



RoboMaster2022 高校系列赛

队长工作总结

中南大学 FYT 战队

2022 年 11 月

目录

前言	1
一、如何当队长	3
(一) 职责	3
(二) 要求	3
(三) 处事原则	3
(四) 与指导老师的关系	4
(五) 与项管之间的分工	4
二、工作与经验总结	5
(一) 建立团队核心文化	5
(二) 队伍整体规划	5
(三) 人员管理	7
(四) 参赛流程管理	8
(五) 空间管理	8
(六) 物资管理	9
(七) 对外交流	11
(八) 赛场经验	11
致谢	14

前言

首先，非常感谢 RM 组委会能够予此殊荣，让我获得优秀队长这个称号。在我得知这个评选结果之时，除了喜悦的心情之外，内心也有所惶恐，生怕自己名不副实。这份荣誉不仅仅属于我个人，同样属于整个战队，属于给战队打下夯实基础的历届队员。

成为 FYT 战队的队长，是我人生中第一次担任一个非常重要的管理角色，在此之前，也不过是参与过几个人之间的团队协作，突然面对一个几十人的大团队，还要处理资金、宣传、研发、交流、队伍建设等诸多的问题，一下子确实让我手足无措。因此，也借此机会，将我的一些工作经验和心得成文，希望能够给战队后面的队长以及其他队伍带来一些启发，避免像我一样经历一个漫长的成长期。

在成为队长之前，我在战队里度过了两个赛季，20 赛季时我大二，刚刚加入战队，成为电控组当中的一员，期间和当时的尚儒队长同样在英雄组里，尚儒队长是原上理中英的建队队长，作为空降队长来到 FYT 战队，对战队机械设计的方法和流程进行了大刀阔斧的改革，从之前使用铝型材+机加件方式的设计，转变为铝管+板材的设计，大幅提高了机械设计的效率，同时启用 ones，制定周结制度等等措施。由于战队是隶属于我校自动化学院，战队的机械设计技术基础薄弱，按照往届学长的说法，往年往往是在赛前一个月电控组才加班加点地开始调车，还要大家一起给车疯狂打孔以减重过检录，可见当时的备赛有多么抽象。前 5 年战队成绩毫无起色，我想这一定是最重要的原因，毕竟如果机械电控水平都在线的话，也不至于 5 年基本未赢过比赛。尚儒队长在 20 赛季第一次全体大会的时候说过的一句话让我印象非常深刻，他说：“我 19 年的时候来中南大学参观过战队，当时发现很多问题，但是当我 20 年再来这里的时候，发现情况没有任何改变，还是一切照旧”，固步自封也是战队成长的最大禁忌。尚儒队长的到来，为战队命运的转折打下了基础。可惜天不由人，疫情打破了所有的计划，20 赛季只剩下线上评审。后来在 21 赛季，汤学长成为了战队队长，同时也是英雄组机械负责人，我则成为英雄组电控负责人。汤学长行事果断，执行力强，也是主抓机械设计。我和汤学长紧密合作，下供弹英雄从 0 起步，经过三次大改版，无数次小改版，机械结构基本不再是性能瓶颈，我也按照汤学长要求不断优化电控逻辑，也有了充足的时间将视觉和 UI 加入到控制当中。在武汉湖北站省赛时，终于迎来了队伍成立 6 年来首次胜利，小组赛全胜出线，虽然最后四强阶段不敌强队，但是在队史上已经是一次巨大的进步。再后来，汤学长独立设计了一版工程机器人，在单项赛中直接拿下全国第八。英雄和工程在对抗赛中

也表现出色，但是又是因为疫情猝不及防，全国赛名额争夺战变为 BO1 赛制，在最后一场争夺战以 30 点哨兵血量憾败，无缘国赛。往届的队长，都对战队的成长打下了坚实的基础，没有他们的积累，我作为一名计算机专业的学生，是很难在这一年内帮助战队扭转颓势的。

