



# 第十七届全国大学生机器人大赛

## RoboMaster 2018 机甲大师赛

### 比赛规则手册

2017.12

V 1.1

# 修改日志

日期	版本	改动记录
2017.09.26	1.0	首次发布
2017.12.1	1.1	1.气源的压缩气体气压值降低。 2.步兵机器人分区赛出场数量减少。 3.17mm弹丸的发射速度上限均调整为30m/s。 4.工程机器人的自身恢复血量参数更新。 5.枪口每秒热量冷却值结算频率调整为10Hz。 6.机器人经验值增长机制完善。 7.基地区、哨兵轨道、弹药箱、飞行区、能量机关图纸及参数更新。 8.可实施救援及治疗机器人种类调整。 9.技术评审不同环节增加提交次数扣分和5折优惠奖励。 10.新增赛前检录表。 11.17mm弹丸血量伤害值调整为定值50。 12.限制了工程机器人与英雄机器人同时抓取弹药箱的数量 13.明确了装甲模块的检测频率。

# 目录

组织机构.....	5
前言 .....	6
宗旨 .....	7
第 1 章 赛事介绍.....	8
1.1 赛季日程 .....	8
1.2 奖项设置 .....	9
1.2.1 总决赛.....	9
1.2.2 复活赛 .....	10
1.2.3 分区赛 .....	10
1.2.4 杰出贡献奖.....	11
1.2.5 技术开源奖.....	12
1.3 知识产权声明.....	12
1.4 规则更新和答疑.....	13
第 2 章 参赛队伍要求 .....	14
2.1 参赛人员 .....	14
2.2 参赛规范 .....	15
2.3 参赛类型 .....	16
2.4 赞助商规范.....	17
第 3 章 机器人技术规范 .....	18
3.1 通用技术规范.....	18
3.2 机器人技术规范.....	21
3.2.1 步兵机器人.....	21
3.2.2 哨兵机器人.....	23
3.2.3 英雄机器人.....	24
3.2.4 空中机器人.....	26

3.2.5 工程机器人.....	27
3.2.6 补给机器人.....	29
3.3 裁判系统通用机制.....	30
3.3.1 扣血机制.....	30
3.3.2 升级机制.....	35
3.3.3 回血复活机制.....	37
3.3.4 安装规范.....	38
第4章 比赛场地说明.....	39
4.1 场地概述.....	39
4.2 启动区.....	40
4.2.1 基地区.....	41
4.2.2 哨兵轨道.....	41
4.3 补给区.....	42
4.3.1 补给机器人放置区.....	42
4.3.2 补血点.....	43
4.3.3 补给禁区.....	43
4.4 桥.....	43
4.4.1 桥头.....	44
4.4.2 关口.....	45
4.5 荒地区.....	45
4.5.1 资源岛.....	45
4.5.2 碉堡.....	49
4.6 飞行区.....	50
4.6.1 停机坪.....	50
4.6.2 安全绳.....	51
4.7 操作间.....	51
4.8 弹丸.....	52

第 5 章 比赛流程和规则 .....	53
5.1 流程概述 .....	53
5.2 获胜条件 .....	55
5.3 赛场人员 .....	56
5.2.1 参赛人员规范.....	56
5.2.2 赛务人员说明.....	56
5.4 赛前流程 .....	57
5.4.1 检录规范 .....	57
5.4.2 候场规范 .....	58
5.5 赛中流程 .....	59
5.5.1 3 分钟准备阶段 .....	59
5.5.2 裁判系统自检阶段 .....	62
5.5.3 7 分钟比赛阶段 .....	62
5.5.4 严重犯规和作弊 .....	67
5.6 赛后流程 .....	67
5.6.1 成绩确认 .....	68
5.6.2 申诉 .....	68
附录一 参赛安全须知.....	70
附录二 名词术语注解.....	71
附录三 技术评审规范.....	76
附录四 赛前检录表 .....	82

# 组织机构

## **主办单位：**

共青团中央

中华全国学生联合会

深圳市人民政府

## **组织单位：**

共青团深圳市委

深圳市科技创新委员会

深圳市南山区人民政府

## **承办单位：**

深圳市大疆创新科技有限公司

## **支持单位：**

中国青少年科技创新奖励基金会

## **协办单位：**

教育部高等学校机械类专业教学指导委员会

教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会

全国学校共青团研究中心

# 前言

机器人技术是当今世界的主流尖端科技。在经过了 50 多年发展之后，机器人产业迎来了全新的时代。在未来的 3 到 5 年内，全球机器人产业将呈现井喷式增长，而中国将成为全球最重要的市场之一。为了适应时代的发展，培养当代机器人产业所需的优秀人才，RoboMaster机甲大师应运而生。

“RoboMaster机甲大师赛”作为共青团中央主办“全国大学生机器人大赛”中的四大赛事之一，以机器人对抗射击为主题，鼓励与机器人相关的机械、自动化和电子技术的发展。同时，RoboMaster机甲大师赛通过平衡比赛的技术难度和观赏性，在全社会普及机器人知识和工程技术之美。

在历届全国大学生机器人大赛RoboMaster机甲大师赛中，参赛的机器人由大学生为主体的青年工程师设计并操作，比赛极其强调工程技术和团队合作能力，对青年工程师及科学家的创新意识、技术水平、沟通交流能力起到了很好的培养作用。

全体RM2018参赛者应遵守比赛规则及相关大赛文件。RM2018的主要参赛规范文件为《第十七届全国大学生机器人大赛RoboMaster 2018机甲大师赛比赛规则手册》、《第十七届全国大学生机器人大赛RoboMaster 2018参赛手册》、《第十七届全国大学生机器人大赛RoboMaster2018机甲大师赛裁判系统规范手册》（所有文件均以组委会官方发布的最新版本为准）。

此份名为《第十七届全国大学生机器人大赛RoboMaster2018机甲大师赛比赛规则手册》中对比赛规则的描述均直接表达字面上的含义，参赛者不可揣测、歪曲手册中词句不包含的意义，对RM2018比赛规则的解读不应该结合往届比赛的规则手册中的信息，也不应该在机器人设计过程中参考任何往届比赛的规则描述、核心比赛场地尺寸和弹丸的规格。

# 宗旨

## 塑造广泛影响力

通过炫丽夺目的比赛方式、专业的科研水准、新颖的赛事安排，吸引社会各界对机器人领域的广泛关注。

## 促进实践教学发展

联合参赛高校通过赛事共同推进与前沿科技相结合的实践教学的发展，推动相关教学师资力量的培养及储备，共建教学实践中心与智能科技开放实验室，促进高校本科生、研究生、博士生将科研工作与实际机器人项目结合，通过机器人比赛进行实验和测试，让科研理论与实践更加紧密结合，培养一批优秀的科技工程师，促进科技成果转化。

## 提高社会参与度

在赛事开展期间结合举办地的地域特点，围绕机器人赛事开展各类周边活动。同时，通过与相关企业的深入合作，充分整合资源，将丰富多彩的交互体验和最前沿的科技成果以最直观的方式展现在普通大众面前。

## 进行学术沉淀

在参赛队技术角逐层面之外，同时关注学术科研成果的沉淀积累，与大赛同时进行的“青年工程师大会”，给参赛队员互相交流在机器人研发领域的最新成果，促进整个科研领域的深度交流。



# 第1章 赛事介绍

RM2018比赛的核心形式是机器人之间的半自动射击对抗，参赛队伍需要自行设计开发符合规则要求的多个机器人组成战队出场比赛。机器人可被远程操控运行或者全自动运行，在规定的比赛场地内获取弹丸、攻击对方机器人，通过击毁对方基地获取比赛胜利。

与“RoboMaster机甲大师”往届赛事相比，RM2018改进了机器人射速和射频的限制机制，重新设计了英雄机器人和工程机器人的任务点，新增哨兵机器人，增强了空中机器人的战略地位，基地作为场地核心道具由组委会提供。改动战场核心道具资源岛实现形式，增加碉堡等核心道具。

## 1.1 赛季日程

在RoboMaster官网报名系统（<https://www.robomaster.com/zh-CN/user/login>）正确地填写报名信息报名，并在截止时间前完成每个节点的备赛要求。通过规则测评后的队伍拥有备赛资格，可投入研发。通过系列技术评审要求并完成最后的裁判系统测评队伍可获得分区赛参赛资格。在分区赛或者复活赛中获得优秀成绩才可获得总决赛的参赛资格。

### 特别提示：

建议参赛队提前制定2018赛季备赛规划，评估人力和资金需求，做好机器人制作的预算和计划，避免在备赛初期因为思路不成熟过多迭代机器人造成资金浪费。以下为RM2018赛季日程仅供参考，具体时间以组委会公布的最新公告为准。

日程	项目	地点	属性/地点	内容
2017年9月25日-11月20日	官网报名	线上	高校队伍必做	登录RoboMaster官网，按照要求完成报名。
2017年9月25日-11月20日	官网报名	线上	特邀队伍必做	
2017年10月	规则测评	线上	高校队伍必做 特邀队伍选做	通过规则测评可获赠组委会赛事教育产品的折扣券或赛事教育物资，获得赛季规划及设计报告的提交权限。
2017年10-12月	赛季规划	线上	选做	通过组委会审核的可获赠组委会赛事教育产品折扣券。
2017年11月-2018年3月	设计报告	线上	高校队伍必做	通过组委会审核的可获赠组委会赛事教育产品折扣券，获得完整形态的提交权限。
	完整形态	线上	高校队伍必做	通过组委会审核的可获赠组委会赛事教育产品折扣券，获得

2018年3-4月				裁判系统测评权限。
	裁判系统测评	线上	高校队伍必做	通过组委会审核的可获赠组委会赛事教育产品折扣券，获得发放裁判系统和分区赛参赛权限。
2018年4月	设计报告完整形态	线上	特邀队伍必做	通过组委会审核的可获赠组委会赛事教育产品折扣券，获得发放裁判系统和国际预选赛参赛资格。
2018年5月	中部分区赛	待定	高校队伍	高校队伍自主选择赛区或接受组委会调试，根据技术评审的分数排名决定优先选择赛区的权限。
	南部分区赛	待定		
	北部分区赛	待定		
2018年7-8月	国际预选赛	深圳	特邀队伍	通过技术报告审核则具备国际预选赛的参赛资格。
	复活赛	深圳	高校队伍	分区赛二等奖队伍具备复活赛参赛资格。
	总决赛	深圳	高校队伍及特邀队伍	分区赛一等奖及复活赛优胜奖队伍具备总决赛参赛资格。

## 1.2 奖项设置

### 1.2.1 总决赛

奖项	排名	数量	奖励
全国一等奖	冠军	1	总冠军奖杯 总冠军奖牌 一等奖奖状 荣誉证书 奖金人民币500,000元（税前）
	亚军	1	亚军奖杯 亚军奖牌 一等奖奖状 荣誉证书 奖金人民币300,000元（税前）
	季军	1	季军奖杯 季军奖牌

			一等奖奖状 荣誉证书 奖金人民币100,000元（税前）
	第4名	1	一等奖奖状 荣誉证书 奖金人民币100,000元（税前）
	第5-8名	4	一等奖奖状 荣誉证书 奖金人民币50,000元（税前）
全国二等奖	第9-16名	8	二等奖奖状 荣誉证书 奖金人民币30,000元（税前）
全国三等奖	第17-32名	16	三等奖奖状 荣誉证书

## 1.2.2 复活赛

奖项	排名	数量	奖励
复活赛晋级奖	1~4名	4	总决赛晋级名额

## 1.2.3 分区赛

奖项	排名	数量	奖励
分区一等奖	分区冠军	每分区1名	冠军奖杯 分区一等奖奖状 荣誉证书 奖金人民币 30,000 元（税前）
	分区亚军	每分区1名	亚军奖杯 分区一等奖奖状 荣誉证书 奖金人民币30,000 元（税前）
	分区季军	每分区1名	季军奖杯 分区一等奖奖状 荣誉证书 奖金人民币 30,000 元（税前）
	各分区排名第4-8名中的一部分队伍，各分区	16	分区一等奖奖状 荣誉证书

	按比例分配名额。		奖金人民币30,000 元（税前）
<b>分区二等奖</b>	除直接晋级总决赛队伍外，各分区成绩排名靠前的队伍，各分区按比例分配名额。	4	分区二等奖奖状 荣誉证书
<b>分区三等奖</b>	分区赛中未获得一等奖和二等奖的参赛队伍。	若干	分区三等奖奖状 荣誉证书

**备注：**国际预选赛也属于分区赛的一种。

## 1.2.4 杰出贡献奖

奖项	备注	数量	奖励
<b>优秀指导老师</b>	总决赛优秀指导老师	4	荣誉证书 奖金人民币 20,000 元（税前）
	分区赛优秀指导老师	4	荣誉证书 奖金人民币 5,000 元（税前）
<b>优秀队长</b>	总决赛优秀队长	4	荣誉证书 奖金人民币 5,000 元（税前）
	分区赛优秀队长	4	荣誉证书 奖金人民币 2,000 元（税前）
<b>优秀顾问</b>	总决赛优秀顾问	4	荣誉证书 奖金人民币 5,000 元（税前）
	分区赛优秀顾问	4	荣誉证书 奖金人民币 2,000 元（税前）
<b>优秀志愿者</b>	总决赛优秀志愿者	10	荣誉证书 奖金人民币3,000 元（税前）
	分区赛优秀志愿者	4	荣誉证书 奖金人民币1,000 元（税前）
<b>优秀项目管理</b>	总决赛优秀项目管理	4	荣誉证书 奖金人民币3,000 元（税前）
	分区赛优秀项目管理	4	荣誉证书 奖金人民币1,000 元（税前）
<b>优秀宣传经理</b>	总决赛优秀宣传经理	4	荣誉证书 奖金人民币3,000 元（税前）
	分区赛优秀宣传经理	4	荣誉证书 奖金人民币 1,000 元（税前）
<b>优秀技术报告</b>		10	荣誉证书
<b>最佳创意奖</b>		4	荣誉证书

## 1.2.5 技术开源奖

奖项	备注	数量	奖励
技术开源奖一等奖	RM2018赛季中，在RoboMaster论坛及官网等渠道将核心技术开源，推进RoboMaster大赛的发展及弘扬了工程师文化及精神。	若干	荣誉证书 100,000元（税前）
技术开源奖二等奖		若干	荣誉证书 50,000元（税前）
技术开源奖三等奖		若干	荣誉证书 30,000元（税前）

