



哈尔滨工程大学
HARBIN ENGINEERING UNIVERSITY



创梦之翼
WINGS OF DREAM



ROBOMASTER 2021

机甲大师超级对抗赛

赛季总结

创梦之翼战队 编制

2021年08月



目录

1. 团队文化及队伍发展情况	6
1.1 对比赛文化及内容的认知及解读	6
1.2 队伍核心文化概述	7
1.3 队伍共同目标概述	8
1.4 队伍发展情况	8
2. 项目方案实现效果	9
2.1 规则解读	9
2.2 主要机器人角色定位及实现效果	10
2.2.1 英雄机器人	10
2.2.2 工程机器人	11
2.2.3 步兵机器人	11
2.2.4 哨兵机器人	12
3. 各兵种认识及技战术状态	13
3.1 分区赛兵种认识	13
3.1.1 步兵分区赛兵种认识	13
3.1.2 英雄分区赛兵种认识	13
3.1.3 工程分区赛兵种认识	14
3.1.4 哨兵分区赛兵种认识	14
3.1.5 空中机器人分区赛兵种认识	14
3.1.6 飞镖系统分区赛兵种认识	14
3.1.7 雷达站分区赛兵种认识	14
3.2 技术交流兵种认识	15
3.2.1 步兵技术交流兵种认识	15
3.2.2 英雄技术交流兵种认识	15
3.2.3 工程技术交流兵种认识	15
3.2.4 哨兵技术交流兵种认识	15
3.2.5 空中机器人技术交流兵种认识	15
3.2.6 飞镖系统技术交流兵种认识	15
3.2.7 雷达站技术交流兵种认识	15
3.3 分区赛兵种技战术状态	16
3.3.1 步兵分区赛技战术状态	16
3.3.2 英雄分区赛技战术状态	16
3.3.3 工程分区赛技战术状态	16
3.3.4 哨兵分区赛技战术状态	16

3.3.5	空中机器人分区赛技战术状态.....	16
3.3.6	飞镖系统分区赛技战术状态	16
3.3.7	雷达站分区赛技战术状态.....	16
3.4	技术交流兵种技战术状态	17
3.4.1	步兵分区赛技战术状态.....	17
3.4.2	英雄分区赛技战术状态.....	17
3.4.3	工程分区赛技战术状态.....	17
3.4.4	哨兵分区赛技战术状态.....	17
3.4.5	空中机器人分区赛技战术状态.....	17
3.4.6	飞镖系统分区赛技战术状态	17
3.4.7	雷达站分区赛技战术状态	17
4.	战术复盘	18
4.1	预设战术.....	18
4.1.1	分区赛预设战术	18
4.1.2	分区赛预设战术	18
4.2	战术执行情况	19
4.2.1	分区赛战术执行情况	19
4.2.2	技术交流战术执行情况.....	19
4.3	总结与反思	20
5.	进度把控总结与反思.....	21
5.1	下供弹英雄卡弹问题	21
5.1.1	研发进程回溯	21
5.1.2	问题总结	21
5.1.3	处理方法及改进方案	21
6.	团队架构	23
7.	基础建设	25
7.1	可用资源.....	25
7.2	协作工具使用情况	25
7.3	资料文献整理	26
7.4	财务管理.....	26
8.	团队章程及制度	27
8.1	团队性质及概述.....	27
8.2	团队制度.....	27
8.2.1	审核决策制度	27
8.2.2	任务管理制度	28

8.2.3 队伍考核制度	29
8.2.4 队员招募及培训制度	30
8.2.5 经费支出制度	30

1. 团队文化及队伍发展情况

1.1 对比赛文化及内容的认知及解读

RoboMaster 机甲大师赛是一个专为青年工程师打造、需要综合多个学科、多方面知识、多种技术人才、不限于中国大学生、正努力走向世界舞台的机器人比赛。在共青团中央的支持下，RoboMaster 机甲大师赛在不断发展，力图聚集众多科技爱好者一较高下，其存在的意义不仅仅在于竞技，更是为了联手高校培养创新型人才，使他们于机器人的创作与改进中得到自身的提高，为他们提供一个与志同道合的人交流的平台，从而碰撞出思维的火花。RoboMaster 机甲大师赛最与众不同的地方在于它独特的赛制，在一年的时间里，每一支队伍就像是一个小型的企业，为了一个个既定的产品目标而努力，线上阶段的每一个时间节点，就是对项目进度的一次考察；而最终的线下赛事——区域赛&全国赛，则像是一场大型的产品展会，各家“企业”的“产品”在赛场上拼搏厮杀，最终只能有一个人获得胜利。在这项赛事中，丰富的学科交叉性给同学们带来了更加广阔的视野，更接近于产品级的机器人设计制作提高了同学们的思维高度，更加庞大的团队管理模式更加锻炼了同学们对大型团队的管理能力及大团队工作中的人际交往能力。在团队合作中的思维碰撞、推陈出新使一个个大胆的想法从产生逐步到实践运用中，在大学课程之外有了更加丰富的课余生活。

RoboMaster 拥有着与其他机器人赛事不同的比赛形式，它是全球首个射击对抗类的机器人比赛，颠覆了传统的机器人比赛方式，从而具有震撼人心的视听冲击力和激烈硬朗的竞技风格，极具趣味与吸引力。我们认为，这是 RoboMaster 吸引了无数高校学生乃至社会群体的一个重点。机器人与电子竞技相结合的模式，使得比赛形式更加直观激烈，而崭新的规则也让传统的任务导向型机器人比赛变成了一个开放的，拥有多种可能性的赛事。例如之前的登岛取弹，从登岛方式上分，有从台阶登岛、抱柱登岛、甚至可以借助第二层台阶“一步登天”。在此我想引用一位队员的话，“做比赛就像是一场考试，而 RoboMaster 就像是一场开放的英语讨论考试”，更开放的比赛规则带来的赛场上的更多变化，也激发出参赛队员的各种奇思妙想。

自创立之初，RoboMaster 一直在强调“青年工程师文化”。从学生个体的角度来看，青年工程师文化代表着独立自主解决问题的能力，开放交融相互学习的精神，不惧困难逆流而上的勇气，以及追求理想不忘初心的态度，这些都是我们这一代青年人所必需的思想财富。从社会层面看，工程师是国家、社会的有力建设者，而青年工程师是工程师队伍中的新鲜血液，是社会创新的主要生产力，他们能够为这个队伍带来更多的新观点、新想法，青年工程师们也在逐渐地扛起科技创新的大旗。作为工科学生，在毕业后我们也即将成为一名青年工程师，在学校中获得的能力将深深地影响着我们未来的发展。不仅如此，RoboMaster 也是全体参赛队员的一段青春记忆。这段记忆里，每一颗螺钉、每一个焊点、每一行代码都是我们大学时光这段难忘经历的陪伴者与见证者。从初入校园的青涩懵懂，到可以独当一面解决问题，我们在 RoboMaster 中不仅仅锻炼了能力，还收获了成长。这种大型赛事，让参赛队员们懂得了合作、沟通。

