

西北工业大学 RoboMaster 机器人队

赛季规划

版本号：V1.1.3

WMJ 机器人队

2018-1-17

修改日志

日期	版本	改动记录
2017/12/2	V1.0.0	-
2017/12/3	V1.0.1	更改了减震弹簧预算单价； 更改了 2312 电机驱动器的名称； 细化了路由器型号。
2017/12/3	V1.0.2	细化了差旅费预算。
2017/12/7	V1.1.0	更改了一些语病； 添加了视觉组培养方案； 添加了 附件 4：版本号命名规则 中的 beta 规则。
2017/12/7	V1.1.1	更改了一些错别字； 修改了 附件 1：预算详单 ； 更新了目录。
2017/12/22	V1.1.2	细化了审核制度； 修改了若干错别字。
2018/1/17	V1.1.3	对机器人每项技术划分优先级； 给出了训练和测试的时间。

目录

一、大赛文化.....	- 5 -
1.1 RM 比赛文化及内容.....	- 5 -
1.1.1 RM 比赛理念.....	- 5 -
1.1.2 RM 周边文化.....	- 5 -
1.2 队伍核心文化.....	- 5 -
二、项目分析.....	- 6 -
2.1 2017 赛季总结.....	- 6 -
2.2 技术需求.....	- 7 -
2.3 资金预算.....	- 8 -
2.4 进度规划.....	- 9 -
三、组织构架.....	- 10 -
3.1 管理构架.....	- 10 -
3.2 招募队员.....	- 10 -
3.2.1 宣传推广.....	- 10 -
3.2.2 报名考核.....	- 11 -
3.2.3 培训工作.....	- 12 -
3.3 岗位职责.....	- 12 -
3.3.1 队长.....	- 12 -
3.3.2 宣传经理.....	- 12 -
3.3.3 项目管理.....	- 12 -
3.3.4 机械组.....	- 13 -

3.3.5 电控组.....	- 13 -
3.3.6 视觉组.....	- 13 -
3.3.7 操作手.....	- 14 -
四、知识共享.....	- 15 -
4.1 队内资料共享.....	- 15 -
4.2 资料开源.....	- 15 -
五、审核制度.....	- 16 -
5.1 上周进度总结.....	- 16 -
5.2 特殊情况讨论.....	- 16 -
5.3 下周进度安排.....	- 16 -
5.4 进度审查.....	- 17 -
六、资源管理.....	- 18 -
6.1 可利用资源.....	- 18 -
6.2 时间安排.....	18
七、商业计划.....	20
附件 1：预算详单.....	21
附件 2：报名表样例.....	22
附件 3：技术组培养方案.....	23
1. 机械组培养方案.....	23
1.1 培养要求.....	23
1.2 培养大纲.....	23
2. 电控组培养方案.....	24

2.1 培养要求.....	24
2.2 培养大纲.....	24
2.3 参考书目.....	24
3. 视觉组培养方案.....	25
3.1 培养要求.....	25
3.2 培养大纲.....	25
3.3 参考书目.....	25
附件 4：版本号命名规则.....	27
1. 版本号命名规范.....	27
2. 希腊字母版本号.....	27
3. 版本号修改规则.....	27
3.1 主版本号.....	27
3.2 次版本号.....	28
3.3 修订版本号.....	28
3.4 日期版本号.....	28
3.5 希腊字母版本号.....	28
3.6 举例说明.....	28

一、大赛文化

1.1 RM 比赛文化及内容

1.1.1 RM 比赛理念

大学生通过机器人比赛实现自我理想；

帮助理工科生从幕后走到台前，完成技术宅的“逆袭”；

激发大学生纯粹的做事态度，培养他们对极致的追求；

发掘有风度的“神”级人物，助力大学生新一代明星工程师在此起航；

打造世界有影响力的机器人赛事 IP，让科技爱好者们享受这场科技盛宴。

1.1.2 RM 周边文化

大疆于今年 10 月份推出 robomasters 同名动漫，希望通过这种更加亲近于年轻人的文化表现形式来吸引更多的青年才俊在投身于比赛之中。

RoboMaster 青年工程师大会（简称“青工会”）是一场科技理念与先锋文化的国际交流盛会。大会围绕 RoboMaster 赛事和创客文化为核心，以科技创新为主题，邀请了海内外知名学者、创业先锋、优秀青年创客工程师莅临大会，与近千名参赛选手及相关从业者交流科创理念、碰撞先锋思想。