## 1.3 知识产权声明

参赛队伍比赛中开发的所有知识产权均归所在队伍所有，RoboMaster 组委会鼓励并倡导技术创新以及技术开源，并尊重参赛队的知识产权。RoboMaster 组委会不参与处理队伍内部成员之间的知识产权纠纷，参赛队伍须妥善处理本队内部学校成员、企业成员及其他身份的成员之间对知识产权的所有关系。

参赛队伍在使用RoboMaster组委会提供的裁判系统及赛事支持物资过程中，需尊重原产品的所有知识产权归属方，不得针对产品进行反向工程、复制、翻译等任何有损于归属方知识产权的行为。

### 违规判罚：

任何损害RoboMaster组委会及承办单位提供的赛事教育产品知识产权行为，知识产权归属方将依法追究法律责任。

## 1.4 规则更新和答疑

综合RoboMaster2018赛季备赛及比赛期间实际发生的情况，RM2018比赛规则会从以下几个方向进行规则迭代：

- 1、小幅调整规则中的平衡性参数（弹量、功率限制等）。
- 2、修改通过非技术手段获得优势的规则点。
- 3、对造成比赛不平衡的行为追加判罚或修正。
- 4、比赛核心道具的迭代更新。

比赛期间，为了保证比赛的公平公正以及规则修改的时效性、推进比赛正常进行，组委会发布

《RoboMaster2018规则手册增补修订声明》简称“修订声明”用于解释和更新规则，通常有两种形式：

1. 摘取最新版本规则手册文字，并将原有文字修改后用于补充说明规则。
2. 直接增加新的规则条例、描述和判罚。

全体参赛者解读规则时，相对发布时间较早的最新版本规则手册，修订声明具备更高的解释权，修订声明中未涉及的规则条例则以最新版本的规则手册为准。修订声明中涉及的规则改动将在更新入规则手册，此后该份修订声明将作废。

RM2018比赛相关规则交流沟通和答疑的渠道	
渠道	备注
官方论坛	<p>发帖以下帖子标题格式为准：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1）技术类答疑：“【RM2018 技术答疑】+ 帖子标题”</li><li>2）规则类答疑：“【RM2018 规则答疑】+ 帖子标题”</li><li>3）其他类答疑（如物资等）：“【RM2018 其他答疑】+ 帖子标题”</li></ol> <p>（注：帖子标题含大括号“【】”）</p> <p>组委会对提问的回答贴统一发布在 RoboMaster 官方论坛（<a href="http://bbs.RoboMaster.com">bbs.RoboMaster.com</a>）“赛事版块”中的“FAQ”子版块，请及时关注更新。</p> <p>FAQ会定期汇总更新到规则手册当中，更新之后规则手册的版本号也会升级。所有规则手册的更新会在RoboMaster 官方论坛( <a href="http://bbs.RoboMaster.com">bbs.RoboMaster.com</a> ) “赛事版块”中发布，并醒目置顶当前最新的版本号。</p>
固定电话	0755-36383255
官网邮箱	<a href="mailto:robomaster@dji.com">robomaster@dji.com</a>
QQ群	RM2018机甲大师参赛QQ群：392531162 RM2018机甲大师宣传经理QQ群：581582120

## 第2章 参赛队伍要求

### 2.1 参赛人员

RoboMaster大赛鼓励倡导团队合作精神，为鼓励参赛成员积极承担队内重要角色，RoboMaster组委会将在分区赛及总决赛中评选优秀队长、优秀指导老师等奖项，表彰为RoboMaster赛事做出积极贡献的队员。

每支参赛队伍需满足以下队员角色要求：

队员	角色	人数	身份
指导老师	协助队伍发展的其他参赛人员	1-3	参赛队伍所在的高等院校中具备科研、教学工作资格的讲师、教授或其他职务的教职人员
顾问	由老队员、在职工程师等担任，给队伍提供战略、技术、管理等指导与支持。	0-5	高等院校全日制专科生、本科生、硕士研究生和博士研究生等在校学生、以及工作于企业、研究机构或为自由身份的工程师、科学家、科研人员和教职人员等。
队长	队伍核心成员，和组委会的主要对接人	5-35	2018年8月前高等院校全日制专科生、本科生、硕士研究生和博士研究生等在校学生。
宣传经理	宣传经理为机器人战队及RM相关项目的宣传推广负责人		
项目管理	项目整体管理者		
一般队员	包含技术组、运营组、操作手组，其中技术组分为机械、电控、视觉等不同技术方向		

以下为每个角色队员在队伍中的职责规范：

#### 指导老师：

指导老师为团队总责任人，负责团队的建设和管理。需对全体队员的人身财产安全负责，并指导、管理竞赛期间的团队经费使用，督促队长和项目管理定期向组委会汇报项目进度等情况，指导制定项目计划、解决研发难题及按时完成技术报告等，帮助顺利完成比赛。参赛期间，指导老师须积极配合组委会的工作，做好队伍的领路人和监护人。指导老师不可兼任操作手、项目管理、宣传经理或顾问。

#### 顾问：

并非参赛队所在高等院校在校学生或老师的人员（如赞助商指派的人员、已经在企业或科研机构工作的工程师、科学家、科研人员等），以顾问的形式加入队伍。顾问可以承担实际的机器人制作工作以及其他参赛事务，但是不可兼任指导老师、队长、操作手、项目管理或宣传经理。

#### 队长：

队长为团队技术、战术负责人。负责人员分工、统筹以及比赛期间的战术安排、调整。比赛期间，队长必须参与赛前会议、代表队伍确认每场比赛的成绩、代表队伍参与申诉流程和处理申诉等。队长可以兼任操作手，不可兼任项目管理、宣传经理或顾问。

#### **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，对项目总目标（包括进度、结果和成本等）起决定性作用。项目管理可由宣传经理兼任。

#### **宣传经理：**

负责整合战队宣传资源，建立完善的宣传体系，通过多种渠道策划执行宣传活动，提高战队的影响力。宣传经理可由项目管理兼任。

#### **一般队员：**

通常分为技术组、运营组和操作手组三大板块。其中技术组负责机器人设计制作等研发工作，运营组负责赛事宣传组织策划等工作，操作手组则负责操作机器人。

## **2.2 参赛规范**

1、一支参赛队伍必须依托一所高等院校，指导老师必须为该高等院校中具备科研、教学工作资格的讲师、教授或其他职务的教职人员。

#### **违规判罚：**

驳回报名申请。

2、原则上同一所学校仅有一支参赛队伍拥有参赛资格。如学校因为异地设置校区等情况导致有参赛意向的学生无法共同组队参赛，经组委会核实后，允许学校以不同校区分别组队参赛。队伍在报名前须取得所在学校授权参加比赛并将证明上传至报名系统。授权参赛模板见报名系统。

#### **违规判罚：**

驳回报名申请。

3、参赛队伍的队名必须为“XXX- -XXX-战队”（“-”仅为分隔符，不出现在实际队名当中）的形式，包含学校校名、和队伍自定义名称；其中第一部分为参赛队伍所在的学校校名，可使用缩写；第二部分为参赛队伍的自定义名称。队伍自定义名称不得超过16个字符（每个汉字计2个字符，每个英文字母计1个字符），队名需体现参赛队积极进取的精神，需符合国家有关法律法规的规定。RoboMaster组委会保留对参赛队伍队名缩写、简称或省略某些部分进行使用的权利，以满足比赛前后直播呈现的需求。如参赛队伍因赞助商或学校的需求必须使用完整的战队名称，则必须向组委会提出声明。

#### **违规判罚：**

驳回报名申请，修改队名直至符合要求重新提交。

4、两所或者多所没有单独参赛队伍的学校可以跨校组成联队。在联队建立前，须由相关联队方结合自身实际情况，通过充分沟通建队规划后方可组建。联队确立后不得拆分，仅允许以该联队身份参加RM2018。因联队产生的运营研发成本、人员分配以及因此可能出现的其他争议由联队方自行处理解决，组委会概不负责。联队的队名中“参赛队伍所在的学校校名”必须使用缩写，如“东南五校”等。联队的队名结尾以“联队”替代“战队”。联队需所在学校出具联队声明函并将证明上传至报名系统。联队声明函模板见报名系统。



#### **违规判罚：**

驳回报名申请，修改队名直至符合要求重新提交。通过技术报告的联队拆分，视自行主动放弃参赛资格。

5、除指导老师和顾问外，每支队伍最少5名队员，最多不得超过35名队员（包含35名）。

#### **违规判罚：**

驳回报名申请，增减队员直至符合要求重新提交。

6、每支队伍必须有队长1名、项目管理1名和宣传经理1名。

#### **违规判罚：**

驳回报名申请，修改队员信息直至符合要求重新提交。

7、每支队伍最少包含1名指导老师，最多不得超过3名指导老师。

#### **违规判罚：**

驳回报名申请，修改指导老师信息直至符合要求重新提交。

8、每支队伍可以没有顾问，最多不得超过5名顾问。

#### **违规判罚：**

驳回报名申请，修改顾问信息直至符合要求重新提交。

9、任一名参赛队员（包括指导老师、队长、宣传经理、项目经理、一般队员、顾问）在RM2018期间只能参加一支参赛队伍。

#### **违规判罚：**

一经裁判长确认，该名参赛队员所参与的全部队伍均视为作弊。

## **2.3 参赛类型**

**高校队伍：**在规定时间内通过报名审核及技术审核，符合大赛相关参赛要求的参赛队伍。

**参赛权益：**具备大赛正式参赛资格，可获得赛事晋级资格；属于大赛奖励条例实施范围。

**特邀队伍：**接受组委会特别邀请参加比赛，在规定时间内通过报名审核及技术审核，符合大赛相关参赛要求的参赛队伍。

**参赛资格：**特邀队伍一般来自海外高校，因教育体系不同，特邀队伍的学历将不受限制。

**参赛权益：**具备大赛正式参赛资格，可获得赛事晋级资格；属于大赛奖励条例实施范围。

**外卡队伍：**在规定时间内通过报名，未通过技术审核并接受组委会补充邀请的参赛队伍。

**参赛权益：**可参赛但不具备大赛正式参赛资格，不可获得赛事晋级资格，不属于大赛奖励条例范围内。

## 2.4 赞助商规范

RoboMaster组委会鼓励参赛队自主寻找赞助商，解决队伍资金、物资等方面的需求。在开展招商工作过程中，为保障各参赛队的利益同时维护大赛整体品牌形象，需按照组委会提供的招商指引执行。招商指引仅针对参赛队伍的配套服务和赞助支持，不涉及到RoboMaster赛事相关的回报及权益。详情参考《RM2018参赛手册》。

### **违规判罚：**

损害RoboMaster组委会及承办单位品牌商标及知识产权的行为，RoboMaster组委会将依法追究法律责任。

## 第3章 机器人技术规范

参赛队伍自行制作和开发参赛机器人，可通过RoboMaster组委会官方渠道获得教育折扣优惠价购买机器人基础零部件及模块，也可以通过其他渠道购买。RoboMaster赛事教育产品及购买，详情以官方论坛上的《RM2018线下物资购买说明》为准。

参赛机器人须满足本章节中描述的所有技术规范，否则无法通过赛前检录。

**RM2018组委会建议参赛队伍从以下几个方面思考机器人的设计：**

- 1、制作前做好机构设计的分析和规划，尽量选择成熟的工业产品和模块，提高机构的可靠性；
- 2、仔细阅读机器人规范说明，提前做好计划，针对规则完善机构功能、确保机器人满足技术规范的要求；
- 3、仔细阅读《RM2018裁判系统规范手册》，注意裁判系统的各项安装规范和使用方式，避免因安装不达标无法通过检录；
- 4、提前评估人力和资金需求，做好机器人制作的预算和计划，避免在备赛初期因为思路不成熟过多迭代机器人造成资金浪费；
- 5、注意零件的可制造性，降低零件的成本和加工难度。将零件模块化，方便更换；
- 6、比赛期间机器人将进行大量射击对抗比赛，需要有良好的耐久性和可维护性。

### 3.1 通用技术规范

所有的机器人必须满足以下能源、无线电、光学手段、视觉特征和机器人编号等通用技术规范。

类型	技术规范
能源	<p>机器人使用的能源形式限制为电源和气源两种，禁止使用燃油驱动的发动机、爆炸物、危险化学品材料等。</p> <p><b>电源：</b></p> <p>只能使用大赛承办单位深圳市大疆创新科技有限公司生产的具有电量管理和短路保护的电池，如TB47等。每台机器人总电量不得超过 200Wh，供电电压不得超过 30V。</p> <p><b>违规判罚：</b></p> <p>配置违规电池的机器人无法通过赛前检录。若因违规电池造成安全事故，则依法追究违规方的法律责任。</p> <p><b>气源：</b>压缩气体气压不得超过20Mpa，所使用的气瓶标称耐压大于等于30Mpa，且在该气瓶出口配置统一使用单位为Mpa的双表恒压阀，恒压表最大值不得超过1Mpa。机器人使用超过0.8Mpa压缩气体作为动力的系统必须满足以下要求：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 工作气体——工作气体必须不可燃烧：如空气、氮气、二氧化碳。</li><li>2) 气瓶认证——气瓶必须为所使用的压力情况所设计与制造的，且由原产地国家的官方承认的测试机构颁发认证的，并且有合格证书和钢印，且气瓶的钢印应当方便查</li></ol>