进入 22 赛季，汤学长将战队交到我的手上。虽然在前两年的工作当中，我也留心关注过战队的许多问题，思考过一些措施，但是当需要我动手开始解决这个问题时，我感到一些不知所措。受限于管理人的认知和经验，任何一项管理制度的实施过程必定与最初的设想有所差别，往往一些实际的因素会加入到其中影响着制度的实施，因此对待新的措施，应当根据队伍自身情况以及当下和可预见未来的变化做出调整，这当中也要求队长能够及时地与其他管理层进行沟通，并且开通普通队员的反馈渠道。在前半赛季，整个战队也在有序和无序的混乱中度过，循规蹈矩地按照之前的流程走着，直到下半赛季经过一次管理层的谈话和整顿，战队才慢慢步入正轨。在这一年里，我与战队是相互依赖共同成长的，很多问题往往是发生了之后才明白其中的道理，所以花了大量的时间进行补救，如果能够在问题发生之前有所预防，我想应该会轻松很多，后面提到的内容也许是经验，也许是教训，其中不足之处，也希望能够与大家多多交流，共同为 RM 圈的管理能力出一份力。

一、 如何当队长

(一)职责

在 FYT 战队的《团队章程》中指出，队长负责团队整体建设、分工、赛季目标及规划制定，包括项目组划分、进度管理等。负责对外交流以及与组委会对接工作，队内分管部分技术组，主要对接人为指导老师和技术组组长。

因此，在我们看来，队长应当负责统筹全局，顶层设计，充当队伍对外交流的窗口，充当队伍各部门交流的渠道，是队伍的第一责任人。

(二)要求

一名合格的队长，一定要具备强烈的责任意识，较好的抗压能力。责任心是当队长的首要条件，RM 赛队的队长需要面临相当繁琐复杂的工作，有些时候也需要我们放弃自己的时间和利益，责任和担当精神是绝大多数队伍的管理层坚持走到最后的精神支撑。

具有一定的管理经验和赛事经验。做事果断、干脆，有大局意识，对队伍的情况有深入的了解和掌握。在队伍中有权威性，能够带领队伍完成项目开发和参赛的全流程。

具备良好的沟通能力，能够团结队伍，把握队伍情况，搭建队员相互沟通的桥梁，能够与其他队伍以及组委会建立友好沟通交流。

具备良好的执行力，由于队长会做很多的顶层设计，而顶层设计能否真正被实现，政策能够被落实，则靠的管理层的执行力。

这里提到的要求，实际上也是我们对下一届队长的考察内容。

(三)处事原则

我认为既然是队长，那么第一要务是做好顶层设计，然后根据情况进行调整。如果你发现你在队伍里面很多事情需要你亲力亲为，那么这个队长当的是有问题的，说明你并没有很好的调动起整个团队，也没有做好团队的分工合作，而是在做一些自我感动式的牺牲。

另外一点则是选择当一个温和还是严厉的队长，我认为在这一点上最好的方式是大事情上，原则性上要强硬，要权威；而在一些细节上，要通人情，要温和。以上两点也是我这个赛季做的不够好的地方，以此为诫。

对待问题要尽可能思考永久性解决问题的方法而非临时性解决问题的方法，拿处理战队雕刻机水循环问题来举例验证这个道理，我队雕刻机水循环由于会混入大量切割玻纤板的粉

末导致水泵转子不定期损坏，临时性解决方法较为简单直接，购买大量备用转子，或者安装滤网并缩短换水的间隔，而永久性解决问题的方式就是将水路改装为直通式，不再需要水泵进行水循环。如果能够永久性解决问题，则是功在当代，利在千秋。

能够用客观方法约束的方式则尽量不采用主观政策约束。例如三令五申的强调角磨机不能从加工车间拿到办公区使用，其效果是不如直接将角磨机限制在加工车间的。一项制度依赖于主观性，这项制度很多时候会随着实施时间越长慢慢懈怠下来。

(四)与指导老师的关系

纵观各个战队，我认为战队大致可以分为两种，一种是指导老师主导型战队，一种是队长（团）主导型战队。指导老师主导型战队通常由指导老师制定团队研发的方向和负责整体决策，队长更多地可能是充当执行者的角色，负责将老师的要求落到实处，这类队伍的风格较为稳定，一般较少受到队伍成员更迭带来的不确定性因素的影响。而队长主导型战队则主要由队长（和项管等）全权对战队负责，在队伍内进行自我管理，指导老师通常在资金、与校方沟通上起主导作用。