1.2 队伍核心文化

队伍之中以“基础扎实，作风硬朗，团结一致”为队内的核心文化。要求队伍中的人员不断学习相关知识，谦虚向别人求教，拥有扎实的基础能力。平时队内的成员关系融洽，在困难时团结一致，互相帮助，拥有艰苦奋斗精神，通的了宵，起的了早，一起克服难题。

二、项目分析

在 RM2018 赛季，需要自主制作的机器人共 8 个，分别为：3 台步兵机器人、1 台工程机器人、1 台英雄机器人、1 台哨兵机器人、1 台补给机器人以及 1 台空中机器人。

队伍成员针对《第十七届全国大学生机器人大赛比赛规则手册 V1.0》，结合 RM2017 赛季经验，经多次会议充分讨论后，得出了赛季规划和技术点列表。

2.1 2017 赛季总结

WMJ 团队（原名西瓜汁战队）在 RM2017 赛季中获得西部赛区三等奖的成绩。经赛后复盘及会议讨论后，总结出以下的不足和改进方向：

2017 赛季不足	错误原因	修改方向
整体进度偏慢，无法完成既定计划	没有将计划书面化，并且机械电子软件三组沟通较少	实行例会制度，每周任务责任到人
真正做项目的人过少，出现“尸位素餐”的局面	管理制度松散，清退人不及时	健全完善奖惩制度，并以书面形式规范
机器人运行中抖动过大	底盘减震性能差	设计独立减震机构
机器人在战斗中速度过慢	驱动盒总线协议不合适，启动过快会导致机器人漂移	重新设计底盘电机驱动电路
机器人云台响应慢	没有引入陀螺仪做角速度环，PID 参数调节不当	云台电机更换为步进电机

2.2 技术需求

机器人种类	需求分析	技术要点
步兵机器人	步兵机器人是战斗中的基石,拥有稳定的子弹来源,并有用打击大符的能力。研发重点应在于提高步兵在全地形中机械性能的稳定性和底盘电机的功率转化率以及自动识别打击的准确率。	独立减震系统; 低能量损耗的有刷电机驱动; 可控射速的发射装置; 单发射击逻辑的实现; 云台相对于地面坐标系自稳定; 自主识别打击大符。
哨兵机器人	哨兵机器人为全自主移动、瞄准及射击,需要挂载在哨兵轨道上。由于机器人枪口热量上限高、冷却快,在防卫基地时收益较大。	挂载在轨道上时拆装方便; Yaw 轴可连续旋转的云台; 电控辅助定位防止滑脱轨道; 自主移动、自主打击。
补给机器人	补给机器人形状及补给方式较为多样化,核心功能是实现稳定的弹丸分配。	双补给位; 对步兵机器人精准定位; 结构稳定; 响应及倾倒弹丸速度快。
英雄机器人	英雄机器人是赛场上的关键输出点,在本赛季做过功率限制后,设计时应尽量减轻重量、简化结构。同时也应注重提升底盘电机效率,并合理利用两款发射机构的独立冷却。	可自由切换的双发射系统; 独立减震系统; 低能量损耗的有刷电机驱动; 可控射速的发射装置; 云台相对于地面坐标系自稳定。

空中机器人	空中机器人采用 DJI 公司的经纬 M100 四旋翼无人机改装而成。本赛季空中机器人拥有打击能力,同时不会被打击,因此在机器人上设计发射机构收益极大。	改装动力系统; 设计轻型云台及发射机构。
工程机器人	工程机器人对底盘功率取消了限制,因此该机器人是上岛取弹的第一选择。同时应合理利用机器人的复活机制,实现拖拽的功能。	设计规范的机械接口便于固连; 拥有攀爬地形的能力; 高度模块化设计。