	<p>看。</p> <p>3 ) 压力调节——恒压阀必须直接安装在气瓶/气罐上。</p> <p>4 ) 保护措施——气瓶及输气管必须施以保护，以防止因侧翻、任意方向的碰撞及旋转、运动部件故障而造成损坏。</p> <p>5 ) 气瓶，输气管位置 ——气瓶安装时应考虑机器人从任意角度翻滚，气瓶，输气管都不会接触到地面。</p> <p>6 ) 气瓶安装——气瓶必须安全地安装在车架上。瓶体至少有2个固定点或必须有大于1/5的瓶身长度的固定面固定。</p> <p>7 ) 隔热——气瓶必须与任何可能的热源隔离，与热源之间需要有隔离层( 碳纤维板，铝板等 )。</p> <p>8 ) 输气管和配件——输气管和配件必须适用于系统可能的最大工作压力。</p> <p>9 ) 使用压缩气体作为机器人的弹丸动力的加速行程必须小于20cm( 使弹丸产生加速度的枪管直线距离 )。</p> <p>对于气压不大于0.8Mpa的气动系统仅需满足以下要求：</p> <p>1 ) 在压力源出口配置统一使用单位为Mpa的气压表，当使用塑料瓶作为储气设备时不需要安装气压表。</p> <p>2 ) 压缩气体贮存瓶必须有防切割保护。</p> <p><b>违规判罚：</b></p> <p>配置违规气源的机器人无法通过赛前检录。比赛中，一经裁判确认使用不符合要求的气源，则视为作弊。若因非合格气源导致安全事故，则依法追究违规方的法律责任。</p>
<b>无线电</b>	<p><b>遥控器：</b></p> <p>机器人配套使用的遥控器必须为大赛承办单位深圳市大疆创新科技有限公司生产的遥控器产品。</p> <p>全自动的哨兵机器人仅可在比赛前及3分钟准备阶段内可使用遥控器调试机器人，正式比赛期间不得使用遥控器。</p> <p>1、正式比赛中，步兵机器人、工程机器人和英雄机器人可各配置1个遥控器，空中机器人的云台手和飞手可各使用1个遥控器。配置非大疆创新品牌遥控器的机器人无法通过赛前检录。</p> <p>2、哨兵在7分钟比赛阶段内使用遥控器，一经申诉查实或经裁判长确认则视为作弊，哨兵机器人违规使用遥控器的所有局比赛均直接判负。</p> <p><b>无线通讯：</b></p> <p>除机器人遥控、相机图传模块、UWB定位设备以外，参赛队伍还可以自行搭建 Wi-Fi无线数据链路用于机器人之间的组网通讯或向操作间中自行搭建的网络设备传输数据给操作手，所使用的无线路由器必须架设在全体实际参赛的机器人的结构上，组委会不为此提供任何外接供电设备。比赛过程中，参赛双方均可采用Wi-Fi频段2.412-2.472GHz或5.725 -5.850GHz，在这个频段内可自由跳频，但是任意一方占用带宽上限为40MHz。</p>

	<p>由于现场比赛环境中有多数观众和直播设备，具有很多未知的Wi-Fi信号源，RM2018组委会不保证参赛队伍自行搭建Wi-Fi的稳定性。</p> <p>注意：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、每局比赛的3分钟准备时间内参赛队可自行架设无线网络，建议使用成熟、快速的架设方案。</li> <li>2、用于接收自行搭建的无线网络数据的电脑、平板等设备只能放置在操作间内，不得放置在观众席等其他区域，否则一经发现视为作弊。</li> <li>3、该网络只能用于机器人之间的通信或为操作手显示数据，不得传输摄像头的图像。</li> </ol> <p><b>违规判罚：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、架设非法无线频段进行机器人通讯，一旦申诉查实或经裁判长确认则视为作弊，违规机器人通讯的相关局比赛成绩均判负。</li> <li>2、架设无线电进行非操作手与操作手通讯，或与战场机器人通讯则视为作弊，一旦申诉查实或经裁判长确认，违规通讯的所有局比赛成绩均判负。</li> <li>3、架设非法无线网络干扰官方裁判系统相关设备及敌方机器人运行，一旦申诉查实或经裁判长确认则视为作弊，取消比赛资格。</li> </ol>
<b>光学手段</b>	<p>激光瞄准器的激光功率小于35mW，发射的激光颜色必须为红色，且激光瞄准器的投射角必须不大于5度。</p> <p>英雄机器人、步兵机器人、哨兵机器人和空中机器人具备发射机构后才可安装激光瞄准器，每个发射机构最多搭配 1 个激光瞄准器。</p> <p>除激光瞄准器外，工程机器人和英雄机器人在完成特定任务情况下可安装可见光发射设备，如在资源岛平台上使用补光灯以增强视觉特征。空中机器人为了在比赛过程中更好实现识别功能，可以在机身上安装指示灯指示当前飞行状态(机身上的指示灯不得超过6处，每处灯珠数量不得超过3颗，亮度不得过高)，但不得干扰战场上比赛的正常秩序（禁止安装大功率LED直射场内等）。其他地面机器人不得安装其他明显的可见光发射设备，以免干扰裁判系统装甲模块的视觉特征。</p> <p>机器人使用任何光学手段都不应对参赛队员、裁判、工作人员和观众造成任何伤害</p> <p><b>违规判罚：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.安装超过规定光功率、非红色激光瞄准器的机器人无法通过赛前检录。</li> <li>2.违规安装明显可见光设备的机器人无法通过赛前检录。</li> <li>3.机器人的任何光学手段造成参赛队员、裁判、工作人员和观众的任何伤害，将依法追究法律责任。</li> <li>4. 工程机器人、英雄机器人在非资源岛区域使用补光灯，将按照情况给予不同级别的警告。</li> </ol>
<b>视觉特征</b>	<p>裁判系统装甲模块两侧设计有明显的灯光效果供机器人自动识别瞄准算法的开发。</p> <p>机器人传感器（如激光雷达、摄像头、超声波传感器、红外线传感器等）的安装不得遮挡装甲，且不得在装甲上投射灯光。</p> <p>比赛过程中，赛场及周围的环境比较复杂。视觉算法研发过程应考虑比赛环境的复杂性，适应场地光线的变化与周边可能的其他干扰，组委会无法保证比赛现场视觉特征不会造成视觉干扰。</p>

	<b>违规判罚：</b> 违规安装传感器的机器人无法通过赛前检录。
<b>机器人编号</b>	赛前检录和比赛中，组委会工作人员将给实际参赛的机器人装甲板粘贴有明显的指定数字贴纸。除组委会提供的专属的数字贴纸，不可在机器人的装甲板或其他结构上粘贴相似的贴纸，包括机器人机身上的其他装饰贴士也不得包括明显的与指定编号不同的数字。  每个机器人种类对应的数字和贴纸材料待定。  <b>违规判罚：</b> 1. 粘贴不合格贴纸的机器人无法通过赛前检录。  2. 比赛中，一旦发现参赛机器人粘贴不合格贴纸将视为作弊，违规方凡使用不合格贴纸的所有局比赛成绩均判负。

## 3.2 机器人技术规范

RoboMaster强调机器人以战队形式参赛，要求机器人之间达到均衡合作。机器人分为必做和选做，不同种类的机器人必须符合对应的技术规范要求。每场比赛前，不同类型必做机器人必须各有1台通过赛前检录，才可具备当场次的上场资格。

赛前检录的具体要求参考附件三《RM2018赛前检录表》

种类	数量	属性
步兵机器人	1-3	国际预选赛、复活赛及总决赛
	1-2	分区赛
哨兵机器人	0-1	分区赛、国际预选赛、复活赛及总决赛
英雄机器人	1	分区赛、国际预选赛、复活赛及总决赛
空中机器人	0-1	分区赛、国际预选赛、复活赛及总决赛
工程机器人	1	分区赛、国际预选赛、复活赛及总决赛
补给机器人	0-1	分区赛、国际预选赛、复活赛及总决赛

**违规判罚：**

每场比赛前，必须上场的机器人：1台英雄机器人、1台工程机器人和1台步兵机器人中任意之一或以上未通过赛前检录，则视为参赛队自行放弃当场次的比赛资格，当场次成绩直接判负。

### 3.2.1 步兵机器人

比赛中，国际预选赛&总决赛中每方可上场1-3台步兵机器人，分区赛中可上场1-2台步兵机器人。

每局比赛一开始，步兵机器人等级为一级。

装甲模块是模拟装甲保护机器人的结构，任何只以避免装甲检测伤害而让装甲模块失去保护作用的设计是不可行的，不符合此设计原理的机器人无法通过赛前检录。步兵机器人的装甲与底盘刚性连接成一个整体，比赛过程中装甲与底盘不可发生相对移动。如果比赛过程出现装甲与底盘发生相对移动的机器人视为作

弊。（**注意：**底盘是指承载和安装机器人动力系统及其附属部件，可使机器人产生水平方向运动的机构；悬架不属于底盘。）

**注意：**发射机构指能够让弹丸以固定路径离开自身对其他机器人造成伤害的机构。（该定义适用于全手册提到的发射机构）

步兵机器人参数说明			
项目	限制	违规判罚	备注
作用对象	除空中机器人	-	-
裁判系统	4块小装甲、17mm测速模块、图传模块、场地交互模块、定位模块、裁判系统主控	-	四周安装四块小尺寸装甲，任何时候装甲下沿距离地面高度必须在60mm-150mm范围内。场地交互模块需要安装在底盘底面。 注意：具体安装要求详见《RM2018裁判系统规范手册》
初始血量	750	-	-
运行方式	不限	-	-
发射机构类型	17mm弹丸	-	
初始弹量	0	-	每局开始前必须清空弹丸
能否补弹	只能接受	-	
弹丸发射速度上限（米 / 秒）	30	扣除一定血量。	
最大重量（公斤）	20	-	包含电池，但不包含裁判系统重量。
底盘功率（瓦）	80	扣除一定血量。	
最大初始尺寸（mm）	600*600*500	不满足尺寸要求无法通过检录。	高度不得超过500，在地面的正投影不得超出 600*600 方形区域
比赛过程中最大伸展尺寸（mm）	700*700*600	不满足尺寸要求无法通过检录。	高度不得超过 600，在地面的正投影不得超出 700*700 方形区域
活动范围	全场	-	-
激活条件	3分钟准备阶段，可在启动区范围内移动。 比赛正式开始后可以发射弹丸。	3分钟准备阶段移动至非启动区范围或发射弹丸，将被视为犯规，对应操作手将被判罚不同等级的警告。	-



机器人等级	上限血量	枪口热量上限	枪口每秒冷却值	复活间隔时间 ( s )	经验价值
一级步兵	750	1600	500	5	2.5
二级步兵	1000	3000	1000	15	5
三级步兵	1500	6000	2000	30	7.5

### 3.2.2 哨兵机器人

比赛中，每方可上场1台哨兵机器人。

3分钟准备阶段，哨兵机器人可挂载在哨兵轨道上移动。比赛开始后哨兵机器人可自由移动或静止在轨道上对敌方进行全自动攻击。

每局比赛一开始，基地有50%防御，当己方哨兵机器人被击毁，则该防御自动消除。若某一方未上场哨兵机器人，则该方基地的50%防御在比赛开始后两分钟消除。防御是指装甲模块受到弹丸攻击、不同撞击造成的血量伤害。（该定义适用于全手册提到的防御）

装甲模块是模拟装甲保护机器人的结构，任何只以避免装甲检测伤害而让装甲模块失去保护作用的设计是不可行的，不符合此设计原理的机器人无法通过赛前检录。

哨兵机器人参数说明			
项目	限制	违裁判罚	备注
作用对象	除空中机器人	-	
裁判系统	2块大装甲、17mm测速模块、定位模块、裁判系统主控	-	前后安装两块大尺寸装甲；装甲板的上边线在哨兵轨道上表面所在平面上下100mm的高度。装甲板受打击面与赛场地面所在水平面成75度夹角。但是装甲板相对于轨道平面高度不允许变化。也不得与将机器人挂载在轨道上的结构发生相对水平移动。主控模块灯条部分整体应当高于轨道上表面，灯条部分不计入整体尺寸约束。 哨兵机器人在哨兵轨道上表面以下的最大尺寸不超过450mm（包括完整的主控灯条，包括最大伸展时的尺寸）、在哨兵轨道上表面以上的最大尺寸不超过150mm（包括完整的主控灯条，包括最大伸展时的尺寸），主控模块安装在轨道一侧，灯条必须在轨道上表面上位



			置，灯条不计入总体尺寸约束。注意：具体安装要求详见《RM2018裁判系统规范手册》
初始血量&上限血量	3000	-	-
运行方式	全自动	-	-
发射机构类型	17mm弹丸	-	
初始弹量	500	-	每局比赛前必须清空弹丸
能否补弹	能接受，不能给予	-	不可以用任何形式将弹丸传递到其他机器人上
弹丸发射速度上限（米 / 秒）	30	扣除一定血量。	
枪口热量上限	4500	扣除一定血量。	
每秒热量冷却值	1500		
最大重量（公斤）	10	-	包含电池，但不包含裁判系统重量。
最大初始尺寸（mm）	400*400*400	不满足尺寸要求无法通过检录。	
比赛过程最大伸展中尺寸(mm)	500*500*500	不满足尺寸要求无法通过检录。	
活动范围	哨兵轨道	比赛中，当哨兵机器人脱离了哨兵轨道后，会被判罚三级警告。	-
激活条件	3分钟准备阶段，可在启动区范围内移动。 比赛正式开始后可以发射弹丸。	3分钟准备阶段不得发射弹丸，如果发射的弹丸造成现场人员受伤，将被视为犯规判罚一级警告。	-

### 3.2.3 英雄机器人

比赛中，每方必须上场1台英雄机器人。

每局比赛一开始，英雄机器人的等级为一级。

装甲模块是模拟装甲保护机器人的结构，任何只以避免装甲检测伤害而让装甲模块失去保护作用的设计是不可行的，不符合此设计原理的机器人无法通过赛前检录。英雄机器人允许一定程度的变形，但是不得利用变形过程时装甲相对底盘的位置变化躲避弹丸。尤其是，四块装甲整体的几何中心点和任一发射机构处于水平时发射管中轴线所在的水平面之间的相对位置在比赛中不能发生变化。

