分普通成员，采用 OKR 管理方法，而对于部分普通队员和梯队成员则使用 KPI 管理方法。

#### 一、 OKR 管理办法实施步骤



OKR 管理办法实施步骤 1

#### ◆ OKR 撰写:

决策团立出总体 OKR，再召开 OKR 决策大会，由决策团、组别管理者、研发主力等参与 OKR 管理制度的成员根据总体 OKR 共同草拟赛季 OKR 或者季度 OKR，出现分歧及时讨论并解决，最终由决策团审核并确定 OKR 的最终版本并宣布正式开始 OKR 的实施阶段。

#### ◆ OKR 实施:

建立 OKR 周会制度, 每人每周进行一次 KR 进度更新, 每组每周进行一次 KR 情况的总结并上报, 决策团每周进行一次整体 OKR 进度的核查, 及时同步进度, 及时发现风险问题, 及时了解掌握待办事项, 及时对各种问题进行解决。

#### ◆ **OKR 打分与回顾:**

召开 OKR 总结大会对赛季、季度 OKR 完成情况进行打分, 在会议前应该先自主打分, 每个人对自己的 KR 完成情况进行打分, 上层 OKR 须先了解下层 OKR 的打分情况后在进行综合自评。然后在会议上进行 OKR 完成情况复盘, 复盘内容应包括个人情况总结和管理者进行团队情况总结以及对出现的某难题进行集中讨论。复盘结束后管理者应该选出本周期的标杆典型人物进行鼓励。紧接着召开 OKR 决策大会, 进行下一个周期的 OKR 制定。

#### **\*注意事项:**

1. 一个合理的目标需要符合三个原则:第一, 与战略目标一致,对战队长期发展有价值;第二, 有挑战性, 鼓励激进, 鼓舞人心;第三, 要控制数量, 聚焦优先级,使战队上下可以朝着同一个方向努力。
2. 定下目标, 接下来就是确定关键结果。好的关键结果一定要符合 SMART 原则(具体、可衡量、有挑战、能支撑到目标完成、有明确的时间节点)。比如, 一个关键结果是[提升客户的留存, 但是没有说明什么样才叫做好, 不够量化, 应该改为「保证客户留存率超过 85%」。
3. 关于 OKR 评分问题: OKR 评分通常考虑两个方面:完成度、符合预期程度。因为 OKR 的要求是激进的, 如果得分有 0.6-0.7,则代表不错的表现。如果 OKR 的评分低于 0.4, 也可以从这两个方面考虑改进: 完成度低。常见原因是指定目标过于抽象、宏观, 要分解目标, 思考更多更可靠的途径和方法。如果是由于遗忘、不够专注导致, 可以提高 OKR Review 的频率。符合预期程度低。需要及时的复盘,深入分析结果背后的原因。如果实在无法得到原因, 也要给出合理的假设, 并通过进一步的实验来验证。值得注意的是, 0.4 以下并不意味着失败, 而是明确重要性及优先级, 帮助我们发现问题。分数永远不是最重要的, 而是作为一个直接的引导作用。

4. OKR 跟绩效是两回事，例如下面例子:OKR 完成度很低，导致 OKR 评分低。但是 OKR 之外的一些工作取得了超出预期的结果，依然可以拿到好绩效。OKR 结果大多不符合预期,有些预期低很多，少数远远超出预期。那么 OKR 评分不会太高，但最终绩效可以很好。OKR 本身难度太低，最终完成度很好，大都符合预期。OKR 评分可以很高，但最终绩效不一定好。

KR	完成度	分析	打分	
获取10个新客户	70%	<ul style="list-style-type: none"> <li>市场不景气，OKR比我想象的要困难得多。</li> <li>我非常的努力，并最终签下了7个新客户（实力相当的竞对只签下3-4个）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KR完成难度非常大</li> <li>努力程度高</li> <li>进度完成状况良好</li> </ul>	0.9
	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>市场状况良好</li> <li>我在OKR季度中期就完成了本季度所有目标</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KR完成难度低</li> <li>努力程度一般</li> <li>进度完成状况非常好</li> </ul>	0.7
	80%	<ul style="list-style-type: none"> <li>我签下了8个客户</li> <li>但主要原因是运气好，其中一个客户带来了另外5个客户</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KR完成难度正常</li> <li>不够努力</li> <li>进度完成状况良好</li> </ul>	0.6
	90%	<ul style="list-style-type: none"> <li>我签约了9个客户</li> <li>但是其中7个客户都只能带来很少的营收，对完成O没有太大帮助</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KR完成难度正常</li> <li>努力程度正常</li> <li>进度完成状况好但质量差</li> </ul>	0.5

