

Exclusively designed for the RaceMaster M360S P18 Brushless DC Gear Motor and C620 Brushless DC Motor Speed Controller, this M3150S Antenna/RTX Kit includes several cables and a terminal board.

Referee System Specification Manual,
Referee System User Manual, Introductions
of Referee System Module

this M2000 Supermodel Kit includes several cables and a terminal board, creating a complete propulsion system driven by two

成本报告

YYYY 年 MM 月 发布

目录

1. 成本总述	3
1.1 赛季概况	3
1.2 预算情况	3
1.2.1 经费	3
1.2.2 设备	4
1.3 已支出情况	4
2. 预算分析	5
2.1 成本异常分析	5
2.1.1 原因分析	5
2.1.2 解决方案	6
2.2 运营成本合理性分析	6
3. 成本控制与管理分析	7
3.1 案例分析 1	7
3.1.1 原因分析	7
3.1.2 总结经验	7
3.2 案例分析 2	7
3.3 人力资源控制	8

1. 成本总述

1.1 赛季概况

本赛季南工骁鹰机器人队伍的经费、设备的支持由创新与实践中心提供，共申请经费 40 万（包括专用材料费 35 万及其他费用），于 2022 年春季学期初获批。同时，创新与实践中心还为队伍提供了两间自主管理实验室以及 3D 打印、铣床、激光切割机、数控铣床等等加工设备的使用权，以及相应的材料，加工装配等环境相对较好。

本赛季赞助商提供一台全碳纤维 3d 打印仪器和材料若干，同时赞助一百套队服，另在赛季末获得另一赞助商十万元的支持经费（目前暂未使用）。

此外，本赛季还拥有上赛季比赛奖金共计 4.8 万元。

1.2 预算情况

1.2.1 经费

本赛季我队在 10 月中旬开始正式报名前，就已经为备赛做出了一些准备，故经费从 9 月开始正式启用。主要支出方向为电机、小电脑等成品的购买；碳纤维板、玻纤板等加工产品的加工费；螺栓、螺母等耗材的购买；扳手、切割机等工具的购买；队服等宣传用品的购买等。

本赛季经费仍由创新与实践中心提供，报销流程简单，学生可以自行垫付、并提交相关证明。在证明上交至学校财务处的一至两周内即可收到学校报销。

此外，本赛季队伍建立了公共账户，用于储存部分研发所得、各项目奖金等，多用于团建、实验室日常用品等运营支出，也在必要时垫付耗材购买经费。公共账户的优点是避开了学校的耗材审核环节，避免像往年一样有部分同学购买的物资由于审核不通过而无法报销；同时流程更为简洁，管理自主性高，避免向学校寻求报销时，材料提交和报销到账间的时间差导致的混乱问题。

经费使用制度沿用 2021 赛季线上腾讯文档详细记录产品名称、购买时间、购买人、金额、发票及截图提交日期、等信息，方便项目管理查询发票情况和经费使用情况，同时队员可以随时核对报销金额和发票提交情况，有效地避免了发票遗漏和金额错误，经费管理严谨高效。

南工骁鹰经费 2022 流水表情况: [RoboMaster2022 南工骁鹰战队经费使用情况 \(qq.com\)](#)

1.2.2 设备

本赛季的设备基本由创新与实践中心提供。创新与实践中心向战队开放 3D 打印、激光切割、普铣普车、钣金等实验室以及部分原料, 经过操作培训的队员可以利用其中的设备加工原材料, 实现了部分配件的自主加工。

同时, 战队也利用创新与实践中心提供的设备定期进行了面对全校的设备操作培训、软件教学等。

1.3 已支出情况

本赛季结束时(2022 年 9 月), 战队共使用经费 380402.61 元, 其中差旅经费七万余元, 日常运营开支一万五千余元, 场地制作、工具购买等花费九千余元, 其余均为耗材支出。具体花费事项可在各兵种 BOM 表中进行查看。

2. 预算分析

2.1 成本异常分析

2.1.1 原因分析

1、发加工失误

出于培养新人的目的，部分组别安排新队员为一代车发加工，但由于新队员的备赛经验不足以及培训时的不够细致，导致新队员将部分一代车的零件材料选择上出现失误，选择了造价高的材料，导致经费严重超支。

2、物资管理不当

在本赛季中，根据支出流水表显示，我们多次购买相同类型的零件及工具，且间隔时间明显短于物资寿命使用年限，说明物资管理不当以及队员随意的消费习惯造成了重复购买、丢失等等。不仅如此，队内也常常出现下载器、电子元件甚至摄像头找不到的问题。

3、自主加工过程培训不当

观察到我们本赛季在板材（半成品，需自主加工）的支出有些异常，经实验室调查发现自主加工板材时，出现了切割顺序不当、操作不当、切割位置随意等造成材料浪费严重的现象。

4、差旅费过高

本次在厦门分区赛停留一周，且更换了三批人员，故具有较高的食宿、交通费用。

5、场地布置

本赛季为规范实验室整体安全情况，购置了较多设备与日常用品，导致经费超过预期。

6、加工成本过高

因机械组主力队员人力缺乏，本赛季未安排机械组成员借助 cnc 自主完成机加工过程，将所有加工件全部外发。铝合金 cnc 加工和碳纤、玻纤板材加工占战队开销的很大一部分。尤其是 cnc 加工件，加工时间长、价格高，导致往年赛季很多时候没有足够的经费使用加工件。