一个英雄机器人至多只允许安装一个抓取机构，抓取机构同时只允许抓取一个弹药箱，和弹药箱交互的机构只允许串行执行，不得并行与多个弹药箱交互。

英雄机器人参数说明							
项目		限制		违规判罚		备注	
作用对象		除空中机器人		-		-	
裁判系统		4块大装甲、42mm和17mm测速模块、图传模块、场地交互模块、定位模块、裁判系统主控		不满足装甲安装要求不能通过检录。		四周安装四块大尺寸装甲，任一装甲下沿距离地面高度必须在400mm以上。场地交互模块需要安装在底盘底面。 注意：具体安装要求详见《RM2018裁判系统规范手册》	
初始血量		1500		-		-	
运行方式		手动或自动		-		-	
发射机构类型		17和42mm弹丸		-			
初始弹量		0		-		-	
能否补弹		能接受，也能给予		-		-	
最大重量（公斤）		35		-		包含电池，但不包含裁判系统重量。	
底盘功率（瓦）		120					
最大初始尺寸（mm）		800*800*800		不满足尺寸要求无法通过检录。		高度不得超过800，在地面的正投影不得超出 800*800 方形区域	
比赛过程中最大伸展尺寸(mm)		1200*1200*1200		不满足尺寸要求无法通过检录。		高度不得超过1200，在地面的正投影不得超出 1200*1200 方形区域	
活动范围		全场		-		-	
激活条件		3分钟准备阶段，可在启动区范围内移动。 比赛正式开始后才可以发射弹丸。		3分钟准备阶段移动至非启动区范围或发射弹丸，将被视为犯规，对应操作手将被处于不同等级的警告。		-	
弹丸参数							
项目		限制		超限处罚			
		17mm弹丸	42mm弹丸				
弹丸发射速度上限（米 / 秒）		30		16.5		扣除一定血量	
其他参数							
机器人类型	上限	17mm枪口	17mm枪口	42mm枪口	42mm枪口	复活间隔	经验价值

	血量	热量上限	每秒冷却值	热量上限	每秒冷却值	时间 (s)	
一级英雄	1500	1600	500	3200	1600	10	7.5
二级英雄	2500	3000	1000	6400	3200	20	10
三级英雄	3500	6000	2000	12800	6400	40	15

### 3.2.4 空中机器人

比赛中，每方可上场0-1台空中机器人。

比赛过程中，空中机器人在限定的区域内飞行，可搭载17mm弹丸发射机构。空中机器人的射速、枪口热量受到裁判系统限制，血量仅作为射速、枪口热量的惩罚量度，当空中机器人的总血量为0时，裁判系统将断开空中机器人发射机构的供电，并切断飞手图传，空中机器人需立即降落到停机坪。

空中机器人有两位操作手，分别是控制空中机器人飞行的飞手与控制发射机构的云台手。空中机器人可将图传信号传入操作间内为云台手提供视野，飞手站在飞手操作间，操作空中机器人飞行，但不可看到空中机器人回传的图像。操作间内的云台手可通过组委会提供的设备向飞手发送单向语音命令，但是飞手无法回应操作间内云台手。

为了保证比赛现场的安全，双方均不可攻击对方空中机器人。空中机器人必须安装全包围的桨叶保护罩，桨叶不得外露。桨叶保护罩必须能够支撑空中机器人自身的重量，同时还能保护螺旋桨。当空中机器人以任何角度和一定水平速度飞向一根任意直径的竖直圆柱体时，桨叶保护罩能够有效保护桨叶不接触圆柱体，桨叶保护罩不产生明显形变。通过桨叶保护罩上任一点将整个机体支撑在地面上时，桨叶保护罩能够承受机体重量的静力、不产生明显形变、不被损坏。

战场上方有缆绳、滑环和可伸缩安全绳用于保障空中机器人的安全，比赛双方的空中机器人机体上方必须安装一根高出桨平面 350mm的竖直保护杆，竖直保护杆与空中机器人刚性连接，竖直保护杆上端固定一个钢丝圈作为用以连接安全绳的拉环，通过拉环将整个机体悬吊起来时，竖直保护杆和拉环能够承受机体重量的静力、不产生明显形变、不被损坏。

每局比赛过程中，禁止空中机器人直接将弹丸给予己方其他机器人。

应合理评估并充分地测试空中机器人的动力系统与供电系统是否能满足载重及战斗行为，以防在比赛过程中出现安全意外或事故。在一场（包含若干局）比赛中，如果某局比赛中某方空中机器人出现故障，或者比赛中因动力系统与供电系统设计不合理导致空中机器人多次战损，必须通过安全员检查，主裁确认无安全隐患的情况下才可继续出场，否则禁止该空中机器人在本场次的其他局比赛中上场或不再为该空中机器人提供弹丸。

空中机器人参数说明			
项目	限制	违裁判罚	备注
作用对象	除空中机器人	-	-
裁判系统	17mm测速模块、图传模块、定位模块、裁判系统主控		

<b>运行方式</b>	不限	-	-
<b>发射机构类型</b>	17mm 弹丸	-	
<b>初始载弹</b>	200	-	
<b>能否补弹</b>	能接受，不能给予		
<b>最大重量（公斤）</b>	6.5	-	包含电池，不包含弹丸与裁判系统。
<b>最大初始尺寸（mm）</b>	1000*1000*800	不满足尺寸要求 无法通过检录。	
<b>比赛中最大伸展尺寸（mm）</b>	1000*1000*800		高度不得超过800，在地面的正投影不得超出 1000*1000 方形区域。
<b>最大载弹量</b>	不限	-	-
<b>活动范围</b>	由安全绳限制的飞行空域	-	-
<b>起降位置</b>	如无特殊情况不允许降落在停机坪以外的位置。	-	-
<b>每秒枪口热量上限</b>	3000		
<b>热量冷却值（秒）</b>	1000		
<b>弹丸发射速度上限（米/秒）</b>	30m/s		
<b>初始血量&amp;上限血量</b>	1000		
<b>激活条件</b>	3分钟准备阶段，可在停机坪范围内移动。 比赛正式开始后才 可以发射弹丸。		

### 3.2.5 工程机器人

比赛中，每方必须上场1台工程机器人。

装甲模块是模拟装甲保护机器人的结构，任何只以避免装甲检测伤害而让装甲模块失去保护作用的设计是不可行的，不符合此设计原理的机器人无法通过赛前检录。工程机器人的装甲与底盘刚性连接成一个整体，比赛过程中装甲与底盘不可发生相对移动。如果比赛过程出现装甲与底盘发生相对移动的机器人视为作弊。（注意：底盘是指承载和安装机器人动力系统及其附属部件，可使机器人产生水平方向运动的机构。悬架不属于底盘。）

如果工程机器人在单局比赛中连续20s未受到伤害（包括由于碰撞、模块离线等原因而造成的伤害），将

会每秒恢复1%的上限血量。

工程机器人可以通过使用一张特定的治疗卡为英雄机器人、步兵机器人回血，实现治疗效果，每秒恢复1%上限血量。

一个工程机器人至多只允许安装一个抓取机构，抓取机构同时只允许抓取一个弹药箱，和弹药箱交互的机构只允许串行执行，不得并行与多个弹药箱交互。

比赛正式开始前治疗卡必须由工程机器人携带（工程机器人必须有安装治疗卡的卡槽，并且能稳固安装）。比赛过程中工程机器人可以把治疗卡放置在地面，但放置之后该治疗卡仅能由工程机器人再次拾起，比赛过程其他机器人不得携带治疗卡。

参赛队伍在赛前检录中声明工程机器人出场之后，检录长将发放对应治疗卡。赛前检录中，检录员会协助队员确认治疗卡是否正常工作。一旦队长在赛前检录表中签字确认检录结果，则治疗卡视为正常工作，组委会不承担更换及保修的义务。在一场（里面包含若干局）比赛的某局中任意一方治疗卡发生损坏，需要参赛队自行负责，组委会不提供更换，但可以在次局的准备时间内向边裁和场地技术人员申请更换新的治疗卡，并自行测试治疗卡是否正常运行，组委会不会对更换后的治疗卡工作状态承担任何责任。

工程机器人参数说明			
项目	限制	超限处罚	备注
作用对象	己方机器人	-	-
裁判系统	4块小装甲、图传模块、场地交互模块、定位模块、裁判系统主控模块	-	四周四块小尺寸装甲，装甲下沿距离地面高度必须在60mm-150mm范围内。 注意：安装要求详见《RM2018裁判系统规范手册》。
初始血量&上限血量	5000	-	-
运行方式	不限	-	-
发射机构类型	无	-	-
初始弹量	0	-	每局开始前必须清空弹丸。
能否补弹	能接受，也能给予	-	
最大重量（公斤）	35	-	包含电池，但不包含裁判系统重量。
底盘功率（瓦）	不限	-	
最大初始尺寸（mm）	800*800*800	不满足尺寸要求则无法通过检录。	高度不得超过800，在地面的正投影不得超出800*800方形区域。
比赛过程中最大伸展尺寸（mm）	1200*1200*1200	不满足尺寸要求则无法通过检录。	高度不得超过1200，在地面的正投影不得超出1200*1200方形区域。变形时自身结构不能遮挡装甲，否则在比赛中将被罚下。
活动范围	全场	-	-

<b>激活条件</b>	比赛正式开始后才 可以离开启动区。	比赛正式开始 前就离开启动 区，将被视为 犯规，机器人 将被罚下。	-
<b>复活间隔时间</b>	20s	-	-

### 3.2.6 补给机器人

比赛中，每方可放置0-1台全自动运行的补给机器人在己方补给区内，简称“补给站”。

每局比赛开始前，双方补给机器人的弹丸会被清空；比赛一开始，官方补弹机构会发出200发17mm弹丸，之后的每一分钟发出100发17mm弹丸。

补给机器人比赛过程中必须固定在补给机器人放置区，不得自主移动。禁止补给机器人使用胶带等黏性物体固定在战场地面上。

补给机器人可自行增加配重，配重物体属于机器人机构的一部分，比赛过程中配重物体也必须满足通用技术规范的要求。补给机器人本身和配重物体在比赛开始前必须完全处于补给区内（禁止使用水、沙等有潜在污染战场地面可能性的材料作为配重）。

补给机器人参数说明			
项目	限制	违规判罚	备注
<b>作用对象</b>	己方机器人	-	-
<b>裁判系统</b>	无	-	不安装裁判系统。
<b>初始血量</b>	无	-	-
<b>运行方式</b>	自动	-	-
<b>发射机构类型</b>	无	不满足要求则无法通过检录。	不得安装发射机构。
<b>初始弹量</b>	-	-	每局比赛开始前，补给站机构必须清空弹丸，初始子弹在比赛开始后由官方补弹机构给出
<b>能否补弹</b>	能接受，也能给予	-	
<b>最大重量（公斤）</b>	不限	-	
<b>底盘功率（瓦）</b>	不限	-	无底盘不存在限制。
<b>最大初始尺寸（mm）</b>	1000*1000*1000	不满足尺寸要求则无法通过检录。	
<b>比赛过程中最大伸展尺寸（mm）</b>	1000*1000*1000	不满足尺寸要求则无法通过检	

		录。	
<b>活动范围</b>	补给机器人放置区	-	不得主动移动
<b>激活条件</b>	-	-	-

## 3.3 裁判系统通用机制

参赛机器人须按照《RM2018裁判系统规范手册》要求安装对应的裁判系统。机器人在比赛过程中的任何行为都受裁判系统监控。

《RM2018裁判系统规范手册》后续发布，详情留意官网论坛及官网公告。

### 3.3.1 扣血机制

比赛过程中，机器人会因发射机构枪口热量超过上限、弹丸发射速度超过上限、装甲模块被弹丸攻击、重要模块离线、装甲模块撞击、底盘功率超过上限、违规判罚等导致血量扣除。

#### 3.3.1.1 枪口热量

根据机器人功能和定位，不同类型机器人枪口有对应的热量上限和每秒冷值。比赛开始前，每个机器人的每个枪口初始热量都为0，步兵和英雄机器人等级均为一级。随着机器人经验等级的提升，热量上限和每秒冷却值也随着提升。当机器人枪口热量超过热量上限，则该机器人所对应的操作手电脑屏幕将出现对应效果，可视度降低。

以下是不同种类不同类型的机器人的枪口对应的热量上限和每秒冷却值：

机器人种类	类型	射速上限 ( m/s )	17mm枪口 热量上限	42mm枪口 热量上限	17mm枪口 每秒冷却值	42mm枪口 每秒冷却值
步兵机器人	一级	30	1600	/	500	/
	二级		3000	/	1000	/
	三级		6000	/	2000	/
哨兵机器人	常规	30	4500	/	1500	/
英雄机器人	一级	17mm弹丸：30	1600	3200	500	1600
	二级		3000	6400	1000	3200
	三级	42mm弹	6000	12800	2000	6400

		丸：16.5				
空中机器人	常规	30	3000	/	1000	/

比赛开始前，每个机器人的每个枪口初始热量都为0。随着弹丸的发射，枪口热量会随着增加。当枪口热量大于0，枪口热量则按10hz的频率结算冷却。每发射一个速度为 $V$  ( m/s ) 的17mm弹丸，机器人的枪口热量数值上增加 $V^2$ 。每发射一个42mm弹丸，机器人枪口热量增加1600。

#### 注意：

1. 配置两种弹丸发射机构的英雄机器人的大小枪口热量单独分开计算。
2. 有关弹丸发射速度上限的限制策略，以步兵机器人为例：步兵机器人的弹丸发射速度上限为30米/秒，是指弹丸加速完成后，经过测速模块测量的速度小于等于30米/秒，测速模块只能安装在发射机构的末端，所测数值必须是弹丸完全加速以后的值。

#### 具体机制如下所示：

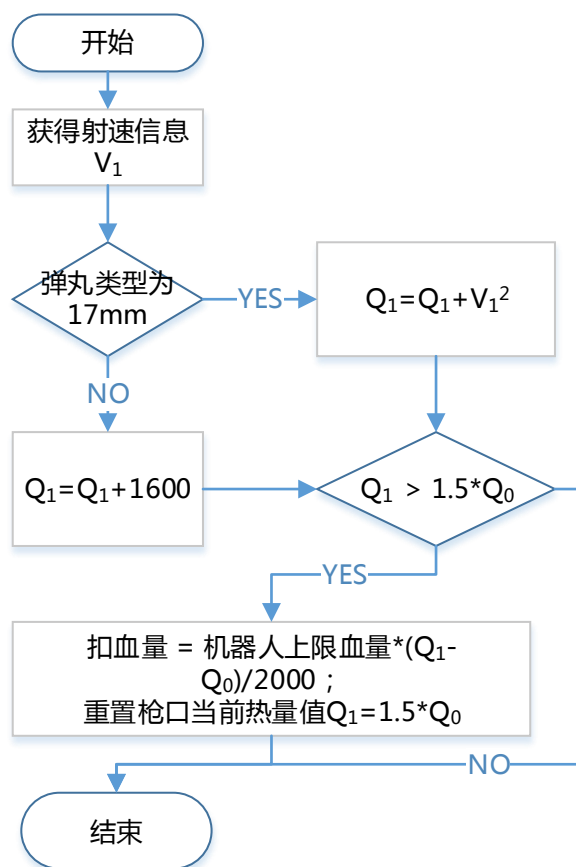
设定当前枪口热量为 $Q_1$ ，热量上限为 $Q_0$ ，当前弹丸发射速度为 $V_1$  ( m/s )，弹丸发射速度上限为 $V_0$ (m/s)。