(五)与项管之间的分工

很多情况下，队长与项管之间的权职划分是比较模糊的，毕竟队长与项管都是战队管理层的核心，很多时候二者也需要相互帮助共同完成战队工作。理论上，只要队长与项管做好沟通，不管是两者分工明确，还是共同处理战队事务，都可以很好的完成战队的管理工作，当然要避免相互甩锅和推诿责任。

二、 工作与经验总结

(一)建立团队核心文化

团队中建立的对比赛的文化认知和队伍的精神认同感,是凝聚整个团队的重要精神支柱。每一位团队成员可能由于各种各样的原因,出于各种各样的目的加入到这个团队,但是一份共同的信仰,就能够让不同成员汇聚成一股力量。

对于 FYT 而言, 作为一支从第一届 RM 比赛开始就建队参加的 7 年老队伍, 却从未在线下比赛中冲出过分区赛, 甚至在前 6 年中几乎没有赢过一场比赛, 这对于其他很多队伍来说可能是难以想象的, 尤其是这还是一支工科型双一流 (原 985) 大学的学生团队。不甘和遗憾是每年动员大会上开场的一个主题。

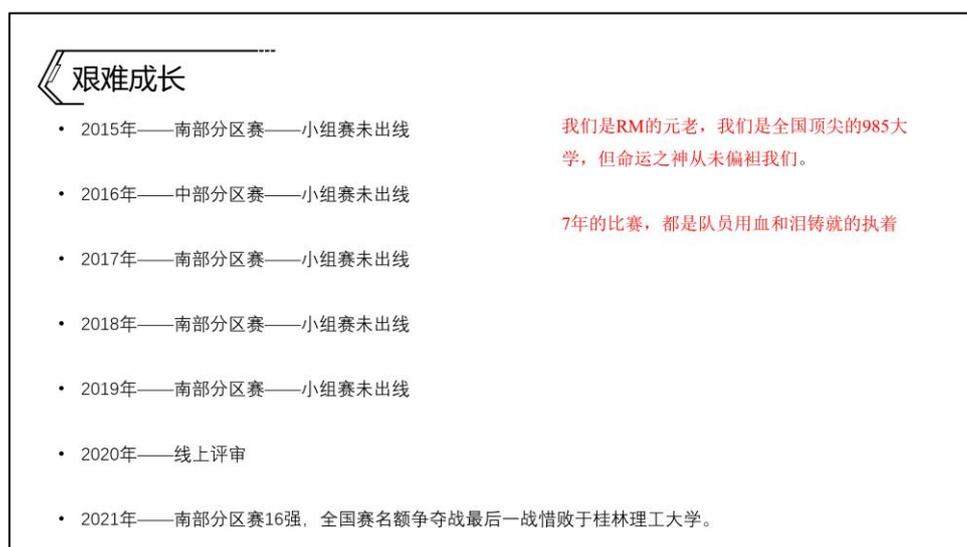


图 1 22 赛季动员大会 PPT 截图

“屡战屡败, 屡败屡战”, 我加入战队的三年, 上图不过是加上一条记录, 然后那个“7年”从“5年”变为“6年”变为“7年”。这些失败的经历, 也成为鞭策战队所有成员为改变战队命运而努力的理由, 成为战队所有队员共同的目标。

当然, 除了对团队和学校的荣誉感和归属感之外, 对机器人以及技术的共同热爱也是凝聚一支 RM 战队的文化核心, 在二者的作用下, 建立起共同的团队核心文化。

(二)队伍整体规划

队长负责进行队伍的顶层设计, 因此负责对队伍做好整体的规划。这里我的工作分为两步, 第一步是进行上赛季的总结和整理, 第二步则是对新赛季进行整体的规划。

1. 赛季总结和整理

一般情况下，我队由下一赛季的队长进行上个赛季的总结工作，一方面是要负责撰写组委会安排的赛季总结文档，另外一方面则是对战队的技术资料 and 物资进行整合。

上赛季比赛结束后，队长与队长交接战队管理资料、账号和权限等，并且安排技术组组长交接技术组资料，包括图纸、代码、文档、调试记录和开发记录等等。暑假返校后，则需要对队伍的物资、设备、元件和工具等进行整理，通常需要队长首先做好统一规划，例如安排好对应物资的保存位置，工具的存放区域等，先进行一次全队的大扫除工作，而后，队伍对现有物资进行统计，包括技术资源，软硬资源、人力资源、设备资源等等，例如战队现存的 3508 电机数、stm32 可用芯片数等，列出一个具体的清单，便于后面进行预算的估计。