2.1.2 解决方案

- 针对经费超过预期的情况，南工骁鹰队伍展开了全体会议，批评发加工失误问题，并规范了日后的审图与加工流程，并强调要保护实验室设备与日常用品，避免类似情况再次出现。
- 合理规划场地布置，对于物资购买，设备购买，可以分批次，分赛季进行，可以减轻带来的经费上的压力。
- 强调自主加工过程要对材料物尽其用，避免造成不必要的浪费。
- 建设好全面的物资管理系统，既要避免队内出现因物资缺失而进度落后，也要控制好工具、常用零件占经费的比例，避免重复购买或者丢失造成的超支。
- 重新调度战队成员负责在工训中心用数控机床加工 **cnc**，分配足够人手。在完成培训并通过老师的考核后，即可使用实验室的设备自行编程、加工。各兵种的大部分铝合金 **cnc** 加工件均在实验室加工完成，可以节省大量经费。

2.2 运营成本合理性分析

本赛季耗材成本超过预支时，运营成本仍低于预期，但运营活动并未减少。主要归功于在备赛期间，我队拥有的公用经费给运营支出带来了良好的灵活度，且运营的最大支出——队服已被赞助商承包，故本赛季运营经费十分充足。

3. 成本控制与管理分析

3.1 案例分析 1

工具与零件体系整理与维护。在赛季初我们就提到在工具的管理和收纳上，团队依旧存在着较大的问题，批头、扳手丢失率居高不下，常用型号经常缺失，尝尝找东西的时间占据了装配的半数时间，这是本赛季所需要重点解决的问题。

可直到本赛季分区赛前，我们都没有实现，甚至在工具零件的开销上，还要超过往年。

3.1.1 原因分析

在赛季过程中，没有强调工程素养、没有强调物资管理的重要性，导致无论新成员还是负责杂项的老队员，都只想参与到核心研发工作中。

这直接导致：

- 没有人有自发的用完后收纳的意识
- 没有人愿意长期负责物资管理工作

因此物资整理这样一个简单但繁琐的工作，我们一直到赛前都没有落实。

而直到分区赛前一周，我们为分区赛准备要带去的物资时，才意识到物资管理的糟糕程度，临时安排人收纳、统计、购置缺少的物资，在一周时间内，借助我们拥有着庞大体量的机械组新成员，在他们不承担研发任务的时间里，搭建起了现在使用较为良好的物资系统。

3.1.2 总结经验

值得一提的是，尽管如此，负责收纳的队员们依旧只认为这是一个短暂的任务，而非像例会一样是一个需要定期进行、长期维护的工作。

因此，想要真正地维护好物资管理系统，首先要培养全体队员对于这些细微之处的责任心，其次要让这份工作在大伙心里重视起来，不再成为“边角工作”。

3.2 案例分析 2

我们本赛季未安排机械组成员负责精雕机的加工工作，是初步预估下，铝件加工经费并不会超出预期的情况下，但实际加工费用和耗费的时间远超我们想象。

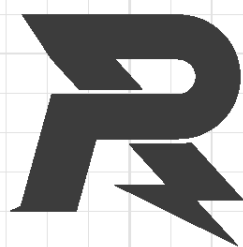
因此，还是需要培养大批量的机械组队员负责 **cnc** 加工，才能在源头上控制成本。首先在机械设计中就需要在保证质量的前提下尽可能少用加工零件，及时要用使用，也应当降低其加工难度；其次，能够自行加工的零件在有充足的时间和人力并能够保证精度的时候应当

自行加工，减少外发加工的次数（价格高、耗时长）；同时，应当合理的应用仿真软件，来减少实际作出产品来试验。

3.3 人力资源控制

就目前的人员任务管理上，还是有许多可以改进的地方的。与经费管理类似，除了每周开会各组确定的项目大方向各负责人，具体项目组内的分工不是很明确。尤其在梯队队员的利用上，除了组内作业等任务外，并没有明确的实质进度任务，更多的只是打下手；也不利于技术与设计经验的完全传承。

当前的队伍体量，足够我们安排新成员去负责简单但繁琐、核心队员在研发压力下无法进行的工作，但前期我们因为采用的是组长分配制，而组长则少有闲暇去给新成员们安排工作，于是后期改为由管理人员直接调度，人力资源的可用性就高了很多。



邮箱: robomaster@dji.com

论坛: <http://bbs.robomaster.com>

官网: <http://www.robomaster.com>

电话: 0755-36383255 (周一至周五10:30-19:30)

地址: 广东省深圳市南山区西丽镇茶光路1089号集成电路设计应用产业园2楼202