正是因为以上种种原因，这样一群有着对机器人近乎疯狂的热爱，渴望在赛场上证明自己，渴望海蓝色的校旗飘扬在“春茧”上空的年轻人聚在了一起。我们想 拥有一个实践自我所学的平台，想有一个与

他人一决高下的赛场，RoboMaster 正是我们所需要的，它的赛事特点与赛事文化深深地吸引着我们，让我们愿意为之努力，去突破自我极限，为我们的梦想插上翅膀。

1.2 队伍核心文化概述

哈尔滨工程大学创梦之翼战队成立于 2014 年，其前身为“工程 RM”战队，自 2015 年至今已经参加过六届 RoboMaster 赛事，最好成绩为北部分区赛季军。作为一支北方战队，创梦之翼战队有着一种无谓困境，勇于拼搏的精神。可能我们并不能成为冠军，但是我们仍想要品尝胜利的快乐，我们不甘心被别人当作“送分童子”和“软柿子”，即使是输掉比赛，也要昂首离开，要让创梦之翼的名字永远被别人记得。在 2019 赛季的复活赛上，通过投票才勉强进入复活赛的我们打到了最后一场，最终遗憾地与总决赛席位失之交臂，但是我们打出了自己的气势与风格，打出了“哈军工传人”的血性。我们相信，在未来的赛场上，会有更多的对手记住我们，当他们提起那场比赛的时候，心里会想到，创梦之翼是一个可怕的对手。

在哈尔滨工程大学校内，创梦之翼已经是一只不可忽视的科创力量。创梦之翼战队依托于创翼科技社，在学校内举办科创沙龙、技术培训，我们期望通过自身所学带动身边的同学，让科技创新在校内蔚然成风。同时，我们也希望能有更多的人了解并喜欢上 RoboMaster 这样一个技术与热血并存的机器人赛事，并且能够切身参与到科创比赛与活动中来，享受创造的乐趣，提升自己的能力，向成为一名优秀的青年工程师而努力。

我们队伍的队格借鉴于学校文化的四个词：忠诚、坚韧、团结、创新。我们认为，能够在这支队伍中留下来的，是且只是那些对队伍具有归属感，而且对队伍足够忠诚的人。面对着其他的利益诱惑，能够坚守初心，留存热爱，踏踏实实为了这支队伍努力的人，将会被写入创梦之翼的历史。坚韧是人在逆境中能够留存着希望与斗志，继续为了梦想而努力的火种。2017 赛季是创梦之翼的一次转折点，在国赛之后，大量队员的流失导致了队伍整体水平断崖式下滑，队伍一度陷于解散的危机。正是由于这种坚韧顽强的性格，剩下的队员们坚守了下来，慢慢地重建队伍，才有了今天这支重获新生的创梦之翼战队。团结在 RoboMaster 的比赛中是不可或缺的一部分，我们是一个不可分割的整体，我们经常用人来比喻这支队伍，机械是血肉、硬件是神经系统、视觉是眼睛、电控是灵魂、运营是领着孩子的老父亲，五个组别缺一不可。创新是做各种比赛都必备的一种能力。没有创新，固守传统，终究会被别人所赶超，不如他人的也只会越行越远。

我们的队训是“态度决定高度，细节决定成败”。如果一个人对待事情的态度并不端正，那么他的能力再高，技术再强，也只是一纸空谈无法展现；如果一个人不注重细节，那么他所做的工作必将是纰漏百出，在赛场也将成为最大的隐患。

我们的口号是“创造卓越至美，翼舞机甲神威”，这是根据队名“创梦之翼”而得来的。我们认为，机械的设计、机器人的运转是一种科技与机械的艺术，是一种力量与柔和并存的美，我们正在创造的正是这样令人心驰神往的一种美妙事物。后半句则是要说，在赛场上，我们要打出气势，打出锋芒，让每一发弹丸都精准地命中敌人的装甲板，要让我们的机器人如同天降神兵一般，让敌人难以招架。

1.3 队伍共同目标概述

在 2021 赛季，我们希望达到的最佳成绩是全国总决赛八强，我们认为自己的能力足够达到这个目标。而能让我们接受的保底成绩则是重返全国总决赛的赛场。我们认为，队伍的整体实力是足以达到每年都进入全国总决赛的，近几年由于队伍进度滞后、人才断代等原因，我们的成绩并不理想。我们急需重返国赛舞台，来证明自己已经从低谷中走了出来，证明自己是一支有实力的队伍。

对于队伍建设，我们希望能够设立完善的资金管理、工作考核制度，并形成规范性文件，在加工制作上通过制定 SOP 流程来提高队员的工作效率。我们经过长期的经验积累的出这样一个结论，如果能在机械装配、硬件钎焊等环节制定一个完善的加工规范，加工的效率可以至少提升 70%。同时，如果采用流水化作业，更能大大减少需要批量制作的模块、结构等零件的所需工时，可以节约出更多的时间用于机器人测试与迭代。我们希望通过更规范的资金管理、加工制作、测试迭代等，能够节省 20%左右的战队经费、节约 20%左右的备赛时间，这样就可以利用这些时间与经费为后面的比赛过程做更充足的准备。

1.4 队伍发展情况

本赛季队伍成功从分区赛晋级，实现了预期目标，在备赛进度把控、固定资产添置、人才传承培养、新品研发、财务管理制度等方面有了长足发展和进步。

队伍目前处于上升期，且没有因升学等导致的核心队员流失现象，人员充足、年级分布梯度合理，低年级队员掌握了各技术组核心能力，具有与其下赛季队内角色相匹配的技术实力。

2. 项目方案实现效果

2.1 规则解读

2021 赛季场地、机器人制作规范相较于上个赛季均有较大变化，队伍以规则研讨会的形式开启新赛季的备赛进程。

场地：起伏大，平地大幅减少，环形高地之内的区域变为起伏地带，易守难攻，在 20 赛季基础上进一步增大从地面进攻的难度；飞坡依然是连接红蓝双方场地的最快通道；能量机关变速运动更加考验队伍对激活能量机关相关研发的重视。场地连通性更加复杂，为双方提供更多的战术选择；前哨站的设置放缓了比赛的节奏。

规则：最为重大的改变是引入局内经济系统，两大收入来源分别是比赛时间激励和工程车兑换矿石，更加考验工程机器人的设计水平以及以获取矿石为中心的合理战术安排；诸多高地 **BUFF**，提高了逆风一方的防守和组织反攻的能力，同时也利于进攻方滚雪球，加剧比赛不确定性；飞坡可以获得可观的增益，有利于组织快速进攻和夹击；随升级而获得的固定能力增益改为可选择的升级路线，由操作手自主决定走何种升级路线，因此战术制订及设计制作中应当体现出同为步兵机器人的不同分工；增加的英雄吊射点增益对比赛局势的走向有着至关重要的作用，应当予以充分的重视。