除此之外，对人员进行重新整合，赛季更替会有一些队员选择离队，对于一些车组之间人员不均衡则需要对其进行重新整合。

2. 规则研读

在新规则出来之前其实并不急于定下整个赛季的规划，主要还是进行赛季前期准备。在规则发布之后，则需要立即对新规则进行认真研读，分析规则的风向，总结规则重要变更，制定战略战术，从而指导机器人研发方向。我队的做法是在队伍内展开头脑风暴会，我们称之为脑暴会，将不同车组和不同技术部门的队员进行组合，每个人都独立地阅读规则文档，并且提出自己的战术，详细到每一分钟内每个机器人需要做什么，脑暴会小组分组讨论，选出一个最优方案提交到管理层，由管理层定下最终的战术方案。这样做的好处很明显，能够鼓励队员对规则进行详细的阅读，并且可以收集到一些更加新奇的想法。在我这一赛季，我将这个过程简化了，仅和有赛场经验的管理层进行了规则战术讨论。我认为以“稳”字当头的队伍，应当需要的还是有经验的老将的稳妥些的想法，很多新队员缺乏经验，想法较为天马行空，但是对于“新”字当头的队伍，希望能够出奇制胜，或者需要更加新奇的策略，这样的举措不失为一种高效的方法。

3. 新赛季规划

新赛季的规划在于搞清楚三个问题：我们有什么？我们要实现什么？我们要怎么做？对上赛季的整理总结一定程度上解决了我们有什么的问题，另外还需要调研队伍现有的经费情况，包括上赛季剩余的经费，本赛季赞助项目的续约情况，能够申请到的校方经费有多少？调研本学期和下学期的教学时间安排。

我们要实现什么即本赛季的奋斗目标，从一个总目标出发，例如我们要打进全国几强，再将目标具体化，结合赛季初发布的新规则的研读结果，进一步确定我们要实现这个战略目标需要达到的机器人性能指标，在性能指标的约束下制定机器人的研发路径，例如步兵底盘的研发，还有工程取矿机构的确定。

最后我们要怎么做，就是结合前面两点，制定本赛季的研发任务和时间节点，时间节点也要预留出一定的风险处理的时间，并且对一些不确定性较高的研发任务，要做好预案。

(三)人员管理

一个团队的核心不在于其他而在于人，团队中不同人员的构成以及人与人之间关系也会决定团队协作的氛围和基调。

1. 招新与培训工作

在招新的工作上，我们的套路是一致的，通过渗透到各大新生群进行宣传，在军训时期利用机器人展示进行宣传等等方法，往往能够吸引来大量的新生以及一些高年级同学。招新重在把握两点，一是宣传队伍的技术水平和成绩，以此增加对其他同学的吸引力，另外一方面则是弱化加入的门槛，不宣传或者宣传口径上将门槛弱化，当然这一点并不适用于一些队伍。这一点的目的是防止一部分同学由于源自未知的一种畏难情绪打退堂鼓，让战队错失人才。

在培训工作上，在招新前就应当制定一个适用于各个战队的培训方案，一个合理的培训方案也不能一蹴而就，需要根据实际情况，适当地做出调整。在这一年的培训工作的探索中，我认为一种较为合适的方案是分级培训的方案。对于一个批次招新进来的新队员，首先进行一定时期的基础培训，期间进行阶段性的考核，从中滤除掉一些划水的队员，对于通过初步考核的队员，将其安排至各车组，并安排老队员进行1带1或者1带多的方式进行培养，一方面能够让新老成员更快的建立沟通，另外一方面也能够让新队员得到良好的培养。