## 二、KPI 管理办法实施步骤



- ◆ **KPI 制定:** 管理者根据组别情况，考核内容进行详细的 KPI 制定，并进行阶段性任务布置，任务周期不得超过一个月。所有内容完成后需要公示并取得参与者的同意。
- ◆ **进度跟踪:** 建立周会制度对任务的完成情况进行评定，管理者需要每周进行一次检查，按照 KPI 进行

打分，并指出进度的不足，并及时制定解决办法，会议结束前应该公布目前的 KPI 情况排名，由此激励或者警告战队成员。

- ◆ **审核 KPI:** 管理者对每个人的任务完成情况进行全面详细的审核，并对情况按照之前制定的 KPI 进行评估打分，最后根据分数进行点评，奖励或者处罚。最后根据实际情况制定下个周期的 KPI。

**\*注意事项:**

1. 确定关键绩效指标有一个重要的 SMART 原则。SMART 是 5 个英文单词首字母的缩写：S 代表具体 (Specific)，指绩效考核要切中特定的工作指标，不能笼统；M 代表可度量 (Measurable)，指绩效指标是数量化或者行为化的，验证这些绩效指标的数据或者信息是可以获得的；A 代表可实现 (Attainable)，指绩效指标在付出努力的情况下可以实现，避免设立过高或过低的目标；R 代表有关联性 (Relevant)，指绩效指标是与上级目标具明确的关联性，最终与战队目标相结合；T 代表有时限 (Time-bound)，注重完成绩效指标的特定期限。
2. 在 KPI 制定阶段，进度跟踪之前，管理者需要与 KPI 参与者签订纸质合约，以保证 KPI 制度真实有效，一旦签订，正式执行，在后续产生争端时可以通过合约来解决问题。
3. 在审核 KPI 阶段，所有队员可以对评分环节进行质疑，但最终评分一旦公布，便不可再做更改。
4. KPI 管理方法在实施过程中管理者应该与人事主管做好对接，记录好参与 KPI 的队员的每一分，不得有漏分，乱纪的情况。

## 4.4 资料文献整理

类型	技术方向	类型	链接
电控开 源代码	电控	开源资 料	<a href="https://gitee.com/rm606/chengdu-information-rt-thread">https://gitee.com/rm606/chengdu-information-rt-thread</a>
电控开	电控	开源资	<a href="https://gitee.com/rm606/taili-infantry">https://gitee.com/rm606/taili-infantry</a>

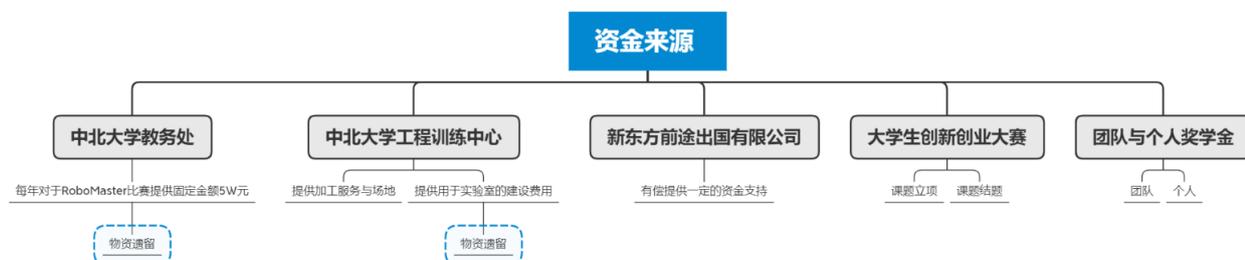
类型	技术方向	类型	链接
源代码		料	
电控开 源代码	电控	开源资 料	<a href="https://gitee.com/rm606/mcu-of-qingdao-university">https://gitee.com/rm606/mcu-of-qingdao-university</a>
电控开 源代码	电控	开源资 料	<a href="https://gitee.com/rm606/handover-radar">https://gitee.com/rm606/handover-radar</a>
电控开 源代码	电控	开源资 料	<a href="https://gitee.com/rm606/deep-double-gun-rudder-step">https://gitee.com/rm606/deep-double-gun-rudder-step</a>
电控开 源代码	电控	开源资 料	<a href="https://gitee.com/rm606/deep-infantry">https://gitee.com/rm606/deep-infantry</a>
机械图 纸开源	机械	图纸	<a href="https://pan.baidu.com/s/1Eewy6RWANZ8iEP6xAztkRw">https://pan.baidu.com/s/1Eewy6RWANZ8iEP6xAztkRw</a>