注: 上表顺序基于机器人兵种优先级排列。

2.3 资金预算

支出类型	总金额(元)	预算详单
机器人制作	171500	详单请见附件 1: 预算详单
场地搭建	35000	
培训材料	3000	
宣传	500	
测试设备	28500	
常规设备及耗材	16500	
差旅费	25000	
合计	280000 元	

2.4 进度规划

截止时间	目标任务
2018年1月1日	完成高速 (30m/s) 小弹丸发射机构 ; 完成英雄机器人可切换的双发射机构 ; 定稿步兵机器人 ; 定稿哨兵机器人 ; 完成英雄机器人的初版设计 ; 完成补给站的初版设计 ; 实现步兵机器人电控的所有功能 ; 实现步兵机器人的自动瞄准 , 并上机实测。
2018年2月15日	制作英雄机器人第一版实物 ; 制作补给站第一版实物 ; 进行工程机器人的建模并尽量完善 ; 完成空中机器人的改装 (选做)。
2018年4月1日	对步兵机器人及英雄机器人进行测试 ; 对于测试意见进行操作上的完善及修改。
2018 赛季分区赛前	完成工程机器人的制作 ; 对已完成的机器人进行迭代优化 ; 配合操作手进行操作细节的调试 ; 完成步兵机器人击打大符的功能。

三、组织构架

队伍由指导教师、队长、宣传经理、项目管理、机械组、电控组、视觉组及操作手组成。指导教师团队在技术上对学生进行一定的指导，日常工作学生团队内部自行管理。

3.1 管理构架

学生团队中，参与团队运营的成员包括队长、宣传经理及项目管理。其中，项目管理由机械组长、电控组长及视觉组长三人组成。

岗位	成员	负责事项
队长	张百川	联络赛务、把控团队总体走向及总体进度
宣传经理	马艺琰	招商引资、维护微博
	李培航	运营团队微信公众号、摄影
项目管理	孙凯	机械组进度控制及人员分配
	张百川	电控组进度控制及人员分配
	万哲雄	软件组进度控制及人员分配

3.2 招募队员

团队于每年的九月份展开招新宣传活动，目的在于为团队注入新鲜血液并进行技术迭代。招新活动主要针对本科二年级及以上，有一定基础的同学。招新活动包括宣传期、考核期及培训期。其中考核及培训需要分组进行，由技术组（机械、电控、视觉）分别出具针对性的题目。

3.2.1 宣传推广

在招新前，团队需进行一系列的宣传推广，包括微信推送、招新 QQ 群、翱翔大屏、外场及

宣讲会。其中应注意外场、翱翔大屏和宣讲会场地需要提前申请。

招新 QQ 群应在招新报名结束前三周建立，鼓励现役队员积极发言。在群文件中应包括比赛介绍、上赛季比赛规则手册、电子版报名表及学习参考资料。电子版报名表格式可参考**附件 2：报名表样例**，也可进行一定修改。

宣传视频应在招新报名前三周制作完成，并向翱翔大屏管理员提交申请。视频长度应控制在 3 分钟左右，并在结尾附有团队微信公众号及招新群的二维码。为方便同学扫码关注，结尾的二维码持续时间应不少于 8 秒。

微信推送应在招新报名结束前两周发出，内容包括宣讲会时间地点、招募人员类型、招新群二维码及注意事项。微信推文应号召队员转发。

外场应在招新报名结束前一周摆放，持续两天，需要向学校递交申请，地点为星天苑南餐厅楼下及云天苑 A 座楼下。外场前需准备海报、横幅、至少两台可以操纵移动的步兵机器人、宣传单及纸质报名表（可选）。海报需要自行制作打印，涉及到 RoboMaster 机甲大师赛 Logo 的部分需要咨询赛务。海报尺寸为 800mm*1800mm，四角带孔，使用门架摆放。海报内容应包括团队名称、比赛简介、招新群二维码及宣讲会时间地点。纸质报名表格式可参考**附件 2：报名表样例**，也可进行一定修改。由于纸质版报名表统计难度大，可统一为电子版报名表。