1. 当 $Q_1 - Q_0 > 0$ 时，该机器人对应操作手电脑的第一视角可视度降低。具体形式及时间后续更新。
2. 热量的计算分为两个线程
  - 1) 裁判系统每检测到一颗速度为 $V_1$ 的17mm弹丸。
    - a) 当 $V_1 \leq V_0$ ，热量增加 $V_1^2$ 。之后若  $Q_1 \geq 1.5Q_0$ ，立刻惩罚扣除  $(Q_1 - 1.5*Q_0)/2000 * \text{上限血量}$ ，之后令 $Q_1 = 1.5Q_0$ 。
    - b) 当 $5 > V_1 - V_0 > 0$ 时，则惩罚扣除血量本机器人上限血量10%。
    - c) 当 $10 > V_1 - V_0 \geq 5$ 时，则惩罚扣除血量本机器人上限血量50%。
    - d) 当 $V_1 - V_0 \geq 10$ 时，则惩罚扣除血量本机器人上限血量100%。

枪口热量超过限定上限的扣血逻辑：



枪口热量计算逻辑  
与扣血逻辑（实时计算）

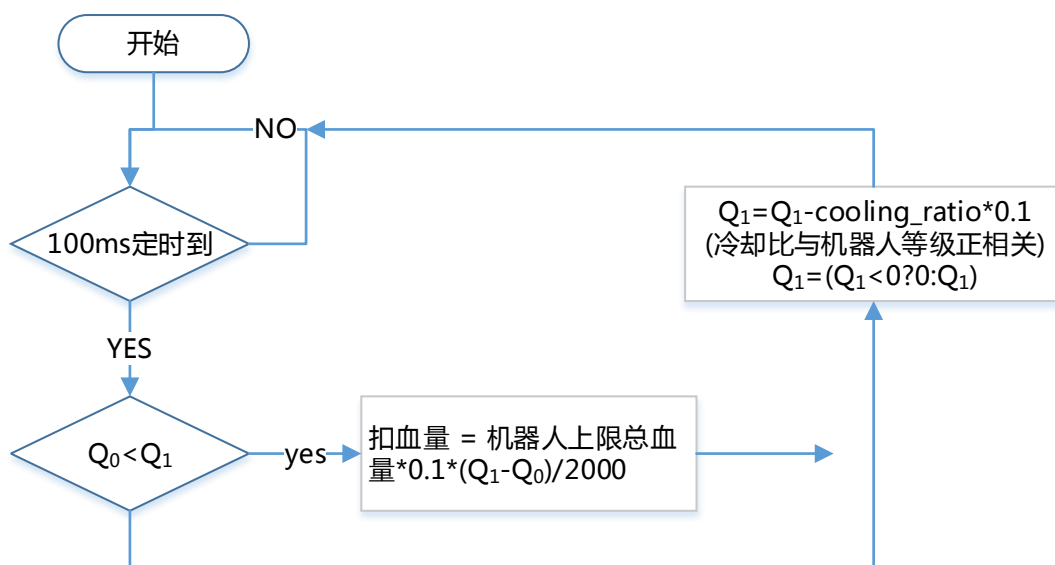


2) 10Hz周期性结算的线程。

- 当  $1.5 * Q_0 > Q_1 > Q_0$  时，每个周期惩罚扣除血量  $(Q_1 - Q_0) / 2000$  / 10 \* 上限血量。之后结算热量的冷却每秒冷却值/10。
- 当  $Q_1 \leq Q_0$ ，则每次热量直接冷却每秒冷却值/10。

枪口热量冷却逻辑如下：

枪口冷却逻辑  
扣血逻辑(10Hz计算频率)



3. 当发射42mm弹丸时,整体机制与17mm弹丸类似,裁判系统每检测到一颗42mm弹丸则枪口热量增加1600 (与42mm弹丸的发射速度无关系),超速惩罚如下所示:

- 1) 当  $V_0 < V_1 \leq 1.1 * V_0$ , 裁判系统每检测到一颗42mm弹丸, 则扣除本机器人上限血量的2%.
- 2) 当  $1.1 * V_0 < V_1 \leq 1.2 * V_0$ , 裁判系统每检测到一颗42mm弹丸, 则扣除本机器人上限血量的5%
- 3) 当  $1.2 * V_0 < V_1$ , 裁判系统每检测到一颗42mm弹丸, 则扣除本机器人上限血量的10%

### 3.3.1.2 底盘功率限制

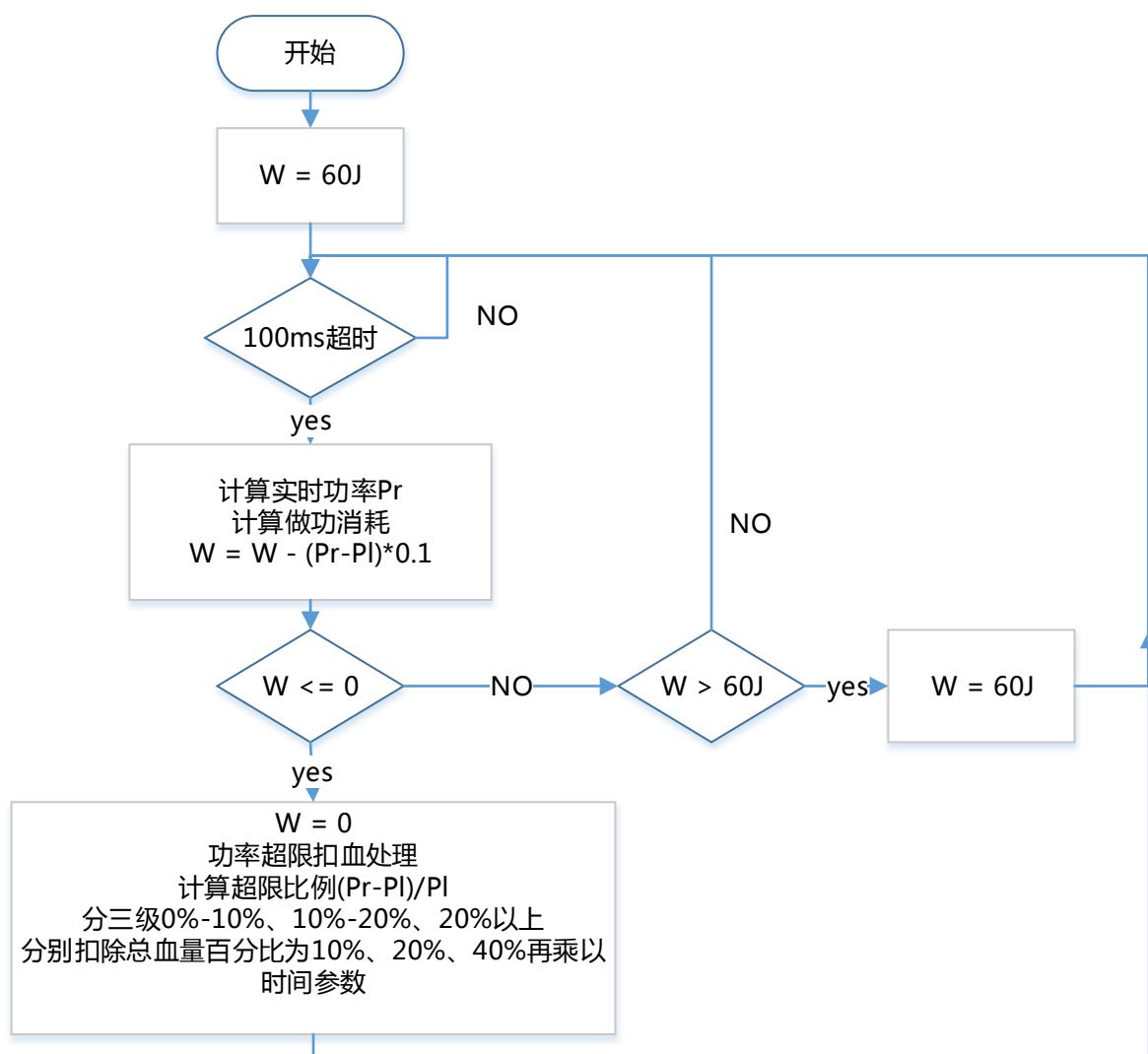
承载和安装机器人动力系统及其附属部件的机构为机器人底盘,可使机器人产生水平方向运动。机器人的底盘功率会被裁判系统持续监控,超出功率后系统会触发惩罚机制,扣除机器人的血量。超功率机制在《RM2018 裁判系统规范手册》中详细描述。底盘功率是指负责机器人产生水平方向运动的动力系统的功率,不包含完成特殊任务时使用的动力系统的功率,例如活动上层机械结构等功能性动作。

机器人种类	功率上限
步兵机器人	80
哨兵机器人	不限制
英雄机器人	120
空中机器人	不限制
工程机器人	不限制

#### 违规判罚:

底盘功率超限扣除的机器人血量值由底盘功率超限比例而定。超限比例的计算公式是:  $(Pr - PI) / PI$ , 其中  $Pr$  代表瞬时底盘输出功率,  $PI$  代表比赛规定的限定功率值,具体数值参考上表。如果底盘功率超限值小于或者等于10%, 则扣除机器人上限血量的10%, 如果底盘功率超限值大于10% 且小于20% (包括20%), 则扣除机器人上限血量的20%, 如果底盘功率超限大于20%, 则扣除机器人上限血量的40%。

考虑到机器人在运动过程中，很难做到瞬时输出功率的控制，因此官方在软件上限定了一个缓冲能量W，其值等于60 焦耳。裁判系统做底盘功率检测的频率是10HZ，整个检测以及扣除机器人血量的逻辑如下图所示：



举例说明：以步兵80W限制功率为例。假如机器人以140W的功率持续输出，那么1S 后会消耗掉60J 的能量。在下一个100ms 的检测周期，计算得到的超限比例 $(140-80)/80=75\%$ 。超过限定功率20%，扣除血量值等于 $1500*40\%*0.02 = 12$ 。

### 3.3.1.3 装甲攻击

装甲模块是通过压力传感器并结合装甲板震动频率检测伤害源，伤害源分为弹丸攻击及撞击。弹丸攻击及撞击均会造成机器人不同程度血量伤害，装甲模块能够检测的最高频率为20Hz。

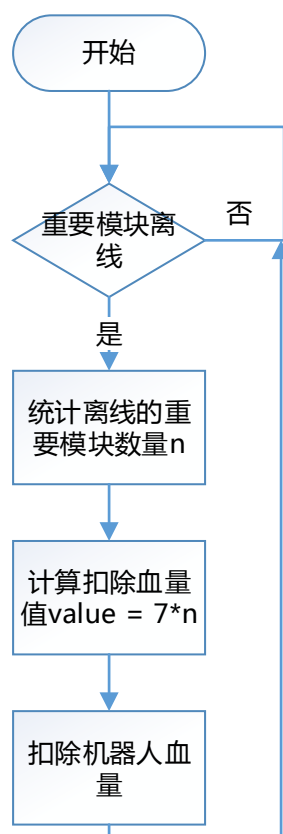
弹丸是机器人用于攻击其他机器人装甲模块的唯一合法道具，不允许通过冲撞、抛掷场地道具或自身零部件结构等造成敌方机器人血量伤害。不同射速的弹丸击打装甲面造成的血量伤害值不同，两种弹丸的血量伤害值也不同。以下是装甲模块弹丸打击测试血量伤害值的数据，仅供参考。实际比赛中，因射速及击打距离的不同会有偏差，以裁判系统服务器中实际血量伤害值为准。

弹丸类型	血量伤害值
42mm弹丸	500
17mm弹丸	50

### 3.3.1.4 裁判系统模块离线

按照《RM2018裁判系统规范手册》安装机器人对应模块的裁判系统，在比赛过程中必须保持裁判系统各个模块与服务器连接稳定性。裁判系统服务在以每秒2Hz检测各个模块的连接性，因机器人自身设计及结构等问题造成裁判系统重要模块离线（即测速模块与装甲模块），将扣除对应的机器人血量。

模块自检说明流程图



### 3.3.2 升级机制

比赛一开始，所有机器人的初始经验值为0，其中步兵和英雄机器人等级均为一级。比赛过程中，步兵和英雄机器人可通过每分钟自然增长及击毁敌方机器人增加经验值，实现等级提升，等级提升之后，经验值归零，若经验溢出，计入下一级的经验。

7分钟比赛阶段内，步兵机器人每分钟增加1点经验值，英雄机器人每分钟增加2点经验值。机器人处于战亡状态时，原经验值保持不变，战亡过程不再获得自然增长的经验值。

以下是步兵和英雄机器人等级提升对应的经验值：

机器人类型	1级到2级	2级到3级	每分钟自然增长经验
步兵机器人	5	10	1
英雄机器人	10	15	2

一方机器人攻击敌方机器人或场地机关的装甲模块，直至血量为0处于战亡状态，则视为击毁。

比赛过程中，一方机器人通过击毁敌方机器人或已占领的敌方场地机关获得对应经验值。击毁敌方机器人分为两种情况：

- 1.一方机器人给予导致敌方机器人战亡的致命一击，则视为击毁。
- 2.一方机器人因己方机器人攻击，超功率，超射速等原因造成战亡时，若战亡前10秒内曾受到敌方某个或多个机器人的攻击，则视为最后一个攻击的敌方机器人击毁了该机器人。

击毁不同种类不同类型的机器人级机关的获得的经验值如下图所示：

被击毁机器人种类/机关	状态	获得经验值
步兵机器人	一级	2.5
	二级	5
	三级	7.5
英雄机器人	一级	7.5
	二级	10
	三级	15
工程机器人	常规	5
哨兵机器人	常规	7.5
碉堡	敌方已占领	5

机器人在等级提升后，机器人本身的枪口热量上限，热量冷却速度、自身经验价值、上限总血量都得到相应的提升。等级提升的瞬间，机器人也会在当前血量基础上直接增加对应增益血量。