## 4.5 财务管理

### 4.5.1 预算分析

#### 4.5.1.1 经费来源

606 战队的经费来源如下



### 4.5.1.2 基本物资支出估算

以全阵容参赛所需的经费计算（不包括损耗）本赛季将支出约 7w 元用于机器人制作。

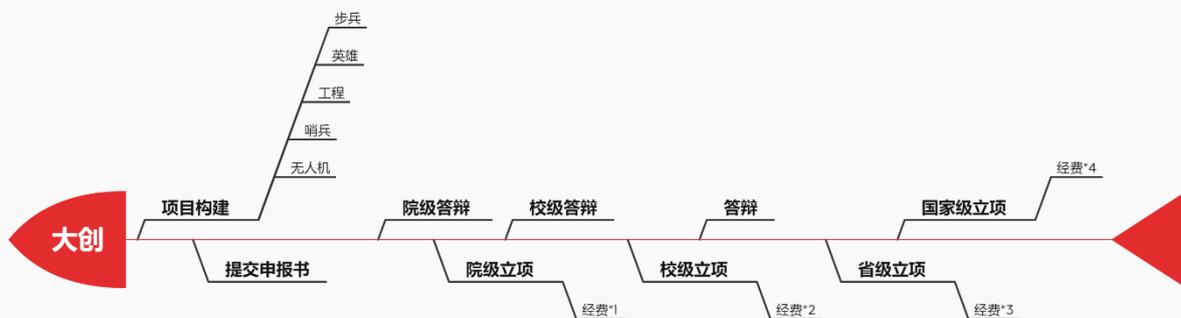
下图为本赛季超级对抗赛各兵种的基础物资统计情况：

名称	哨兵	步兵1	步兵2	英雄	工程	飞镖	数量	已有	最少需购买	折扣单价格	原价	折扣额度	剩余额度	单项最小总价	有余额总价	最小合计	有余额合计
3508	6	6	6	7	8	4	37	24	13	299	499	18	5	3887	4186		
c620	6	6	6	7	8	4	37	22	15	239	399	18	3	3585	3824		
2006	3	1	1	0	0	1	6	7	-1	155	259	8	9	0	0		
c610	3	1	1	0	0	1	6	8	-2	95	159	8	10	0	0		
6020	4	2	2	2	0	2	12	4	8	539	539	8	0	4312	4851		
snail2305	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	129	8	8	0	77		
c615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	109	8	8	0	65		
遥控器	1	1	1	1	1	1	6	3	3	377	629	5	2	1131	1508		
dr16	1	1	1	1	1	1	6	2	4	101	169	5	1	404	505		
tb47s电池	1	1	1	1	2	1	7	8	-1	0	1599	0	1	0	0		
电池架	1	1	1	1	2	1	7	4	3	119	199	6	3	357	476		
开发板a板	0	0	0	0	0	0	0	3	-3	257	459	1	4	0	0	28733	35021
开发板c板	1	1	0	0	0	1	3	0	3	221	369	6	3	663	884		
电调中心板4接口	1	1	1	0	0	0	3	2	1	0	0	0	-1	0	0		
电调中心板多接口	1	1	1	0	2	1	6	2	4	53	89	8	4	212	265		
麦轮左旋	0	2	2	2	2	0	8	8	0	0	499	6	6	0	0		
麦轮右旋	0	2	2	2	2	0	8	8	0	0	499	6	6	0	0		
无线烧录器	1	1	1	1	1	0	5	0	5	299	299	0	-5	1495	1794		
stlink	0	1	1	1	2	1	6	0	6	30	30	0	-6	180	210		
NUC	1	1	1	1	0	0	4	1	3	2869	2869	0	-3	8607	11476		
工业摄像头	1	1	1	1	0	0	4	0	4	900	900	0	-4	3600	4500		
超级电容	0	1	1	1	0	0	3	0	3	100	100	0	-3	300	400		