机器人规范：超级电容与 2020 赛季的限制持平，步兵快速移动能力显著下降，作为输出主力的同时更需要注意保全自身；工程整体尺寸的缩小以及执行任务难度的提升刺激 RM 工程机器人的革命性创新，同时弱化了工程的直接对抗作用，有利于兵种间的分工和平衡；机动 17mm 发射安装位置选择多，加剧了比赛的随机性，考验着操作手团队的临场应变能力；双云台哨兵考验着哨兵的快拆结构和稳定性；反导的要求和诸多高地的存在，迫使地面机器人云台兼备较大俯仰角；大能量机关的随机转速更加考验视觉算法；高额收益的英雄吊射促使参赛队完成对 42mm 发射机构的优化设计；新增了平衡机器人和自动步兵机器人，对应获得不同程度的性能提升，为步兵机器人的革新指明了方向。

看法：综合以上三个方面的改动，我们认为本赛季官方希望促进：

- ①步兵：原有技术壁垒基本消除，将研发的注意力转移到考验结构与控制的平衡步兵以及考验感知、决策的自动步兵。削弱对建筑物的伤害，将定位确定为地面兵种间直接对抗的主力。
- ②英雄：将研发注意力转移到远程吊射精度及重复性上。通过变相增加对建筑物的伤害、限制其较低的底盘功率，将定位确定为攻击建筑物的主力。
- ③工程：将研发注意力转移至结构上的全向抓取、视觉上的物块状态分析，强化视觉在工程机器人身上的作用，缩小尺寸从而提升工程机器人整体的设计难度。定位为经济支柱，健康局内经济的最重要一环，突出其在“工程”和“辅助”方面的作用，进一步分化兵种分工。
- ④哨兵：无重大改动，直线运动更加考验对于哨兵自动规避击打能力的要求。哨兵为了更复杂的战场态势而在规则上做出取消转弯、限制直线运动的妥协，但可以变相刺激各参赛队伍研发感知击打、自动规避的功能。

⑤无人机：为安全考虑需要加装全包围桨保，增加重量、减小了升力。无人机作为攻击前哨站的主力，虽然变相遭到削弱，但还是应该予以充分重视，尤其是在无人机剧烈抖动的情况下稳定云台的功能需要着重研发。

⑥飞镖系统：作为官方的一次重大革新尝试，赋予其难以被击落、无需经济即可造成大额伤害的重要地位，但没有可靠的整体参考资料、研发的门槛较高，实际收益未知。

⑦雷达站：用来获取全场视野，制作门槛低、收益高，有利于云台手把握战场态势，配合视觉算法可以在一定程度上辅助步兵自瞄、英雄吊射以及辅助决策。

故而，我们研判，对抗赛中各兵种分工的进一步细化会刺激各队伍在新技术点上面的研发，同时需要参赛队伍兼顾各兵种研发进度的协调以及技术点之间的取舍；2021 赛季更加考验队伍对于比赛的理解，比赛将有明显的进攻、防守节奏，考验队伍的决策、应变能力以及操作手对机器人的熟悉程度。

2.2 主要机器人角色定位及实现效果

本块简单描述主要机器人在赛场上担任的角色，并罗列实物部分关键参数，各机器人详情请移步 2021 赛季本队对应论坛开源帖子。

2.2.1 英雄机器人

英雄机器人			
战术定位	打击建筑物/中远程打击/全地形机动		
功能任务	精准单发/云台快速响应/广射界/对抗能力		
整机方案	单发限位/下供弹/纵置独立悬挂/陀螺/坚固底盘		
尺寸/mm	680x606x616	静置电路功耗/W	8
重心高度/mm	198.7	总电容/F	6.8
重量/Kg	24.6	电压范围/V	22.2-25.2
最大速度/(m/s)	3.78		
命中率（小装甲）	5m 距离枪口与装甲板下边缘齐平 100% 8m 距离枪口与装甲板下边缘齐平 80%		

2.2.2 工程机器人

工程机器人			
战术定位	经济来源/肉盾/救援		
功能任务	快速取矿/稳定救援/高速移动/补充子弹/放置障碍块		
整机方案	自动取矿/气缸抬升/一体式矿石存储机构/简易式障碍块叉子/救援夹取防撞杠		
尺寸/mm	600x600x600	静置电路功耗/W	12
重心高度/mm	230	总电容/F	无
重量/Kg	31	电压范围/V	22.2-25.2
最大速度/(m/s)	4.2		
取矿速度	单矿石 1.5s 连续取两矿 5s		

2.2.3 步兵机器人

步兵机器人			
战术定位	地面对抗/全地形机动		
功能任务	高射频/精准单发/云台快速响应/广射界/自保强/快速移动/快速拆卸维修		
整机方案	多层拨盘/单发限位/半下供/陀螺/电机偏置/轻量底盘/纵臂独立悬挂/模块化		
尺寸/mm	555x520x488	静置电路功耗/W	8
重心高度/mm	145	总电容/F	6.8
重量/Kg	18	电压范围/V	22.2-25.2
最大速度/(m/s)	3.78	云台俯仰角/°	-26~60
接近角/°	34	通过角/°	55.5
命中率(小装甲)	3m 距离枪口与装甲板下边缘齐平 100% 5m 距离枪口与装甲板下边缘齐平 95%		

2.2.4 哨兵机器人

哨兵机器人			
战术定位	巡逻/自主打击		
功能任务	高射频/高移速/即停转向/快速拆装		
整机方案	上下双云台/双层拨弹/单电机驱动/弹簧插销		
尺寸/mm	565x450x746	静置电路功耗/W	3
重心位置/mm (以底盘上表面形心为基准)	X: -49 Y: 47 Z: -97	总电容/F	无
重量/Kg	16.7	电压范围/V	22.2-25.2
最大速度/(m/s)	3.78		
折返耗时 (开始减速到折返后恢复)	1.2s		

3. 各兵种认识及技战术状态

3.1 分区赛兵种认识

RM2021 赛季是性能系统实装线下赛的第一个赛季，不同于以往战斗兵种（步兵和英雄）高大全性能的追求，其在性能体系加持更加倾向于功能性的体现，同时新兵种雷达和飞镖的加入也对战场生态环境产生了新的影响。在不同规则下，对于兵种不同的认识将对战术制定有较大的影响，下面将对不同版本规则下，战队对各兵种的认识进行简述。