宣讲会应在外场结束后立即展开，时间建议在周末（包括周五）晚上。教室需要提前申请，并准备好带麦音箱、实物机器人和指导教师的教工卡。组织人员需提前 30 分钟到场，向正在自习的同学们说明情况、调试 PPT 并播放暖场视频。宣讲内容建议幽默风趣、内容高端，切忌深入讲某个技术点。

3.2.2 报名考核

在宣传期过后，各技术组负责人应收集报名表并准备考核。考核形式由各技术组自行规定，

考核时常应尽量控制在 30 天以内。

考核过程允许适当的支出，各项目组组长应多加交流，探索新颖实用的考核形式。

3.2.3 培训工作

在通过考核后，新入队的同学应开始熟悉队伍架构并学习相关知识。各技术组的老队员应当根据各技术组的培养大纲展开针对性的培训。培养大纲详见附件 3：技术组培养方案。培训周期不做硬性要求，符合技术组条件即可。

3.3 岗位职责

3.3.1 队长

新赛季队长应由上一赛季队长提名，2/3 以上数量的队员同意后方可当选，一般为老队员。队长职责包括但不限于联络赛务、把控团队总体走向及总体进度。队长在团队需要的时候应承担部分宣传、招商、外联等任务。

3.3.2 宣传经理

新赛季宣传经理应由招新活动选出。在报名的人选中，上一赛季的宣传经理需要组织一系列考核，择选出能力较优者，并完成微信、微博等公众账号的交接。宣传经理主要负责招商、运营微博、运营微信公众号、摄像及比赛组织等工作。

3.3.3 项目管理

项目管理由机械、电控以及软件三组组长共同负责。

3.3.4 机械组

机械组主要负责机器人结构的设计，以及对零件进行制作或联系外包加工并在后续调试时对机器人进行维修保养。

在设计之前，要与其他组中的同学充分讨论，并且结合规则对于机器人的整体方案进行初步拟定。在拟定后再次与他人进行讨论与审核，之后再行进行各个零部件的详细设计。在进行详细设计时，要在满足总体要求的情况下，充分考虑零件的机械强度、零件的重量以及装配时的可操作性等。在机械设计完成后，配合电子组同学，进行布线和电子器件安放工作。最后将三维图生成工程图，在生成工程图的过程中，还要考虑零件的尺寸公差，形位公差以及粗糙度等。按照工程图的要求，安排加工工序对零件进行加工制作，最终完成机器人的组装工作。

3.3.5 电控组

电控组基本任务为设计机器人底层电路、编写嵌入式代码并调试控制参数。在一个赛季内，组内成员需要设计出机械接口简易、电气特性良好的电子电路，并编写鲁棒性高的嵌入式系统。

控制电路采用总线式伺服控制系统，并规定了接口标准。所有伺服电路以 CAN 总线进行通讯，并需要合理设置 ID。电路设计要求模块化，简单易懂可移植；嵌入式代码编写要求注释全面，高内聚低耦合。

3.3.6 视觉组

目前来看现有的代码整体框架不需要做过多改动，已经对它做了适当的整理。由于大部分都没有去年的经验，所以还需要每个人都将其整体流程搞懂，至少每一个函数、变量的作用是什么需要弄清楚。

图像方面，现有的代码中，装甲识别的部分问题比较大，识别率不高。目前还是先着重把这

个问题解决。大符识别用何闻达学长用 caffe 做的就行。

关于底层通讯,协议需要定好一个文档,然后在后期测试过程中发现问题或者需求时在发布更新版本。

关于控制,坐标系转换、角度解算、PID 等基础的前期是必须的。后期,交战双方的运动轨迹预测、不同机器人云台有差异等都需要考虑到。

3.3.7 操作手

操作手中,战术指导由参与去年比赛的战术指导连任,拥有丰富的指导经验。而操作手由去年参与比赛的操作手和今年新加入的操作手共同组成,通过老带新的模式,带领新人司机迅速成长。

四、知识共享

4.1 队内资料共享

对于设计资料，团队购置一台 NAS 作为云存储器，将资料存放在 NAS 里。代码图纸的版本号严格标明，并撰写更新日志，有序迭代。版本号命名规则详见附件 4：版本号命名规则。