机器人不同等级提升后对应的血量增益如下：

步兵机器人升级对应的血量增益		
等级提升类型	增益血量	上限血量
一级到二级	250	1000
二级到三级	500	1500
英雄机器人升级对应的血量增益		
等级提升类型	增益血量	上限血量
一级到二级	1000	2500
二级到三级	1000	3500

**备注：**机器人升级机制后续更新调整方向为：调整分配经验的机制。

## 一血：

一局比赛中，一方机器人通过弹丸攻击造成敌方任意机器人首个战亡则视为取得一血，除击毁机器人获得的经验值，该机器人将额外增加5点经验值。

### 3.3.3回血复活机制

#### 复活机制：

当一方机器人处于战亡状态，战亡机器人的战亡时间达到一定间隔时间后则具备复活资格。因三级警告被罚下的机器人不具备复活资格。

一方机器人可将战亡机器人运输至己方补给区的补血点，当战亡机器人检测到补血点场地交互模块并维持5s后复活。机器人复活后保持战亡前的等级与经验值，且血量恢复至上限血量的20%，复活后10s内处于100%防御。

以下是不同机器人复活间隔时间：

机器人种类	类型	复活间隔 ( s )
步兵机器人	一级	5
	二级	15
	三级	30
英雄机器人	一级	10
	二级	20
	三级	40
工程机器人	常规	20
哨兵机器人	常规	不可复活
空中机器人	常规	不可复活

#### 回血机制：

当一方存活机器人在己方补血点，当存活机器人检测到补血点场地交互模块，则该机器人每秒恢复5%上限血量直至达到上限血量。

### 3.3.4安装规范

裁判系统由RM2018组委会官方提供，可记录机器人在比赛中被攻击的情况，如血量值、弹丸发射速度、底盘功率，并将实时信息发送到对应操作间电脑以及裁判系统服务器，自动判定比赛胜负，确保比赛的公平性。

参赛队设计的机器人需保留好机械和电气接口以便安装裁判系统。不按要求正确安装裁判系统的机器人，将无法通过赛前检录，不可上场。

RM2018裁判系统由以下模块组成：

模块	作用
<b>相机图传模块</b>	实时捕捉摄像头的图像 将它们回传到位于操作间中的操作手显示屏上。
<b>测速模块</b>	检测机器人发射机构的弹丸发射速度，超限时裁判系统会扣除机器人血量。
<b>装甲模块</b>	由装甲片和传感器组成，可以保护机器人内部结构、检测机器人被弹丸击中的情况，并扣除对应的血量值。
<b>场地交互模块</b>	可以和场地中的功能点进行信息交互，实现相应功能，同时可以通过该模块授权连接比赛服务器。
<b>定位模块</b>	获取机器人在战场上的位置信息，同时可以通过该模块授权连接比赛服务器。
<b>主控模块</b>	控制机器人的动力电源，检测底盘功率，用灯条长短指示血量高低，灯条的颜色可以用来区分红/蓝双方以及机器人的状态，血量为零时则自动切断动力电源。

裁判系统的安装接口和详细尺寸信息参见《RM2018裁判系统规范手册》。



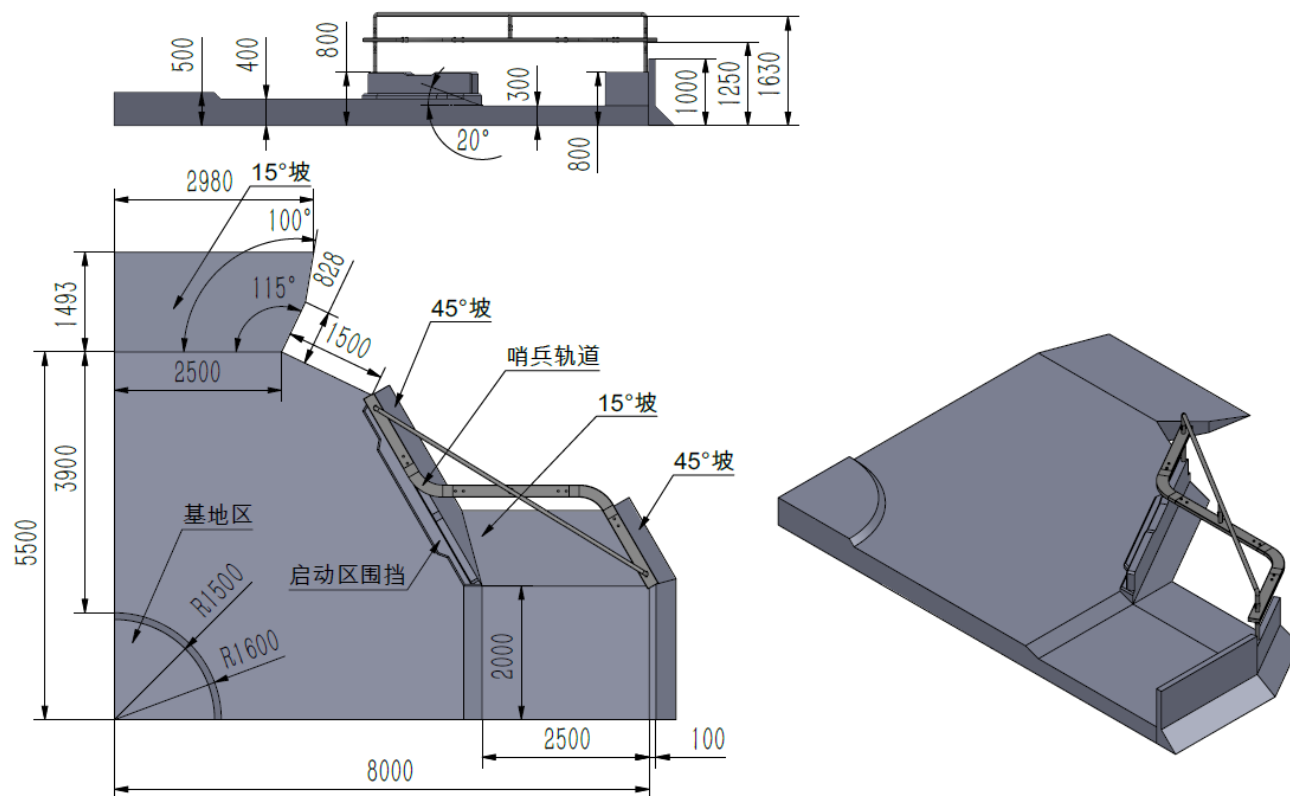


## 4.2 启动区

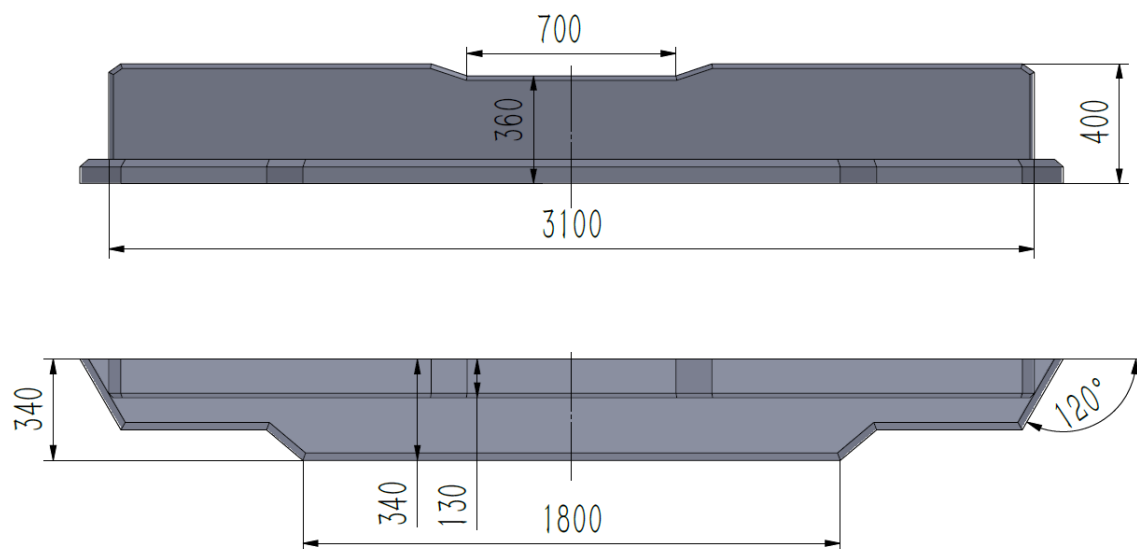
### 区域说明：

启动区是比赛正式开始前地面机器人放置的区域，包含基地区、哨兵轨道和基地。

启动区的图示如下：



启动区围挡图示：

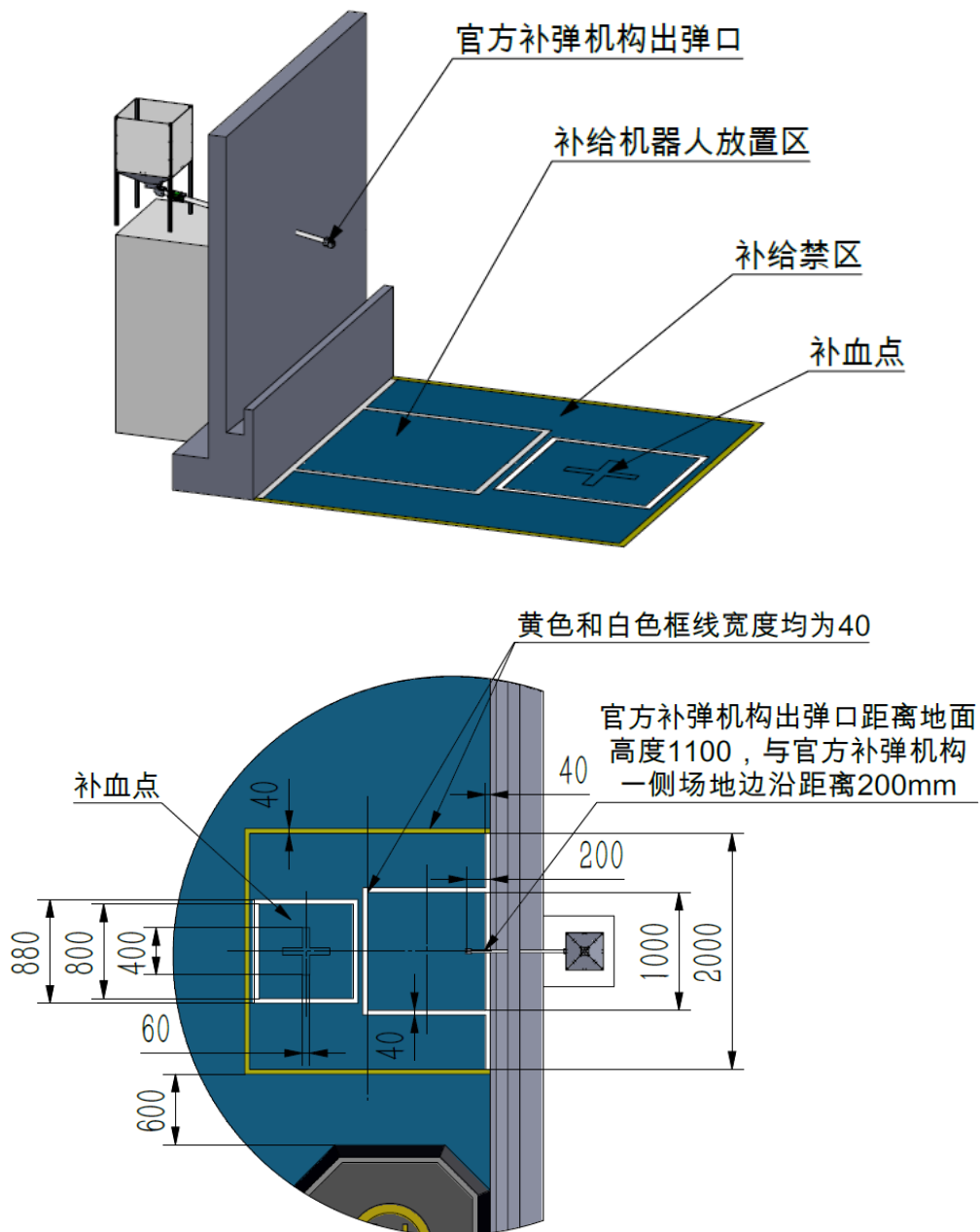




### 4.3 补给区

**区域说明：**

红蓝双方各有1个己方补给区，一方补给区相对敌方机器人而言是补给禁区，包含了补血点、补给机器人放置区和官方补弹机构弹丸出口，是机器人弹丸补给、战亡复活和血量恢复的重要区域。示意图及尺寸如下：



### 4.3.1 补给机器人放置区

**区域说明：**

1000\*1000mm的正方形区域是官方补弹机构出弹口和补给机器人放置的区域。比赛一开始，补给机器人放置

位置不可超出该区域。官方补弹机构从战场外伸入放置区上方位置，离地面高度1100mm，离补给区官方补弹机构一侧的场地边沿200mm。

每局比赛开始前，补给机器人的弹丸会被清空；每局比赛过程中，机器人获得的加弹增益也从官方补弹机构自动给出。每局比赛一开始，官方弹丸补给机构会发出200发17mm弹丸，之后的每一分钟发出100发17mm弹丸。