3.1.1 步兵分区赛兵种认识

在底盘性能加点上，由于电容能量限制仅为 2000J，在任何状态下都比较容易耗尽。若使用功率优先加点，一级 60w 的功耗并不满足在战场持续大范围移动的要求，二级和三级以后将能较大幅度的提升步兵的移动能力，其缺点是较少的血量，但血量可以通过增加陀螺速度使对方命中率下降至装甲板圆周分布角度；若使用血量加点，步兵的移动速度会较为缓慢，或使用电容短时间增加其移动速度，较低的功率限制和功率提升量使得血量加点步兵的陀螺速度和高速陀螺时间受到限制，这两点在面对拥有较好运动预测性能的自瞄的对手的情况下会极大增加对方的命中率，但 3 级血量步兵的绝对血量优势使得击杀非常困难。从某些角度看可以认为血量步兵和功率步兵的生存性能是近似的且血量步兵的机动性能要差很多，功率加点的优势更多且适用性广泛。

在发射加点上，爆发优先有在任何等级上秒杀对方同等级步兵和英雄机器人的能力，冷却优先在 1 级冷却速率不足每秒仅有 4 发，面对爆发优先可能在第 1 秒就被击打至残血需要撤退。射速优先的冷却速率过低，即使激活了小能量机关其火力输出仍然处于劣势，激活了大能量机关，优势不足，在分区赛规则两辆步兵的情况下劣势更加明显，且爆发或冷却优先步兵飞坡增益纸面上的输出增益比大能量机关增益的射速步兵更大，故不考虑射速步兵。

此规则下的平衡步兵只是相较于功率步兵增加了 50% 的冷却速率，所以平衡步兵的强度远远低于研发的技术难度，故在分区赛阶段完全不做考虑。如果在此阶段遇到对方使用平衡步兵，那么采用撞击和夹击战术将会有效克制对方，且平衡步兵控制算法如果做的不完备，在主动撞击受到黄牌的情况下不满足平衡步兵条件，则自身也会受到黄牌。

自动步兵的主要优势在无需开局补弹，可以直接到达中央战斗区利用较高的冷却直接击杀工程机器人取得巨大经济优势，但是技术难度极高，且分区赛阶段仅有两辆步兵容错率较差，故在分区赛阶段完全不做考虑。

3.1.2 英雄分区赛兵种认识

在大弹丸对建筑物伤害翻倍的情况下，大弹丸将被主要用于攻击建筑物。经济系统的存在使得大弹丸发射更贵，并且击杀前哨站和基地需要 35 发大弹丸，在射速优先加点的情况下，2 级英雄机器人射击 35 发大弹丸需要的时间就很长。前哨站装甲板较低，易被遮挡，吊射下装甲板的时间窗口很少，吊射顶部装甲板

的精度要求高，命中率较低，采用爆发优先加点可以最大化攻击建筑物的能力，在短时间内换取前哨站或基地血量优势。

爆发优先 10m/s 的初速限制下，英雄已经几乎不存在和其他地面机器人对抗的能力，所以底盘加点选择的优先级相较于步兵的选择已经很低，选择功率优先有助于英雄跟上步兵的节奏。本赛季英雄的构型趋势是小型化，这使得装甲板的圆周分布角度更大，甚至可能超过 50% 的角度，即使选择血量优先，面对步兵生存性能也会很差，所以血量优先加点优先级很低。

3.1.3 工程分区赛兵种认识

矿石数量较少且分批掉落使工程机器人在整局中时间中的相当一部分被固定用于取矿和兑换，叉取障碍块和复活也需要相当多的时间，在整局中的各任务的时间分配是相当重要的。虽然矿石存在抢夺的机制，但是更多的可能性是平分经济，在一个金矿掉落轮次中至少可以取到一个金矿。

3.1.4 哨兵分区赛兵种认识

由于环形高地只有 R0 处可以直接登上，只有飞坡的机器人可以在环形高地上对哨兵产生威胁，能对哨兵产生威胁的区域只有起伏路段且哨兵可以攻击回血，所以哨兵的主要战术是迅速击杀起伏路段瞄准效率较低或机动性能较低的机器人并回复自身受损血量。

3.1.5 空中机器人分区赛兵种认识

激活所需金币高达 400，使用条件比较有限，攻击范围也有限，难以攻击移动的哨兵，只有在经济较好且场面被动的局势下用于攻击对方前哨站或扫射对方密集阵型。

3.1.6 飞镖系统分区赛兵种认识

伤害低性价比更低，比刮刮乐彩票中奖率更低的抽奖机。

3.1.7 雷达站分区赛兵种认识

提供一个高处全局视角，便于云台手在无人机没有起飞的情况下报场上局势。

3.2 技术交流兵种认识

在经过规则改变和分区赛重新认识的基础上，对于兵种的认识也有了较大的改变。

3.2.1 步兵技术交流兵种认识

因为本赛季步兵构型普遍大幅度缩小，装甲板的圆周分布角度更大，使得血量优先和功率优先的被命中概率近似，这两种加点的生存能力区别几乎是血量差，而且3级血量步兵400的血量击杀非常困难，在拥有飞坡增益的情况下，实际血量高达800几乎不可能被短时间击杀，所以血量步兵的优先级大幅提升。大幅加强了射速优先的冷却速率使得射速优先也具有了上场价值，射速步兵在环形高地攻击哨兵时效率较高。爆发优先步兵虽然能迅速压低对方血量，但是击杀能力不足，缺乏持续战斗的后劲。在拥有飞坡增益时，1级冷却优先步兵有12发/s的冷却速率，更高等级的冷却优先步兵可认为无限火力。冷却优先2级后，18m/s的初速提升对于自瞄和手动瞄准都有比较大的提升。综上血量优先和冷却优先步兵将作为首选。

3.2.2 英雄技术交流兵种认识

爆发优先10m/s的初速不能保证每发命中都识别为大子弹且不能吊射，这使得发射加点被固定为射速优先。

3.2.3 工程技术交流兵种认识

稳定空接的技术难度没有想象中巨大且可以使对方获取不到金矿，障碍块战术价值非常大。

3.2.4 哨兵技术交流兵种认识

规则的改变增加了哨兵对远射能力的要求，也就基本固定了只能采用上下云台构型，哨兵能力是场上决胜的能力。

3.2.5 空中机器人技术交流兵种认识

激活金币数量的下降和前哨站血量的下降使得用无人机攻击前哨站更加可行，同时也可以作为干扰和击杀对方能量机关激活点机器人的选项。

3.2.6 飞镖系统技术交流兵种认识

在伤害增加为二分之一前哨站的情况下，命中率依然不可观。

3.2.7 雷达站技术交流兵种认识

视野有限，对于对方半场需要使用更大焦距的摄像头进行观察，实际视野范围不足以满足指挥所要求。

3.3 分区赛兵种技战术状态

3.3.1 步兵分区赛技战术状态

有超级电容，因为轮系阻力大导致实际效果不佳；有自瞄，有效距离大约 3m，近距离命中率高；精度一般，5m 散布小装甲板；不能飞坡，不能自动激活能量机关。

3.3.2 英雄分区赛技战术状态

有超级电容，因为轮系阻力大导致实际效果不佳，实际效果比步兵更差；不能飞坡；出现二连发的概率较大，无法选择射速优先，有小几率卡弹；精度极差，3m 散布小装甲板；有自瞄，有效距离大约 3m。