2. 团建

在战队当中，能够让团队成员之间最快的建立友谊的方式是沟通与合作，所以将成员们安排到一起共同负责一项研发任务通常是能够让这些队员之间相互熟络起来的，并且也更有利于建立长期的友谊，因此战队中，同一个技术组或者同一个兵种组，或者一起培训的新队员之间，往往都是最快熟悉起来的。在团队人数较多的战队，适当穿插一些不同组别成员共

同负责的任务可以比较好的达到增进队内沟通的目的。

除此之外也是大家熟知的喜闻乐见的团建活动，一次轻松愉快的活动也能够加深队员的感情，增强队员的集体感。

(四)参赛流程管理

根据组委会的参赛流程按照规定的时间提交评审材料也是队长的一项重要任务。组委会对队伍整个备赛制定了非常合理和规范的流程，在正式比赛前主要是以测评和提交材料为主，当然这对于我们来说，并不算难事，毕竟课程报告早已锻炼出我们写评审材料的娴熟技巧，因此我们在两次形态考核中也取得了较好的成绩。

对于规则评测和裁判系统的评测，可以交给队员完成。

对于赛季规划、进度考核等评审材料的准备，一定要提前做好准备，预留好充分的时间，因为一份文档的内容远远要比想象中的更加复杂。当然在保证通过各项流程的基础上，各个流程设定的初衷更多的是让队伍自查自己当前的进度以及发现存在的问题，因此也不必过分追求分数的高低，要自省及时管控好战队研发进程。

(五)空间管理

空间的管理是物资管理的一项前提。空间的管理一方面是为了让物资的存放更加有条理，另外一方面也是为了便于技术组内部的管理。

由于我队的实验室十分零散，并没有一块较大的空间，因此我将不同的实验室房间划分成不同的办公区，并据此划分工位，让队伍空间更加有条理，即使是环境卫生的负责也可落实到人。

对于那些有大块实验室区域的队伍来说，空间的管理就显得更加重要，是防止相互之间产生干扰的重要手段，下图是我队本赛季的空间划分规划。

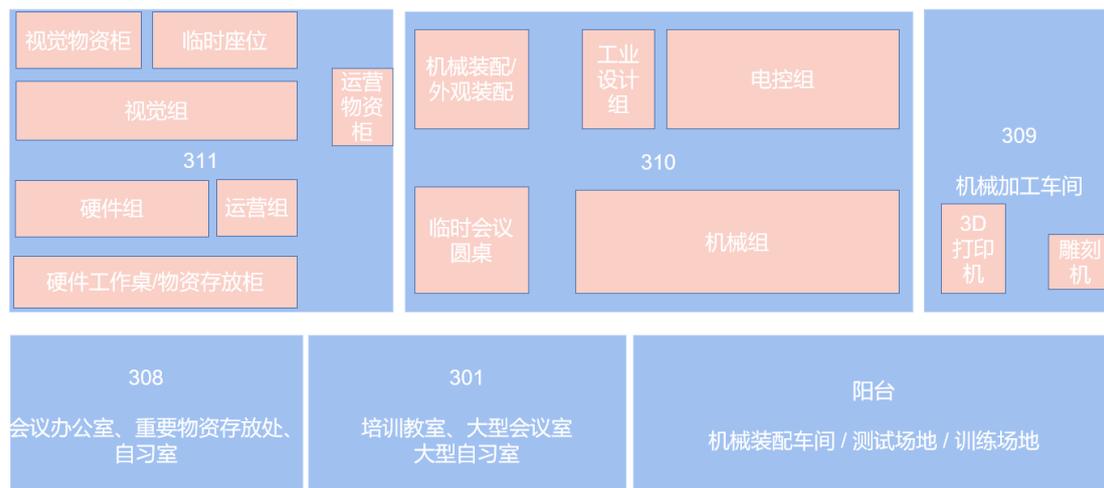


图 2 FYT 实验室规划图

(六)物资管理

物资的管理是我成为队长前在多位核心队员的总结当中看到的诉求，因此在物资管理上我也进行了很多的思考和实践。物资管理是很多队伍十分头疼的一个问题，因为 RM 战队管理中涉及到的物资种类繁多数量庞大，稍微不注意就会乱套。有几点我认为比较重要：