### 4.3.2 补血点

#### 区域说明：

800\*800mm标志框区域，内部铺设若干场地交互模块卡。当地面机器人读取到场地交互模块卡后，可实现战亡机器人复活和存活机器人回血。具体实现形式和数值参考

### 4.3.3 补给禁区

#### 区域说明：

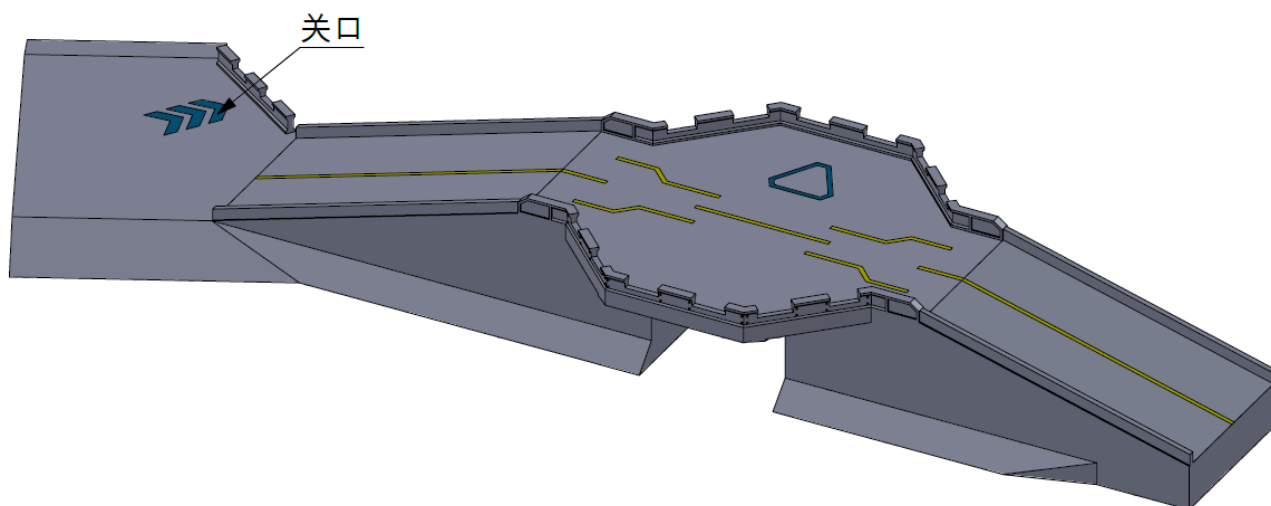
一方的补给区相对敌方机器人而言是补给禁区，2000 \*2000mm标志框区域内部及上方空间为补给禁区。任意一方的机器人不得进入对方的补给禁区。具体违规判罚参考[进攻和对抗](#)

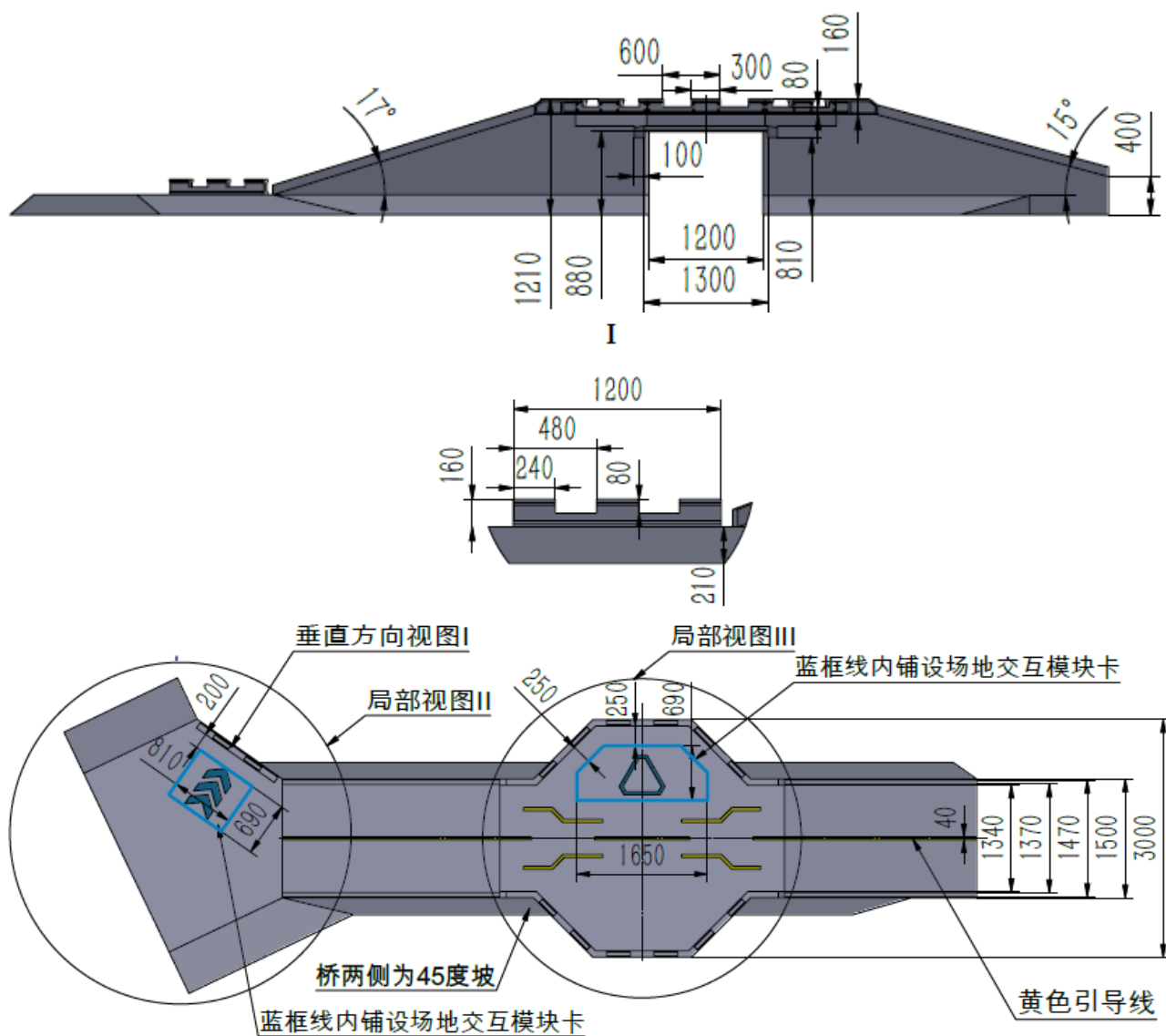
## 4.4 桥

#### 区域说明：

横跨启动区与荒地区的核心通道，是进入敌方基地区的最快捷通道。包含桥头和关口。

示意图及尺寸如下：



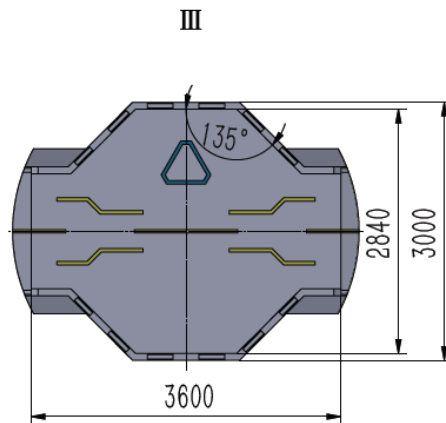


## 4.4.1 桥头

### 区域说明：

桥的顶面为桥头。桥头区域铺设若干场地交互模块卡，当一方机器人占领桥头，枪口热量冷却值和防御能力将获取相应的增益。具体实行形式和参数待定，后续更新。

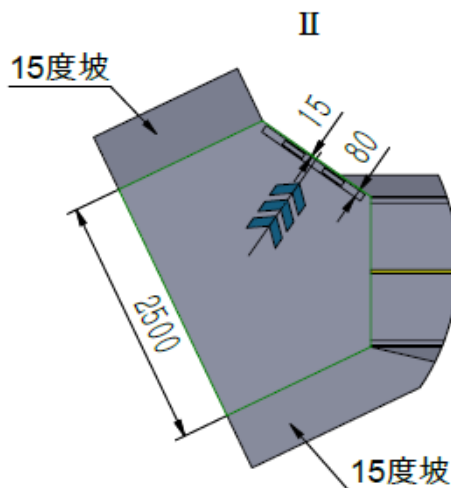
桥头示意图及尺寸如下：



## 4.4.2 关口

### 区域说明：

桥的末端为关口，具备重要的战略地位，关口区域铺设若干场地交互模块卡。当一方机器人占领关口，枪口热量冷却值和防御能力将获取相应的增益。具体实行形式和参数待定，后续更新。



## 4.5 荒地区

### 区域说明：

战场的中心区域为荒地区，是机器人战斗的关键区域，也是比赛最激烈的区域。包含资源岛区和碉堡区，具备比赛核心机关道具，如能量机关、上岛立柱、弹药库及碉堡等。

### 4.5.1 资源岛

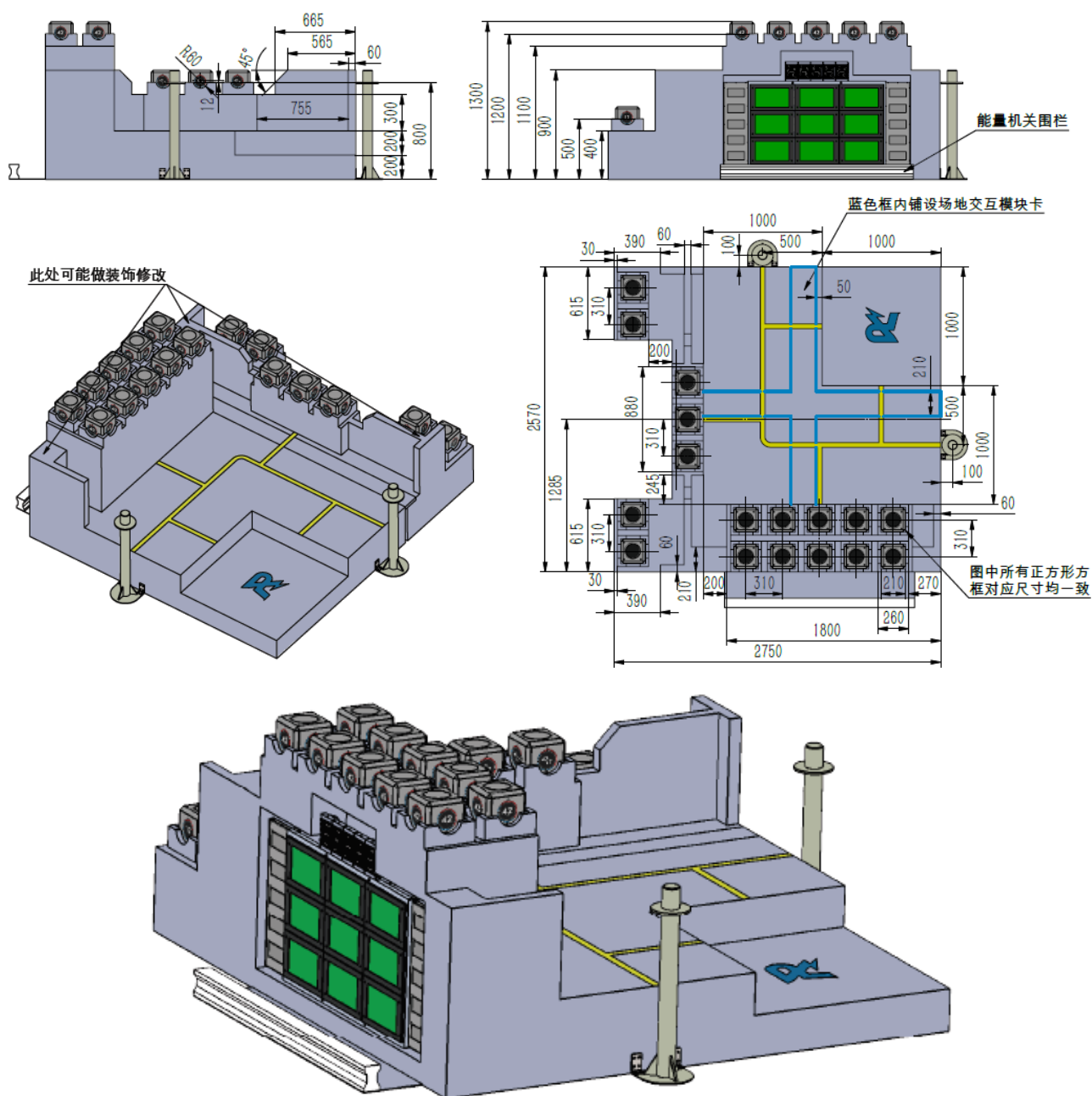
#### 区域说明：

资源岛是一个2750\*2570mm的高台，包含弹药库、能量机关和上岛立柱，是战场中心的公共资源区。仅英雄机器人和工程机器人可以登陆资源岛，其他机器人禁止通过任何方式登陆资源岛。