3.3.3 工程分区赛技战术状态

除不能空接外是全功能工程机器人；可取金银矿及地上的矿石；可翻转抓取障碍块；可拖回维修区救援和伸卡救援；不能自动对位。

3.3.4 哨兵分区赛技战术状态

双下云台，其中一个云台精度较差；有自瞄，有效距离大约 4m；随机运动灵活，难以击中。

3.3.5 空中机器人分区赛技战术状态

飞行稳定；没有自瞄；精度一般，5m 散布小装甲板。

3.3.6 飞镖系统分区赛技战术状态

只能装填 1 发飞镖；精度抽奖。

3.3.7 雷达站分区赛技战术状态

效果较差。

3.4 技术交流兵种技战术状态

3.4.1 步兵技术交流技战术状态

有超级电容，效果好；具备全场地元素通过能力，可上 30 度，35.5 度斜坡，稳定飞坡；有自瞄，有效距离大约 4m，近距离命中率高；精度较好，8m 散布约 15x15cm；不能自动激活能量机关。

3.4.2 英雄技术交流技战术状态

有超级电容，效果好；有小几率卡弹；精度一般，6m 散布小装甲板；有自瞄，有效距离大约 8m；不能飞坡。

3.4.3 工程技术交流技战术状态

全功能工程机器人；可取金银矿及地上的矿石，可空接金矿；可翻转抓取障碍块；可拖回维修区救援和伸卡救援；能自动对位。

3.4.4 哨兵技术交流技战术状态

有自瞄，有效距离大约 6m；精度较好，8m 散布约 15x15cm；随机运动灵活，难以击中。

3.4.5 空中机器人技术交流技战术状态

飞行稳定；有自瞄；精度较好，8m 散布约 15x15cm。

3.4.6 飞镖系统技术交流技战术状态

新版本研发失败，决定不上场。

3.4.7 雷达站技术交流技战术状态

效果一般，能看到全局视角和对方补给站特写。

4. 战术复盘

4.1 预设战术

4.1.1 分区赛预设战术

由兵种认识和技术状态，步兵和英雄能力相对有限，故战术较为单一。步兵采用爆发优先和功率优先加点，英雄采用爆发优先和功率优先加点。开局经济分配为双步兵各 100 发小弹丸，工程获取金矿后英雄获取 10 发大弹丸。步兵补弹完成后双步兵前推，目标为击杀对方步兵机器人，前推至对方前哨站-环形高地一线，掩护英雄对对方前哨站抵近射击，利用爆发优先的优势迅速击杀对方前哨站后回防，工程机器人防守我方前哨站。后半局理由工程机器人携带障碍块掩护步兵机器人击杀哨兵后，英雄机器人直接抵近迅速压低对方基地血量。

4.1.2 分区赛预设战术

由兵种认识和技术状态，步兵固定选择冷却优先，英雄固定选择射速优先功率优先。同时技术水平的提升使得战术选择相对多样，步兵底盘加点及开局经济分配方案见下表。

表 1 步兵底盘加点及开局经济分配方案

方案名称	英雄	3 号步兵	4 号步兵	5 号步兵
①	10	血量/0	血量/0	功率/50
②	5	血量/50	血量/0	功率/50
③	0	血量/0	血量/100	功率/100

方案①为正常方案，英雄开局 10 发大弹丸利用环形高地冷却增益可以大概率击杀对方前哨站，5 号步兵飞坡干扰甚至击杀对方环形高地吊射的英雄机器人拖延对方击杀前哨站的速度，目标是我方击杀对方前哨站且血量大幅领先，下一轮进攻可直接进攻哨兵。

方案②为反制对方使用方案①的应对方案。英雄开局 5 发大弹丸在环形高地上佯攻前哨站，实际用于攻击对方飞坡干扰我方英雄的步兵；3 号步兵在前哨站增益点干扰对方英雄吊射或增援环形高地上英雄；5 号步兵在环形高地后隐藏，由云台手指指挥包夹对方飞坡步兵。目标是干扰甚至，直接击杀对方飞坡步兵。

方案③为应对对方英雄在 3 号梯形高地吊射的方案，4 号和 5 号步兵在补弹后双飞坡至对方 3 号梯形高地，击杀或驱赶对方英雄，吸引对方步兵围攻。目标是干扰对方英雄在相对安全距离的吊射，利用飞坡防御增益和 3 号梯形高地的冷却增益及相对狭窄的地形，寻求击杀对方步兵或消耗对方弹量。

在正常开局的情况下，局中由 3 号、4 号步兵和英雄正面进攻，5 号步兵飞坡利用飞坡增益迅速击杀哨兵；在开局不利对方前哨站血量较多的情况下，由英雄继续吊射，步兵在中央战斗区与对方步兵进行交战，击杀对方步兵升级，在取得数量优势的情况下，单车或多车飞坡牵制绕后偷袭哨兵。

4.2 战术执行情况

4.2.1 分区赛战术执行情况

场地适应性训练中，实测爆发优先英雄在 0 号位置命中对方前哨站被判定为大弹丸的概率较低，所以英雄只考虑贴脸抵近射击。

在对较弱队伍的比赛中，预设战术完美发挥，前 1-2 分钟内即击杀对方大部分有生力量，英雄有充分的空间贴脸抵近射击击毁前哨站，步兵可贴脸对对方哨兵高效率打击，最终高伤害量击杀对方基地获取了大量小分。

在对较强队伍的比赛中，暴露出了以下问题。沟通指挥不畅，对于对方前哨站无人防守情况下没有及时出击，利用爆发英雄优势迅速击杀前哨站；工程配合不到位，在掩护过程中过早放弃位置，给对方输出机会击杀我方机器人；步兵莽撞前突，迅速消耗完了爆发优先的热量并没有完成击杀，后续输出乏力，又给了对方集火机会，导致双步兵阵亡失去了地面战斗力。

结合当时队伍主流打法及单败淘汰赛求稳的需求，战队后续战术有较大的改变。步兵加点改为血量优先和冷却优先，开局后固守前哨站，干扰对方 0 号位置英雄吊射。工程除取矿外大部分时间防守在前哨站前，遮挡装甲板。利用对方进攻后补给的时机反扑，用爆发优先英雄和无人机空地打击迅速换取前哨站血量优势，随后全员铁桶防御，依靠前哨站血量优势获胜。