采取“以老带新”的培养模式，老队员不断更新培养方案，并将自己的经验书面化，争取做到“不踩同一个坑”。

4.2 资料开源

通过积极与其他队伍联系，通过技术交换，友谊赛，技术交流会的形式，与其他的队伍进行机械结构，控制代码以及自瞄软件方面的探讨与学习，与其他队伍共同提高。同时在 RM 论坛上发布文章帖子，增进对于其他队伍的了解程度。积极加入技术交流群，与其他各个学校的同学进行探讨与交流。

在交流的基础上，队伍会将部分现有的成熟技术整理并进行开源。主要开源方向包括电路设计及软件算法。开源的资料要求认真撰写，思路清晰、变量名合理、注释完整并且稳定可用。坚决禁止开源假资料或删除关键的功能性代码。同时要在一定程度上保留队伍的核心技术，提高队伍的竞争力。开源前要经过各技术组组长的同意方可发布。

禁止私自利用其它队伍开源的资料或队内资料盈利，违反者一律开除出队。

五、审核制度

每周固定时间会开展例会。例会可以分为上周进度总结,特殊情况讨论以及下周进度安排三个部分。总体进度框架在第一次会议之中已经给出,大家根据实际进行安排,如果时间出现出入,则会在后面进行合适的更改。

在机器人完工后,操作手需要对其性能进行测试,并向项目管理提交修改意见。项目管理依据当前时间节点、工作量及重要性,对修改意见进行排序。在最近的一次例会中,项目管理将修改意见整理为研发过程中的技术点,对机器人进行修改。

5.1 上周进度总结

在进度总结上,各组组长汇报各组在上周的进度,并总结进度完成情况。对于未完成进度的队员询问原因并给予帮助。

5.2 特殊情况讨论

对于每周的突发情况,例如招商引资、物资购买等,例会中需要讨论并决定。同时,针对周内调试出现的状况,队员应对机器人的性能及能力提出建议,方便后面的工作。

5.3 下周进度安排

组长根据已完成的任务及特殊情况,合理规划下周任务,并把任务责任到人。对于有考试或即将考试的队员,本周不布置任务。在会后,组长应将每个成员这周所做的事情整理起来发到群文件中,方便大家了解相互的进度。

5.4 进度审查

建立起严格的检查体系，没有按照规定完成任务的组员会根据实际情况进行一定的警告与相应的责罚。对于三次以上无故未完成任务的队员，应采取开除出队处理。

六、资源管理

6.1 可利用资源

队伍积极与校内工程实践训练中心联系（以下简称工训中心），并获得了工训中心的大力支持。目前，指导教师共有三人，包括：

黄英亮 副教授	研究方向包括机电一体化、机器人智能控制 863 项目“高层建筑爬壁机器人”中负责机构设计、控制算法、电路设计工作 基金项目“类人机器人运动控制研究”项目中负责控制算法、电路设计工作 负责、参与指导学生参加中国机器人大赛、RoboCup 等竞赛，并在 2017 年拿到 9 项冠军
布树辉 教授	研究方向包括无人机智能导航与控制、模式识别与故障诊断、信号与图像处理 日本筑波大学系统信息工程专业博士 IEEE、SPIE、ACM 会员，Japanese Journal of Applied Physics (JJAP)编辑委员，Information Journal 编辑委员
吕 冰 工程师	研究方向为机械加工制造 工程实践训练中心冷加工教学部部长 2017 年西北工业大学“三育人”先进称号 2017 指导“十五届挑战杯大学生机械创新设计大赛”陕西省赛区特等奖

在加工资源方面，我们借助工训中心的各种加工机床，可以实现大部分零件的自主加工。

加工难度较大的部分联系工厂实现外包加工。

6.2 时间安排

在时间规划方面，大的时间节点已经在项目分析中列出。准备在 2018 年 3 月中旬完成所

有机器人的实物制作，可以交付操作手进行练习。在机器人的制作进度上，从前到后分别为步兵机器人，哨兵机器人与补给机器人，英雄机器人与空中机器人，工程机器人。

首先群策群力制作步兵机器人，因为步兵是一切的基础，包括了发射模块与底盘模块，功能涵盖全面，造价较低。这样便可以对步兵机器人进行多次迭代完善性能，也可以进行各个技术组之间的磨合，快速让新人适应设计流程。