1. 物归原处的“原处”定义明确

物资管理中一个常见的要求是物归原处，但是如果这个“原处”定义不明确或者变动太大则这个要求是没有效果的，例如一样工具某时需要归还在这个柜子，一段时间后又换了一个地方存放，这就会导致很多队员即使有这个意识也很难做到这个要求，这也是我要提前进行空间管理的原因，在空间管理的过程中就划分好实验室的功能区，和各物资的大致存放区域，让队员都熟知，那么队员要执行起来则会方便很多。

2. 尽可能的标签化

标签化是物资管理的重要举措。通过对重要物资贴标签，队员能够很快从从标签中知道该物资属于哪一个车组或者哪一个人，从而快速物归原主以及快速排查遗失物资的具体对象。尤其是一些通用物资，例如新旧电池、裁判系统、视觉设备等等，标签化是重要手段。另外实验室区域和工位也可尽可能地标签化。

3. 拒绝借用

通过观察，我发现物资借用是导致物资遗失的重要原因，很多队员没有保管好自己的物

品，而依赖于借用他人的物品，但是往往也没有及时地归还，导致物资的遗失，这一种行为往往会促发链式反应，进入恶性循环，导致越来越多的人丢东西。因此拒绝借用虽然很不人性化，但是能够将物资遗失限定在一定的范围，对于一些通用的小工具，战队可以适当的购买一些作为公用的工具，发现丢弃的工具无人认领时，也将其放在公用工具区。

4. 建立物资库

本赛季中有几项成功的尝试，一是建立机械组标准件库，之前战队的标准件管理还是采用各车组独立自治的方式，这种方式产生了许多重复性的购买需求，并且很多时候由于没有购买到零件导致了进度拖沓问题。在建立标准件库之后，战队常用的标准件统一到了一起，而车组的专用标准件则继续由车组自行负责，避免了上述问题。

为了避免破窗效应使得标准件库变得混乱，我们还制定了补充制度，例如：1. 绝对禁止将整盒零件从零件库中取出，2. 零件只取不放等等。



图 3 FYT 战队标准件库

二是设置了遥控器挂架和电池架以及机械工具架等，这些物资存放处的设立可以很好的引导队员将物资放回到这些地方。

(七) 对外交流

谨遵尚儒队长的教诲，在对外交流上我也不敢怠慢，队伍间的相互交流能够促进队伍间的共同的成长，在这一点上“桂系”队伍给我们树立了一个很好的榜样，他们的综合实力的提升大家都有目共睹。

队长在对外交流中一定要具有主动性，与周边的学校队伍建立好长期的交流合作，多举行线下的交流赛.....大家都明白，我就不再赘述。

为了加强对外交流，我提出过一个方案，但是后面由于疫情关系并没有实施，除了与周边学校的线下交流外，在寒假期间，队伍核心队员离校回家之后，就近与当地（往返一天内）的战队进行线下交流。这种方案是低成本的进行简单交流的一种方法，但是由于我们也没有实施过，因此这种方案有待商榷。

(八) 赛场经验

这一部分经验，其实大部分队伍都能“言传身教”，往往核心队员都会与队长一同在赛场上，但是疫情的背景下，也有可能導致出现没有赛场经验的队长，例如我队下一赛季的队长.....趁这个机会，我在这里也一并总结一些经验。

赛场上的表现很大程度上影响到最后的比赛结果，如果在这个方面没有处理得当，很容易导致一年的备赛努力白费，并且在赛场上，官方将队长认定为队伍第一责任人，整个比赛流程的发起和签字认定都由队长完成，因此队长应当对赛场流程做到烂若披掌，有条不紊。

1. 赛前准备

(1) 差旅的确定

在组委会发布公告确定比赛时间和比赛地点之后，就可以开始着手准备差旅事宜，住处尽量选择比较集中的大一些的民宿或套间，便于相互沟通和腾出空间调车。地理位置要考虑好交通情况，能够及时到达赛场。