### 4.5.1.3 创新创业部分资金规划

大学生创新创业大赛介绍：

学校报销流程：



在比赛过程中，我们在机器人的各功能模块上都存在着创新部分，并能将每个项目进行落实，所以我们可以通过大学生创新创业这个渠道，通过立项的资金支持，进行机器人的制作。

### 4.5.1.4 加工资源估算和使用规划

由于战队隶属于中北大学工程训练中心，加工资源可由工程训练中心加工中心提供，现对战队可利用的加工资源做出统计：

1. 数控铣床：

- (1) 点位控制功能，用于 RM 配件的孔加工，如中心钻定位、钻孔、扩孔、铰孔、绞孔和镗孔等各种孔加工操作；
- (2) 连续控制功能：通过数控铣床的直线插补、圆弧插补或复杂的曲线插补运动，铣削加工配件的平面和曲面；
- (3) 引用子程序的功能使加工程序模块化，按加工过程的工序分成若干个模块，分别编写成子程序，由主程序调用，完成加工。便于加工调试和优化加工结果。

## 2. 数控车床：

依照所编写的程序，自动加工直线圆柱、斜线圆柱、圆弧和各种螺纹、槽等形状复杂，精度高的零件。

## 3. 普通铣床：

- (1) 进行配件粗铣，去除大量毛坯，小面积水平平面或者轮廓精铣；
- (2) 进行曲面半精铣和精铣，精铣小倒角；
- (3) 铣出各种齿型，比如齿轮。

## 4. 普通车床：对轴、盘、环等多种类型工件进行多种工序加工，采用相应的刀具和附件，加工工件的内外回转表面、端面和各种内外螺纹，进行钻孔、扩孔、攻丝和滚花等。用于加工比赛配件中对精密度要求相对较低的配件//零件。

## 5. 激光切割机：切割一些不易氧化的材料或活性金属，加工铝件、标准件等比赛所需配件。

## 6. 3d 打印机：使用 3d 打印机对 RM 的结构做出初步测试。

## 4.5.2 资金筹集计划

### 4.5.2.1 招商计划

#### 一、招商对象

##### ● 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、教育行业、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，均可应征为“RoboMaster2022 全国大学生机器人大赛参赛队”的赞助企业。

##### ● 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“RoboMaster2022 全

国大学生机器人大赛”中北大学参赛队的招商对象。

## 二、 招商类别

冠名赞助商 1 名

品牌合作伙伴若干名

## 三、 赞助商权益

序号	赞助项目	说明
1	战队冠名权	获得中北大学参赛队伍冠名权限
2	比赛媒体采访广告	比赛期间参赛队员接受不定期的采访时提及赞助商
3	队服广告	在队员队服上印上赞助商logo和名称
4	战车车体广告	所有战车车体上印上赞助商logo和名称
5	视频广告	在队伍宣传视频里鸣谢赞助商
6	战队指定使用产品	比赛过程中，指定使用的相应产品或服务
7	校内外展位广告	校内外展位展示时可体现的广告位置（赞助商产品）
8	RoboMaster官方微博微信平台广告	Robomaster官微微信微博推送中北大学606战队的介绍时加上赞助商广告信息
9	实验室公众号广告	中北大学卓创工作室606战队微信公众号的推送的广告位置
10	校内外新闻宣传广告	校内外发布比赛新闻的广告位置
11	其他未列入项目	具体项目洽谈商定