改变后的战术难度低，可行性强，实际执行中取得了较好的效果。

4.2.2 技术交流战术执行情况

在对较弱队伍的交流中，预设战术完美发挥对于对方地面有生力量实现了压制，在自瞄稳定的情况下可在 5-6 秒击杀对方哨兵。但是表现出了自瞄不稳定的问题。在失去自瞄的情况下，步兵对对方地面力量的击杀能力没有明显影响，英雄对前哨站的击杀效率下降并不多，但是步兵和英雄对对方哨兵的击杀能力有明显的下降，3 级步兵在环形高地增益的情况下面对没有反击能力的哨兵击杀时间依然超过了 40 秒。在不可抗力情况作用没有场地适应性训练的情况下，工程放弃空接求稳，但仍然表现了非空接工程中最高一档的水准。

在对较强队伍的交流中，对方战术迅速应变使我方始料未及，在首局我方方案①完美执行的情况下，对方第二局使用了方案②战术，将我方飞坡步兵击杀打乱了我方开局部署。在后期混战的过程中，对于我方减员的计划不足，没有做好我方各种阵亡情况下的预案。指挥较为混乱，没有明确的大方向的指令。自瞄不稳定的问题无限放大，在我方经济大优的情况下，全员集火哨兵仅仅打掉对方哨兵 200 多点血量，影响了后续比赛心态，丧失了慢慢打集团进攻抱团冲哨兵的信心。对于时间把握不足，剩余时间没有充分利用，

浪费在了补给路上，失去了最后一波进攻的机会。

4.3 总结与反思

(1) **没有做到料敌从宽，预己从严**，战术设计对于场上己方的失误和技术问题充分考虑，例如失去自瞄以后直接失去了比赛的终结能力。对于对方的实力没有做充分的估计，对看起来能打的队伍没有做好打硬仗的准备，导致比赛中队伍出现减员等正常情况和卡弹等偶发以外情况时，没有事先考虑过重新组织来弥补已经发生问题的方案，大部分靠临场的随机应变，这样做做出正确决策的可能性大大降低。以后需要对于各种情况充分做好预案，并且让决策的人牢记在心。

(2) **赛制和心态问题**共同作用，为保证小组赛出线，在较弱队伍上需要刷出大量小分，在这种局势下，为了刷分效率很难顾及后半局的战术演练，导致浪费了场上的宝贵机会。同时会给操作手过分夸大的自信，使得操作手在焦灼局势下产生急躁，做出激进的进攻决策。在多次的集火哨兵却没有良好结果的情况下，操作手也失去了稳扎稳打的信心，又失去了最后抱团进攻决战的自信。解决问题的方法还是提高技术，在小组中具有绝对实力，不在乎小分差别，每场比赛坚定执行战术，没有必要绝对不打刷小分局。

(3) **态势感知匮乏，信息有限**。本赛季的场地中双方环形高地对场地遮挡明显，即使是高处的雷达站也无法覆盖环形高地后，这对方案②中的隐藏 5 号步兵就非常有利，对于突然改变战术就更加有利。所以需要突出的，维持长航时的无人机提供近距离视野。

(4) **缺失全局指挥，缺乏变通**。在技术交流中预设指挥位为 5 号操作手，云台手负责报出关键信息，但是在战术中需要 5 号操作手驾驶功率步兵飞坡绕后，大范围机动，这使得指挥位对于正面情况，大局情况都缺乏了解。并且本赛季场地相较于以往更为复杂，步兵操作手根本没有精力进行大范围指挥，只能指挥自己、指挥附近的步兵，作用非常有限。云台手拥有最好的全局视野，且没有长时间的操作需求，有最好的精力去进行指挥，从某种程度上说，其他操作手是 FPS 玩家，而云台手应该是个 RTS 玩家，去规划全局。同时云台手可以留意细节进行临场决策，例如留意到对方开局从方案①变为方案②，我方也可随之改变方案进行应对。

5. 进度把控总结与反思

本赛季主力机器人整体进度情况较为健康，以下取一例本赛季重大进度问题及其改进方案进行相关总结与反思。

5.1 下供弹英雄卡弹问题

问题概述：先前的两版迭代已经解决了链路阻力大的问题，但弹丸预置选型和弹仓结构卡弹问题尚存，此时于分区赛结束第一次队内例会，决定技术交流中英雄机器人的最终方案为主流下供弹，由某大二机械组核心成员负责解决技术问题，同时由某大三机械组核心成员负责制作技术难点已被攻克的上供弹英雄作为保底方案。

5.1.1 研发进程回溯

2021.05.01-2021.06.30:设计、出图、加工及部分已完善结构的装配、验证工作，进度正常。

2021.06.30-2021.07.08:出现弹仓卡弹问题，负责人进行针对拨盘高度的改进，效果甚微，进度拖延 2 天。

2021.07.08-2021.07.15:机器人云台及 YAW 传动部分出现问题，负责人无暇顾及卡弹问题，进度拖延 5 天。

2021.07.15-2021.07.22:机器人其余问题得到解决，上供弹英雄完工，大三负责人与大二负责人一同解决卡弹问题，之前由于进度十分紧张，作为队长明显感到大二负责人在那段时间状态不好，在解决技术问题的时候一味图快、钻牛角尖；在其得知备案已经顺利交车后，压力得到缓解，提出转向优化弹仓入弹口的改进方案，将卡弹率控制到 1/40 左右，此时进度拖延 3 天。

2021.07.22-2021.07.25:在此期间又尝试了诸多细调参数的方法，收效甚微；经过同顾问的交流讨论，发现问题可能出现在摩擦力导致的三角形合力死区，遂向负责设计飞镖镖体的队员寻求减小摩擦力的快捷方案，最终选用一种高分子喷漆均匀喷涂于拨叉及弹仓与弹丸的接触面，最终把卡弹率降低到完全可以被接受的水平。此时进度恰好赶回。

5.1.2 问题总结

- ①由于设计能力及经验不足导致的设计问题没有在开始实际制作之前被发现并改正。
- ②由于缺少组间技术沟通与交流导致一个组遇到的技术问题难以让其他具有潜在解决能力的技术组获悉。
- ③由于缺少工程实践经验及解决问题的思路导致处理技术问题的改进方向选择失误。
- ④管理层没有考虑到处于高压状态下的队员由于心理状态不佳导致在技术问题上犯错的情况。

5.1.3 处理方法及改进方案

- ①针对欠缺自我纠错能力或工程改良实践能力的队员独立设计的机器人，在其进行实际备料、制作之前组

织有经验的队员进行细致的审图工作，建立相关审图责任制度，由审图者和制图者一起对未来可能在实际制作中出现的问题负有相应责任。

②加强机器人组和技术组别之间的交流深度，增加交流频率，由管理层出面，讨论交流各组在研发中、尤其是在制作过程中遇到的棘手问题，以此来增进组别之间对于人和机器人的了解；实践证明，当设计者纠结于解决某个问题本身时，往往难以看到问题的前因后果以及问题的全貌，很多时候其他组别站在全局角度或其他角度思考这个问题，可能就能给解决问题指明一种理论上可行性很高的解决方案。