步兵机器人制作完成后，进行补给机器人与哨兵机器人的制作，由于补给机器人需要与步兵配合使用，需要早日交付操作手进行补给的操作练习并且设计难度较低，故新人制作补给机器人，由老的成员指导，使新人逐渐融入团队。而老成员主要进行哨兵的设计制作，哨兵要求多，尺寸与重量限制大，并且全自主运动，技术要求较高，故应该早日制作进入调试。

后面再进行飞行机器人与英雄机器人的制作。在这批制作时，仍然采用老带新的模式。英雄机器人作为主要的火力点，其重要程度极大，有了之前设计的摸索，有了一定的经验，设计者主要由老成员组成，而飞行机器人如果结构稳定，在战术中也会起到极大的作用，制作主要由新成员组成。

最后制作工程机器人，制作难度最大，需要设计上岛，拖动，给英雄补给。所有人一起集中精力讨论制作，力求性能良好。

七、商业计划

由于 RoboMaster 比赛关注量大、影响面广，团队积极与校外各公司联络，期望通过校企合作的方式，达到共赢。招商计划请参考《RoboMaster2018 WMJ 团队招商手册 V1.1》

附件 1：预算详单

略

附件 2：报名表样例

西工大 RoboMaster WMJ 战队报名表

姓名	张百川	性别	男	学院	教育实验学院
年级	大四	出生年月	1996.01	专业	探测制导与控制技术
目标技术组（视觉/电控/机械）			电控	联系电话	15934846160
竞赛经历	2016 中国机器人大赛一等奖				
自我评价	拥有较多电路设计经验				

请于 9 月 20 日 24:00 前将报名表投递至以下邮箱：

机械组 sunk@mail.nwpu.edu.cn

电控组 zhangbaichuan11@126.com

视觉组 arrowhyx@foxmail.com

附件 3：技术组培养方案

1. 机械组培养方案

1.1 培养要求

- (1)熟练使用 SolidWorks 软件 ,并会做符合标准的工程图 如果条件允许 需要学习 Ansys ;
- (2)掌握机械设计 , 机械原理以及公差 ;
- (3)对机械加工的方法有所了解 , 会基本的装配方 ;
- (4)学会自己查找相关资料并且对多种以及是成品的零件灵活使用。

1.2 培养大纲

- (1)继续学习 SW , 只对工程图的出图方法进行培训 ;
- (2)推荐学习 ansys , 根据实际情况决定是否进行教学 ;
- (3)利用工训中心 PPT , 进行机械加工方法的熟悉学习 ;
- (4)对数控机床的编程进行学习 ;
- (5)学习基本的装配方法 ;
- (6)机械设计与机械原理 ;
- (7)公差设计 ;
- (8)学长分享在设计过程中遇到的各种问题以及各种解决的方法 , 对基地积累的经验以及曾经的设计进行一定的传承 , 并且分享参加大赛的经验 , 教会新的同学各种应急情况的处理。

2. 电控组培养方案

2.1 培养要求

RoboMaster 团队电控组基本任务为设计机器人底层电路、编写嵌入式代码并调试控制参数。在一个赛季内，组内成员需要设计出机械接口简易、电气特性良好的电子电路，并编写鲁棒性高的嵌入式系统。

2.2 培养大纲

(1)STM32 基于库函数的相关操作，包括 GPIO 高低电平控制、GPIO 检测输入高低电平、USART (串口) 通信、外部中断、独立看门狗 (IWDG)、定时器中断、PWM 输出、输入捕获、ADC、DMA (选看)、IIC、SPI、CAN、UCOSIII (选看)；

(2)Altium Designer 相关操作，包括新建工作台、新建 PCB 工程、建立并绘制原理图、基于原理图建立并绘制 PCB 文件、绘制 PCB 元件原理图及封装；