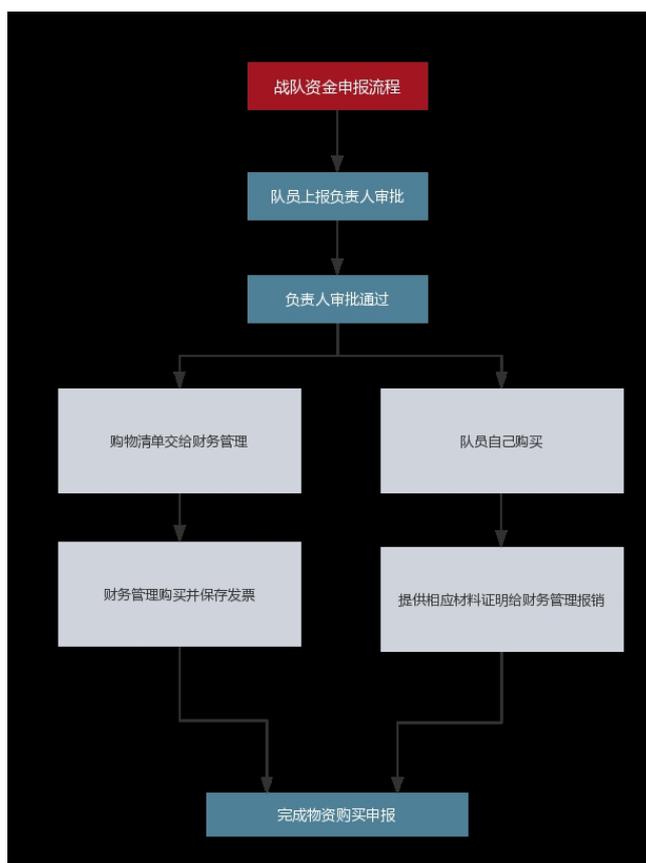
### 4.5.3 成本控制方案

由于学校条件和资金问题较为紧张，我们在物资和经费管理方面必须建立一个切实可行的制度以避免队伍因经费问题无法成功参赛，在以往的赛季中没有明确的制度来对经费和物资做出规定，但由于超级对抗赛兵种多，人员人数多，若不对各兵种的物资经费做出管理，必然会出现资源浪费与不足的情况。

所以本赛季将按照兵种的不同，对各兵种经费的限制总量，除公共资源（工具，加工材料）外，其余物资将限额提供，非必要情况不得申请超出总量外的经费。这样做的好处就是将物资分配的压力分担到了各个兵种的队员身上，各兵种队员将根据此兵种的经费总量来合理安排经费的使用，也必然会杜绝资源浪费现象，必然会珍惜手中的资源。

但也可能存在其他问题，例如队员可能会因为经费问题过分考虑资源的安排，而导致进度的落后。所以在实行过程中，我们将对制度做灵活修改以推动进度。

同时我们对报销和购买流程也明确做出规定：



对于审批过程，我们采用飞书 app 的审批功能进行审核提交和审核。



2021-11-12
 财务报表(3).xls 24.00KB 20-高俟菲
2021-10-29
 财务报表(1).xls 23.50KB 20-高俟菲
2021-10-22
 财务报表.xls 10.50KB 无敌诺诺怪