(2) 参赛手册

组委会在赛前会发布详细的参赛手册，会对赛场的场地信息和日程安排进行非常详细的说明，管理层在手册发布之后一定要对手册进行认真仔细的研读，并据此调整队伍的行程安排。

(3) 物资准备

注意对机械和硬件备用件的准备，要预留充分的时间，确定运输方式后要确定好打包封箱和物资到达的时间节点，尽量提前预留好时间，物资准备可以由各技术部门和车组负责人进行，队长进行核查。

(4) 赛场人员的确定

赛场人员确定要精确到人，首先是候场人员（即赛场边等待上场的人员），哪些是操作手，哪些人抬哪台机器人，哪些人看管物资，是否需要运营人员等等，并且考虑好机械、电控、视觉技术队员的搭配，然后是备场人员，安排部分队员看管备场区，负责后勤等，宾馆当中也可安排个别同学，应对忘拿东西等情况，并负责比赛录屏等等。

关于队长是否当操作手？我这赛季也是操作手，但是我个人认为队长作为操作手会很大程度上分散队长精力到他操作的那台机器人上，难以把控全局，这方面要做好权衡。

2. 赛场中

(1) 预检录与训练

第一天到达比赛地整顿好之后尽快进行预检录，对预检录的情况做好记录，重视检录当中的每个细节，就算志愿者没有提醒也不能放过（例如这赛季场地交互问题）。保证道具训练和适应性训练能够顺利按照预先定好的测试项目进行，充分调整上场状态。

(2) 检修与检录

早上出发前要对机器人进行一遍详细的全方位检修并整理好所需物资，检查电池电量；到达赛场后再进行一遍全方位检修和功能测试，并且做好检录准备；检录时队长确认好每辆车的上场状态，做好心理预案；检录后机器人不允许上电，但是也可以检查螺丝松动，线缆松动等问题。

(3) 三分钟准备阶段

确定好进场顺序，确定好每台车的检查流程，首场三分钟重点在于电控视觉是否正常，中场三分钟首先确定战损情况，检修机械电控和视觉，操作手注意进入操作间的时间。

(4) 技术暂停的使用

技术暂停只能由队长发起，队长一定要对技术暂停使用的阶段、次数、时长有清楚的认识，同时队长要有自己的判断，因为场上一旦出现问题队员都很急，但是队长一定要冷静，这种情况需不需要暂停，暂停能否解决问题。注意操作间和场外的沟通，任命一位同学全权负责根据操作间情况判断是否需要技术暂停，报送给队长。

(5) 备用机器人的管理

备用机器人应当是一台具备完整功能且随时能够上场的机器人，这个随时的定义是1分钟，在1分钟时间内备用机器人能够替补主力机器人完全准备好上场，平时也应当做好机器人临场切换的训练。

(6) 撤离

赛后注意和队员沟通确认场上是否有犯规、裁判系统问题，如果有问题要立刻和主裁提出申诉，撤离后着手准备申诉材料。撤离时安排一名队员检查场上是否有落东西。

3. 比赛整体结束后

比赛结束后注意重新清点带到赛场上的物资，比赛阶段通常也是大规模丢件的时间，和各车组和部门组长确认好物资情况并做好返程安排。

致谢

现在，我已经从中南大学毕业，在另外一个城市开始我的研究生学习生涯，但是回想起大学里做 RM 的这三年时光，那些点点滴滴好像还在眼前。

感谢 RoboMaster 组委会，给万千青年工程师一个展现自我的平台，让我们能够相互学习，共同成长，感受科技的力量，挥洒青春的热血。

感谢 FYT 战队的指导老师，即使带领着一支多年一直默默无闻，几乎没有比赛成绩的学生团队，你们始终没有放弃我们，对我们寄予厚望，一如既往地给予我们精神、技术和资金上的支持，你们也是我们持续奋斗，屡败屡战的不竭动力，是我们最不愿辜负的人。

感谢 FYT 战队的队员，是每个队员一点一滴的付出，助力 FYT 战队的不断成长，拥有一群志同道合的伙伴为同一个目标而奋斗，即使那么辛苦，但却从不觉得乏味。

庆幸能在大学时光遇见 RM，遇见 FYT，祝愿 FYT 能够越来越好，成为中南大学的骄傲，祝愿疫情早日退散，RM 重铸往日荣光，继续发展壮大。