③该问题时常发生，需要加强团队文化建设，让有经验的队员负起责任，主动加强对各方案的跟进和把握。

④管理层不只要把握进度，更要时刻注意队员的心理健康状态，比赛的根本目的是锻炼一个人的综合素质，而不单单只是为了拿奖本身。这就要求管理层在日常管理中投入更多的情感，在队内良好氛围及良好的队员间人际关系的建设上做出更多的努力。

6. 团队架构

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求	
		指导老师	团队的总责任人，负责团队的建设和管理、队伍与学校的沟通等工作，管理队伍经费的使用，指导制定项目计划，解决队伍的关键性技术问题	关心队伍发展	
		顾问	提供技术指导、给出研发建议	有比赛经历或技术过硬	
正式队员	管理层	队长	队伍核心成员，负责和组委会的工作对接，团队技战术总负责人；负责人员分工、统筹，整体管理队伍的运营工作，把控队伍整体走向；调节安排各组别工作，把握队伍整体进展	在本队队内至少有 2 年技术组骨干的经历；有管理经验；获得绝对多数支持担任队长职务	
		副队长	队伍核心成员，配合队长管理队伍，重点负责把控招新、培训，官方任务进度节点及操作手日常训练	队长任命，有技术组经历，擅长编辑报告、表格等文档	
		项目管理	负责把控项目总体进度，综合考量研发成本、工作安全等全面管理工作	队长任命，有技术组经历，熟悉账目管理、进度把控等工作	
	技术执行	机械	组长	队伍核心成员，负责协调组间及组内需求，合理分配组内资源，兼顾组员个人发展，直接把控机械组整体进度	队长任命，机械方面技能掌握最全面、有管理组内成员的能力
		机械	组员	负责执行组长决定，完成机械组备赛、培训等任务	熟练使用软件及加工工具，了解基础机械相关知识
		电控	组长	队伍核心成员，负责协调组间及组内需求，合理分配组内资源，兼顾组员个人发展，直接把控电	队长任命，电控方面技能掌握最全面、有管理组内成员的能力，具有较强自主学习能力

职位	分类	角色	职责职能描述	招募方向/人员要求
			控组整体进度	
		电控 组员	负责执行组长决定，完成电控组备赛、培训等任务	熟练使用软件及调试工具，了解基础电控/嵌入式相关知识，具有较强自主学习能力
		视觉算法 组长	队伍核心成员，负责协调组间及组内需求，合理分配组内资源，兼顾组员个人发展，直接把控视觉算法组整体进度	队长任命，视觉算法方面技能掌握最全面、有管理组内成员的能力
		视觉算法 组员	负责执行组长决定，完成视觉算法组备赛、培训等任务	熟练使用软件及调试工具，了解基础视觉算法相关知识，具有较强自主学习能力
	运营执行	宣传	负责整合战队内外部资源，综合管理宣传组，建立完善的宣传体系。负责队伍的校内外宣传工作。	热爱比赛，善于用图片/视频/文字分享，有良好的人际交流能力
		招商	综合制定招商方案；负责队伍的校内外招商工作。	熟悉基本商务谈判方法与社交礼仪，有良好的人际交流能力
		财务	管理队伍账目，定时给出开销分析，指导队伍管理经费使用及优化经费使用情况。	细心，认真负责，熟练掌握 office 软件
梯队队员		机械	完成机械组组长及组员交给的任务	掌握本技术组基本技能
		电控	完成电控组组长及组员交给的任务	掌握本技术组基本技能
		视觉算法	完成视觉算法组组长及组员交给的任务	掌握本技术组基本技能
		运营	完成运营组组长及组员交给的任务掌握	掌握本技术组基本技能

7. 基础建设

7.1 可用资源

时期	来源	数额	单位	初步使用计划
资金	学校/学院各级组织	31.5	万	备赛使用/研发使用
物资	往届遗留	6	万	用于初代机器人制作
加工资源	广告雕刻机	1	台	
加工资源	3D 打印机	5	台	
加工资源	切割机	2	台	
加工资源	钻铣床	1	台	
加工资源	车床	1	台	
加工资源	焊台	4	台	
加工资源	热风枪	1	台	
加工资源	外包机械加工厂	1	家	金属加工件

7.2 协作工具使用情况

1. 图纸管理

通过百度网盘对图纸存档，本赛季着眼于图纸可读性及可传承性，尝试以论坛开源标准要求队内图纸传承标准。

2. 代码管理

按照统一的代码规范要求编程，尽可能实现“一套代码两人负责”，以此来保证代码规范化管理制度的推进。

3. 进度管理（同步）

通过 QQ 群及时同步信息、发布公告。

7.3 资料文献整理

类型	技术方向	类型	链接
步兵机器人 英雄机器人 哨兵机器人	电控	技术文章	https://zhuanlan.zhihu.com/p/342703388
步兵机器人 英雄机器人 哨兵机器人	电控	技术文章	https://zhuanlan.zhihu.com/p/350962451

7.4 财务管理

本赛季继续采用线上的经费审批与报销方案，定期经费公示，运行效果良好，后续赛季将继续沿用。

本赛季采用钉钉软件进行团队管理，其中采用审批单的形式进行物资采购与报账，所有物资购买均需填写采购审批单，经二级审批通过后方可购买，在审批单中规范了代付、发票、支付凭证等流程以便于记账统计；非代付采购通过钉钉报销审批单报销；审批单抄送队伍管理组人员；队伍经费以 Excel 表格统计，定期于战队 QQ 群进行公示，已使用两年，效果优异，尤其体现在账单整理及经费的分类统计十分便捷清晰。

此套财务系统仅需简单设置就能立刻投入使用，后续根据需求改变做出改动也十分方便，将继续沿用并维护、完善该系统。

8. 团队章程及制度

8.1 团队性质及概述

第一条 哈尔滨工程大学出战全国大学生机器人大赛 RoboMaster 超级对抗赛的代表队伍的名称为创梦之翼战队（以下简称“本队伍”）。

第二条 本队伍的性质为由学校学生依据兴趣爱好自愿组成，依托于 RoboMaster 超级对抗赛进行研究型创新工作，按照其章程自主展开活动的创新创业类群众性学生组织。

第三条 本队伍的宗旨为为同学们搭建一个创新实践的平台，弘扬科技、服务师生，遵守法律法规、校规校纪和学校的有关规定，让对机器人竞赛感兴趣的同学有一个学习成长、证明自己的空间。