## 2. 财务周会制度

在有正常支出，或者有重大支出和收入项目时，财务需要与队长，项管，以及物资申请人通过周会做出决策。

# 5. 运营计划

## 5.1 宣传计划

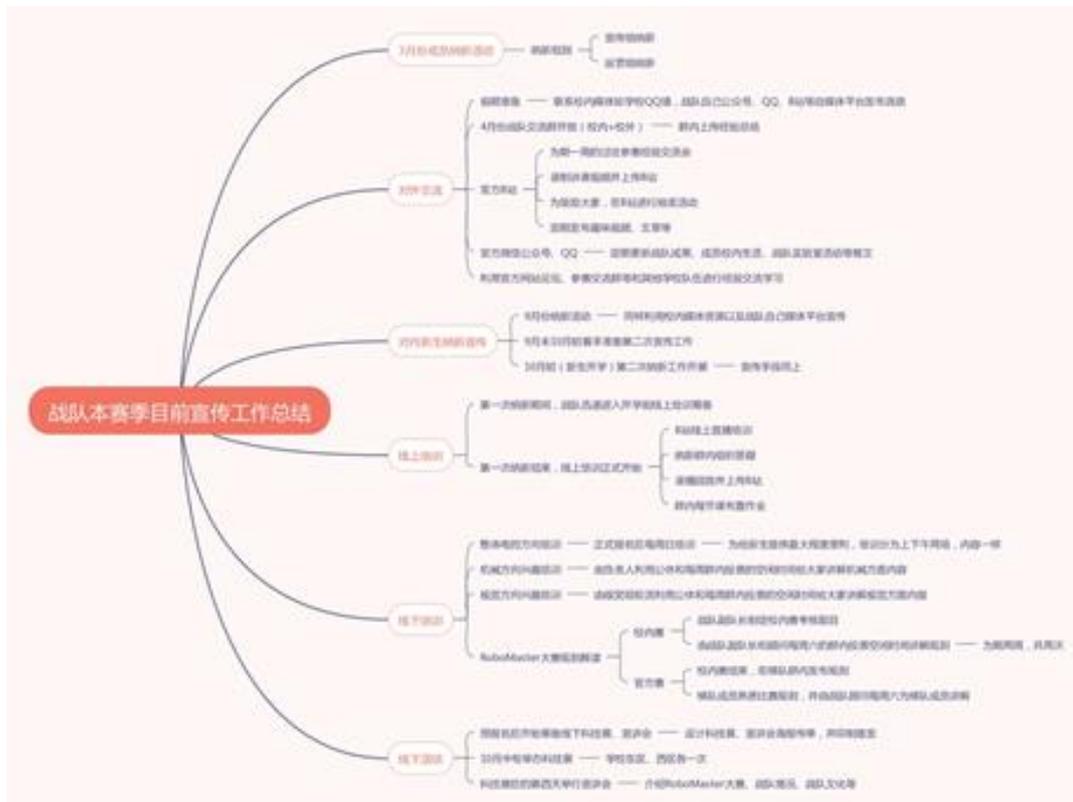
### 5.1.1 宣传目标

中北大学 606 战队一直很重视本队的宣传工作，每年都会拍至少一部战队宣传片。宣传片目的在于将战队文化展示给更多的人，让更多的人了解 606 战队。同时，606 战队的宣传工作始终秉承大赛“为青春赋予荣耀，让思考拥有力量，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”的理念，从而提高工程师文化在校园内的认可度。

### 5.1.2 宣传渠道

1. 战队官方 BB 站、微信公众号、QQ ；
2. 校内媒体：如学校官方 QQ 、中北之声广播站等；
3. 校内学生组织如：各个学院分科协、院 QQQ 群等；
4. 线下宣传活动如：宣传纳新海报，分发纳新传单，组织抽奖等活动；
5. 校内大型宣传项目，其中最重要的是每年一次的科技展和宣讲会。

### 5.1.3 宣传介绍及工作内容



### 5.1.4 宣传工作内容

战队今年将宣传工作重点放在官方 BB 站上，，希望通过 BB 站平台的科技区吸引更多的科技爱好者，将工程师文化传播给更多的人。通过幽默风趣的语言风格打破大家对工程师的传统印象，让越来越多的人了解工程师文化。

战队目前宣传工作内容如下：

1. 战队自媒体平台运营：战队定期更新自媒体平台内容，把战队的活动、成员的校园生活、战队内的生

活学习趣事等以风趣俏皮的形式更新在官方 B 站、QQ、微信公众号上，提高战队知名度。

2. 战队定期与校内组织合作举行趣味科技活动以及大赛英雄设计讨论会，并通过校园内其他媒体对活动进行宣传。
3. 自今年开学返校后，战队就按照计划逐步开展线下宣传活动。举办科技展、宣讲会、拍摄宣传片、筹备 RM 校内赛、开展线下培训讨论会等活动，吸引更多人加入战队并了解 RoboMaster 机甲大师赛。
4. 设计战队纪念文化周边，如战队徽章、队服、定制笔记本、抱枕、台历等。
5. 加入官方大赛交流群，通过交流群平台结识更多志同道合的伙伴，请教问题，交流经验，共同学习进步。
6. 运营 606 战队附属社团“机甲大师社”
7. 赛季纳新考核。