(3)自动控制相关理论学习。

2.3 参考书目

《Git Pro》

《原子教你玩 STM320》

《自主移动机器人导论》

3. 视觉组培养方案

3.1 培养要求

Robomaster 团队视觉组基本任务为实现机器人的自主瞄准打击，需要进行计算机视觉、机器人控制等方面的研究。视觉组成员需要编写出代码风格友好、功能强大、可扩展性强、稳定性高的程序，并将其应用到 Robomaster 大赛机器人上。

3.2 培养大纲

熟悉 Linux 的基础知识，了解 Linux 高级应用；

熟练掌握 C++ 和 Python 等编程语言，以及部分常用库函数的使用；

熟悉使用 C++ 和 Python 等编程语言进行串口通信；

熟悉基本的计算机视觉知识，掌握 OpenCV 的使用；

熟悉基本的机器学习和深度学习知识，了解其在计算机视觉上的应用；

熟悉机器人的控制方法，了解基本的机器人控制理论；

了解机器人操作系统 ROS；

了解软件工程的基本知识。

3.3 参考书目

《C++ Primer》

《C 陷阱与 C 缺陷》

《Linux 程序设计》

《机器学习》 周志华

《软件工程》

《自主移动机器人导论》

附件 4：版本号命名规则

1. 版本号命名规范

软件版本号由四部分组成，第一部分为主版本号，第二部分为次版本号，第三部分为修订版本号，第四部分为日期版本号加希腊字母版本号，希腊字母版本号共有五种，分别为 base、alpha、beta、RC、release，如 1.1.1.20171202_beta。

2. 希腊字母版本号

base 版本表示软件仅仅拥有初步框架，具体的函数或类已经声明，但是具体功能没有完整的实现。

alpha 表示软件的初级版本，在此阶段以实现软件功能为主，通常只在队员内部交流，一般而言，该版本软件的 Bug 较多，需要继续修改，是测试版本。

beta 版本相对于 alpha 版已经有了很大的进步，消除了严重错误，但还需要经过多次测试来进一步消除。测试确认后可发布到 NAS 上，此时可将软件版本标注为 beta 版。

RC 版本已经相当成熟了，基本上不存在导致错误的 BUG，与即将发行的正式版本相差无几。

release 版本意味“最终版本”，在前面版本的一系列测试版之后，终归会有一个正式的版本。该版本层次清晰，注释全面，已达到开源标准。

3. 版本号修改规则

3.1 主版本号

当功能模块有较大的变动，比如增加模块或是整体架构发生变化。此版本号由组长决定是否

修改。

3.2 次版本号

相对于主版本号而言,次版本号的升级对应的只是局部的变动,但该局部的变动造成程序和以前版本不能兼容,或者对该程序以前的协作关系产生了破坏,或者是功能上有大的改进或增强。

此版本号由组长决定是否修改。

3.3 修订版本号

修订版本号:一般是 Bug 的修复或是一些小的变动或是一些功能的扩充,要经常发布 修订版,修复一个严重 Bug 即可发布一个修订版。此版本号由所负责队员决定是否修改。

3.4 日期版本号

用于记录修改项目的当前日期,每天对项目的修改都需要更改日期版本号。此版本号由开发人员决定是否修改。

3.5 希腊字母版本号

此版本号用于标注当前版本的软件处于哪个开发阶段,当软件进入到另一个阶段时需要修改此版本号。此版本号由组长决定是否修改。

3.6 举例说明

如此时版本号为:1.0.0.20170321_alpha,此时为内部测试阶段

开发人员修复了测试人员提交的 BUG 并经测试验证关闭 BUG 之后,发布到 NAS,此时就进入了软件的下一个阶段,版本号可改为:1.0.0.20170321_beta,如当前日期跟上一个版本号

的日期不一样，版本号可改为：1.0.0.20170322_beta。

如果修复了一些重大 BUG 并发布到 NAS 时就可发布一个修订版 如 1.0.1.20170322_beta，日期为发布的当前日期。

如果对软件进行了一些功能上的改进或增强，进行了一些局部变动的时候要修改次版本号，如：1.1.0.20170322_beta（上一级有变动时，下级要归零）。

当功能模块有较大变动，增加模块或整体架构发生变化时要修改主版本号，如新增加了退款功能，则版本号要改为：2.0.0.20170322_beta。