第四条 本队伍依托于哈尔滨工程大学创翼科技社，接受中共哈尔滨工程大学委员会的统一领导，接受校团委和业务指导单位智能科学与工程学院团委的监督管理和业务指导。

第五条 本队伍以培养更多的创新型技术、管理人才，获得更高的比赛成绩、取得更好的研发成果，将团队打造成大学生科技创新活动的实践基地为目标。

第六条 本队伍成员要：

以提高个人技术能力、加强团队合作意识为目标；

自觉维护团队尊严；

保证队伍内部决议的公平、公正、公开。

第七条 队训、口号、队格：

队训：态度决定高度，细节决定成败

口号：创造卓越至美，翼舞机甲神威

队格：忠诚、坚韧、团结、创新

8.2 团队制度

8.2.1 审核决策制度

第八条 本队伍管理实行民主集中制，本队伍的最高权力由全体队员大会掌握，全体队员大会的职权是：

（一）选举和更换队伍队长；

（二）审议通过队伍队长做出的工作总结及年度规划；

（三）修改队伍章程；

（四）审议通过队长提名的管理人员名单。

(五) 讨论并对队伍当前或未来技术、管理等方面方案进行决议表决

第九条 全体队员大会须有 $2/3$ 以上的队员出席方能召开，其决议须经半数以上表决通过方能生效。

第十条 全体队员大会每年按照需求举行多次。

第十一条 本队伍管理组由队长、副队长、项目管理、宣传经理、招商经理、各项目组组长组成。管理组在备赛期间负责领导本队伍开展日常工作，对全体队员大会负责。管理组中队长由上一任队长及指导教师提名，其他人员由新任队长提名，每届任期均为一年。

第十二条 社团管理组的职权是：

- (一) 筹备召开全体队员大会；
- (二) 召开每周例会并总结当前进度；
- (三) 表决决定人员任免；
- (四) 表决决定人员去留；
- (五) 督促各项工作按计划开展；
- (六) 制定内部管理制度。

第十三条 本队伍在各项决议中分别采用记名与不记名两种表决制度。

- (一) 对于在技术方面出现的表决采用记名表决制度，且投票人必须阐明投票理由，队长无一票否决权。
- (二) 对于在管理方面出现的表决采用不记名表决制度，队长拥有一票否决权。

8.2.2 任务管理制度

第十四条 本队伍各项工作安排以保证整体备赛、研发进度为底线，但不搞强行摊派，保证任务量、任务难度与限期完成时间相匹配，保证任务难度在合理范围之内。

第十五条 本队伍各项任务由全体队员大会根据当前时间节点需求、当赛季备赛需求、长期研发需求按需求提出，并且下发至各机器人兵种、场地、宣传、运营等工作组

第十六条 本队伍各项工作由各机器人兵种、场地、宣传、运营等工作组在组内进行分配，不同工作组间的共同任务由对该项任务成果需求更高的一方承担，其他组别作为协助力量。

第十七条 本队伍设立当月进度表，各项任务应在规定的时间内完成并接受验收，对于提前完成并验收合格的任务、到期交付但未通过审核的任务以及未完成的任务的处理方式详见“队伍考核制度”。

第十八条 各项到期交付的任务成果，本队伍管理组将随机组成验收小组，对任务成果的功能、稳定性等进行测试，测试合格后该项任务从当月进度表移除。

8.2.3 队伍考核制度

第十九条 本队伍对队员的处分共分五种：警告、严重警告、撤销队内职务、留队查看、开除出队。

第二十条 本队伍对正式队员的考勤方式为弹性考勤制度。每人每周总考勤时长达21小时即视为该周满勤。

第二十一条 根据实际情况，队员可以：

- (一) 在具备正当理由的情况下申请假期（事假、病假等）；
- (二) 由于个人需求申请在实验室晚归、留宿等。

第二十二条 根据实际杯备赛需求，队伍管理组有权力：

- (一) 适当缩短或延长每周考勤时长；
- (二) 确定每日固定作息时间；
- (三) 设定每日最晚签到时间；
- (四) 设定每日最晚签退时间。

第二十三条 若无特殊情况，对不遵守规定作息、周考勤时长不达标者有以下惩罚措施：

- (一) 第一次考勤未达标者，给予其队内严重警告处分；
- (二) 第二次考勤未达标者，给予其撤销队内职务处分；
- (三) 第三次考勤未达标者，给予其留队查看处分；
- (四) 第四次考勤未达标者，将其从本队伍开除；
- (五) 不遵守队伍规定作息者，给予警告处分。

第二十四条 本队伍对项目进度的考核方式为截止日期前交付制。每项任务需在截止日期前将成果交付测试。

第二十五条 根据实际情况，项目负责人可以申请：

- (一) 提前申请成品测试；
- (二) 因供应商、加工厂延长工期而导致的任务延期；
- (三) 因其他正当理由（事假、病假等）而导致的任务延期

第二十六条 根据实际情况，队伍管理组有权力：

- (一) 批准/否决项目负责人的提前/延期交付；
- (二) 缩短/延长任务工期；

第二十七条 若无特殊情况，对拖延项目进度者有以下惩罚措施：

- (一) 第一次拖延工期者，给予严重警告处分；

(二) 第二次拖延工期者，给予留队查看处分；

(三) 第三次拖延工期者，将其从本队伍开除。

第二十八条 所有队内处分的有效期为半年，半年之内若无其他违反队伍规定的行为，将撤销其所受处分。

8.2.4 队员招募及培训制度

第二十九条 本队伍每年十月为新队员招募期，新队员招募面向哈尔滨工程大学全校本科生、研究生

第三十条 各技术组组长将作为各技术组培训负责人，对每年招募的本科一年级新生进行培训。

第三十一条 正式队员拥有内推名额，可以推选自己认为可以破格吸收入队的同学进行意向双选，若本队伍管理组及被推选者均同意，则被推选者可以破格吸收入队。

第三十二条 每年报名加入创梦之翼战队的本科一年级学生必须参加“哈尔滨工程大学 RoboMasrer 机甲大师校内赛”，校内赛成绩将作为最终入队依据的一部分。

第三十三条 培训期间，各技术组负责人须提前向本队伍管理组报备培训的时间、地点。本队伍管理组将随机抽查各组培训情况。

第三十四条 培训期间，各技术组负责人必须认真准备，细心讲解，耐心解答，培训时不得迟到。

8.2.5 经费支出制度

第三十五条 本队伍所需物资以工作组为单位进行采购，采购人需要在购买平台认真比对同类商品的价格、质量、运费、发票等相关事宜

第三十六条 购买人确认所需物资相关事宜后，须在“钉钉”平台按要求填写“经费支出”审批，若审批2小时内未通过，应自行联系相关负责人。

第三十七条 所有物资购买均应询问发票开具事宜，优先开具纸质增值税普通发票，发票抬头及具体开具事宜详见《哈尔滨工程大学创梦之翼战队物资采购及账目报销备忘录》。



邮箱: hrbeu_rm@163.com
微信公众号: 哈工程创梦之翼战队
微博: @哈尔滨工程大学创梦之翼战队
地址: 哈尔滨市南岗区南通大街145号哈尔滨工程大学61号楼6004室