## 6. 团队章程及制度

### 6.1 团队性质及概述

中北大学 606 战队隶属于中北大学工程训练中心卓创实验室。606 战队成立于 2018 年，于 2020 年第一次参加了 RoboMaster 线上比赛。

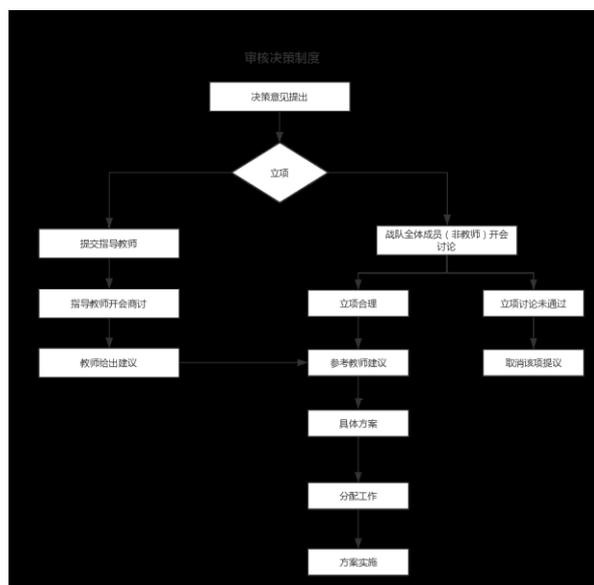
中北大学 606 战队是一支具有严格制度、奖惩分明的队伍，团队成员严于律己，追求卓越。同时，战队为进一步加强制度建设，完善内部管理体制和运行机制，确保分工明确、责任明确、促进各项管理工作的专业化、规范化、制度化、标准化，战队在各个方面都制定了相关章程制度，督促战队成员为新生树立严于律己的好形象。

### 6.2 团队制度

#### 6.2.1 活动违纪制度

活动违纪惩罚制度独立于项目管理制度之外，与项目管理制度的执行互不相干，活动违纪惩罚制度的执行依赖于人事主管的监督、记录，同时需要决策团带领整支队伍一起执行，活动惩罚制度只对事不对人，战队内的任何成员都需要遵守，在进入战队前就应该签定好纸质协议，以便在出现争执的时候有据可循。在涉及到重大违纪事件时，人事主管应该一视同仁，依规办事，不可参杂个人情感，不可随意减轻处罚程度。

#### 6.2.2 审核决策制度



## 6.2.3 实验室管理制度

### 战队（即卓创实验室）规章制度 2020

#### 一、器材使用规则

- ①3D 打印机只限于机械组使用，其他组需使用前找机械组组长申请。（打印机损坏由机械组组长负责）
- ②关于 RII 专用器材：使用时需报备电控组组长，电控组组长负责 RII 器械，损坏丢失由电控组组长负责。
- ③关于其他工具（电钻、钳子等）：用完需归位，若工具出现在相应组别区域，由该区域的组长承担责任（10 元充公）
- ④关于每组桌上的器材，损坏赔偿由桌子所在区域的组长负责。
- ⑤机械组区域以及电控组区域的螺丝，电器元件等不能以私人名义使用，除本组别内的成员，其他人不可随意拿走。（若发现，上交 30 元器材费）

**注：禁止以私人名义使用 RII 专用打印机和材料。  
器材损坏或丢失照价赔偿。**

#### 二、卫生问题及相关规定

- ①桌上严禁滞留任何形式的垃圾（包括桌上矿泉水瓶，包装袋，空塑料袋等）
- ②桌上严禁摆放任何食品，饮料，实在需要，放在抽屉里。  
**发现违反者，罚款 10 元。**  
以上，每周检查一遍抽屉，周末检查时，若未清走，罚款所在组别区域的组长 10 元。
- ④物品尽量不要放在桌上，实在需要请摆放整齐；正在做的项目等不做了，整理至抽屉里或收纳盒中。
- ⑤随时来实验室抽查，若不能找到违反者本人，那么所在区域的组长代替罚款。
- ⑥桌上的数据线、电源线、显示器线请整理好，用扎带等收纳或放入抽屉，保持桌面整洁。
- ⑦离开前，将椅子推入桌子下面，抽查到未按规定摆放椅子的组别，罚组长 5 元/个。
- ⑧每日值班的同学需关注垃圾桶是否已满，及时清倒垃圾。
- ⑨外卖等带汤水的食品垃圾只能扔至厕所旁的垃圾桶中，禁放实验室。

#### 三、安全问题及相关规定

- ①晚上通宵被物业抓住，15 元/次。
- ②晚上离开前断电，未断电区域罚组长 10 元/次。
- ③晚上最后一个离开的关灯。
- ④值班同学或其他同学如遇到实验室以外的同学来休息或借东西，应及时向实验室负责人备案。