资源岛顶部登岛两侧边缘均铺设有一排场地交互模块卡（即防御卡），当机器人检测到该防御卡后可获得50%

防御，持续20s。当防御失效后，该机器人可以在资源岛边缘再次读取场地交互模块卡，从而获得防御效果。

示意图和尺寸如下：

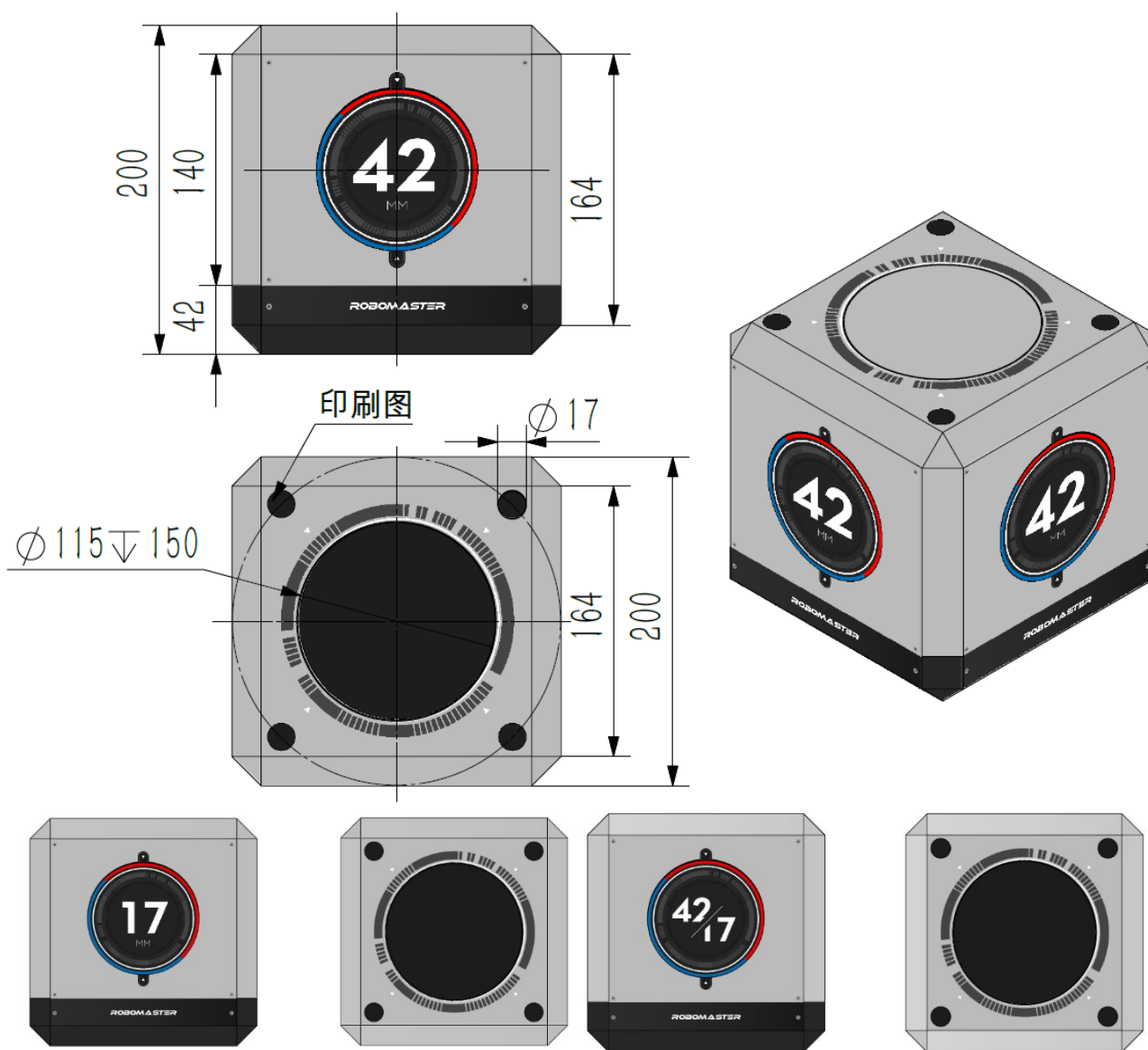


## 道具和作用：

### 弹药库：

资源岛上包含有17个弹药箱，分别位于42mm弹丸区、混合弹丸区以及17mm弹丸区，每个区域弹药箱容量不同。每局比赛开始前，边裁根据要求将弹丸放置到弹药箱内部，并且按照不同区域将弹药箱摆放到资源岛的对应位置，弹药箱内部弹丸数量会存在一定的误差。

### 弹药箱：



**注意：**弹药箱外表面的底色后期可能会有调整。

弹药箱是200\*200\*200的正方体，六个平面均倒角处理，材料为EVA。顶面有直径为115mm的孔，但是不同类型的弹药箱的孔深度不同，42mm弹丸弹药箱为150mm、混合弹药箱为100mm和小17mm弹丸弹药箱为80mm。

弹药箱为非固定状态，工程机器人和英雄机器人可以移动或搬离弹药箱从而获取弹丸。

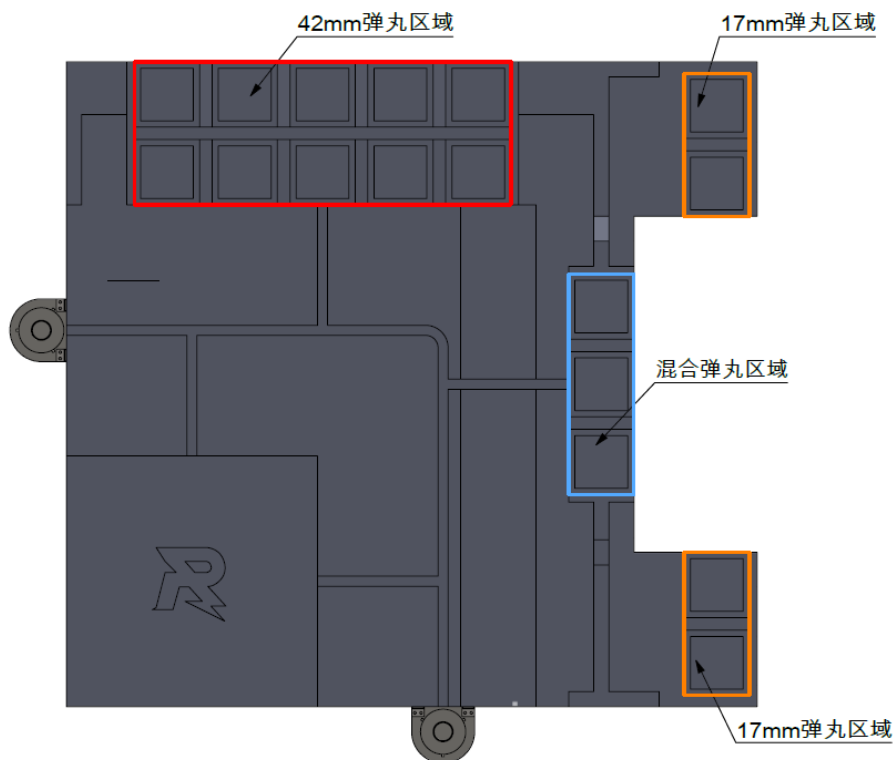
1.42mm弹丸区域有10个42mm弹丸弹药箱，每个弹药箱内部包含20颗42mm弹丸；

2.混合弹丸区域有3个混合弹药箱，弹药箱内放置10颗42mm弹丸，并且加入一定数量的17mm弹丸，保持混合弹丸的弹丸平面高度与弹药箱上表面平齐；

3.17mm弹丸区域包含4个17mm弹丸弹药箱，每个弹药箱装入17mm弹丸，保持17mm弹丸的弹丸平面高度与弹药箱上表面高度平齐。

弹丸区域分布如下图所示：



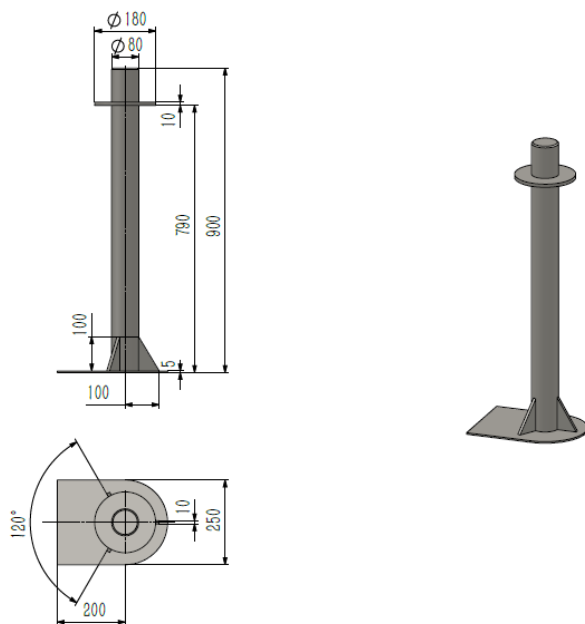


### 上岛立柱：

资源岛两侧有2根上岛立柱，英雄机器人和工程机器人可通过自身机构利用上岛立柱登陆资源岛顶部平台获取丰富的弹丸资源。

**备注：**资源岛立柱直径180mm的台阶面与直径80mm圆管两边的连接处可能会有因加工工艺产生的不可避免的结构（焊点及表面烤漆），参赛队员在进行机器人结构设计时需考虑此情况进行调整结构。

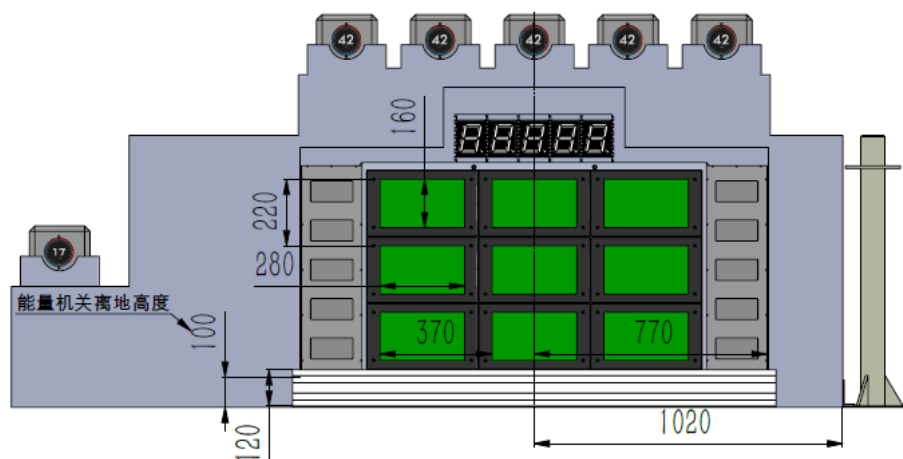
资源岛上岛立柱的尺寸如下图所示：



**能量机关：**

资源岛侧面有1块屏幕，屏幕的表面为九宫格，每个格子显示图案或手写体数字，每个透明格子后安装有打击检测传感器；屏幕的两侧有灯条，当机器人依次正确打击切换中的九宫格对应的图案或数字时，从下到上的灯条会逐渐亮起；屏幕上部有一个密码显示区。能量机关的具体实现形式及激活方式待定。能量机关屏幕的前方设置有围栏，保护屏幕不受撞击。

能量机关示意图如下：

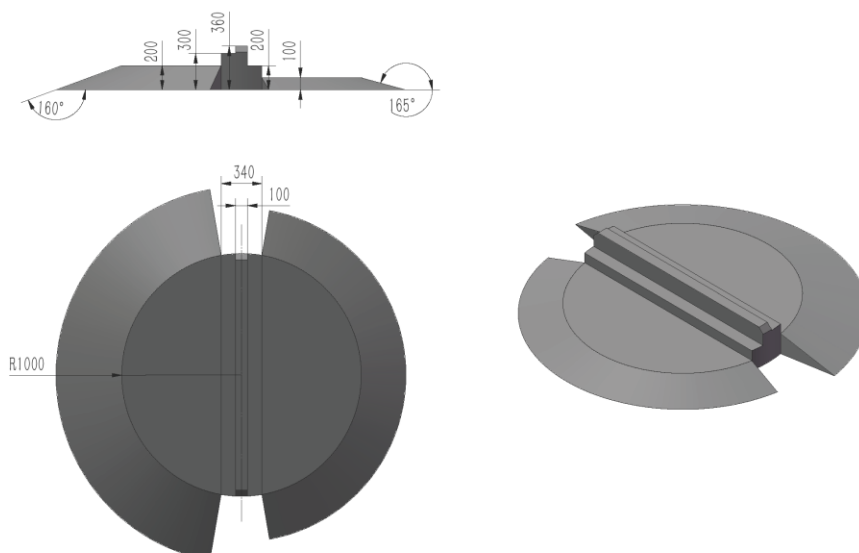


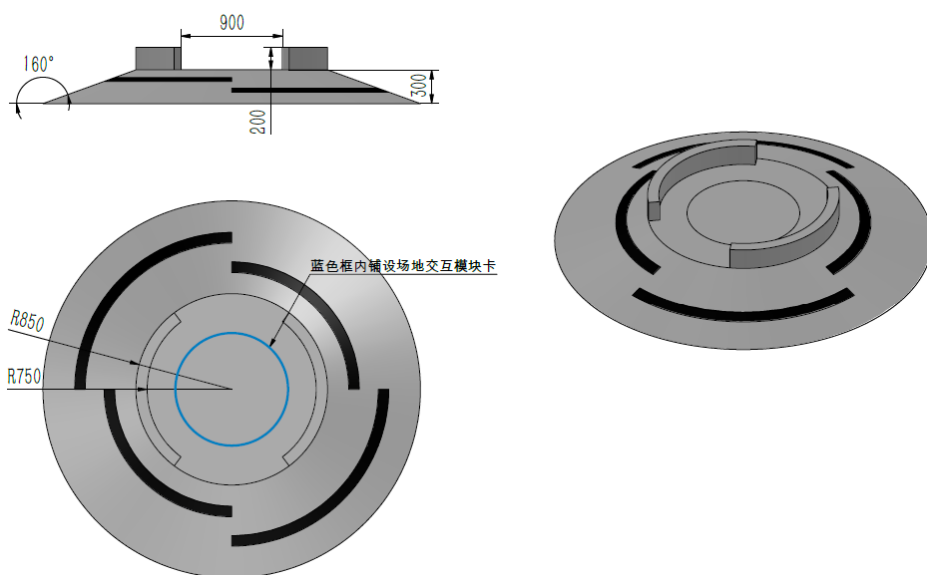
### 4.5.2 碉堡

**区域说明：**

荒地区有两个碉堡，设置热量冷却和防御加成增益效果。双方机器人可通过占领碉堡获取对应的增益效果。具体的增益和实现形式待定，后续更新。

碉堡可能以下面形式呈现，仅供参考。





## 4.6 飞行区

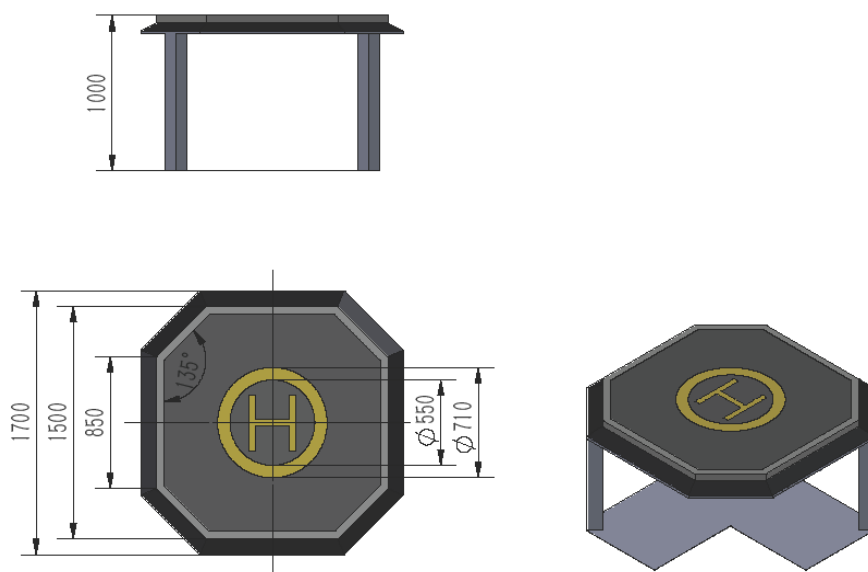
### 区域说明：

空中机器人的活动区域，包含停机坪、安全绳及飞行引导线。

### 4.6.1 停机坪

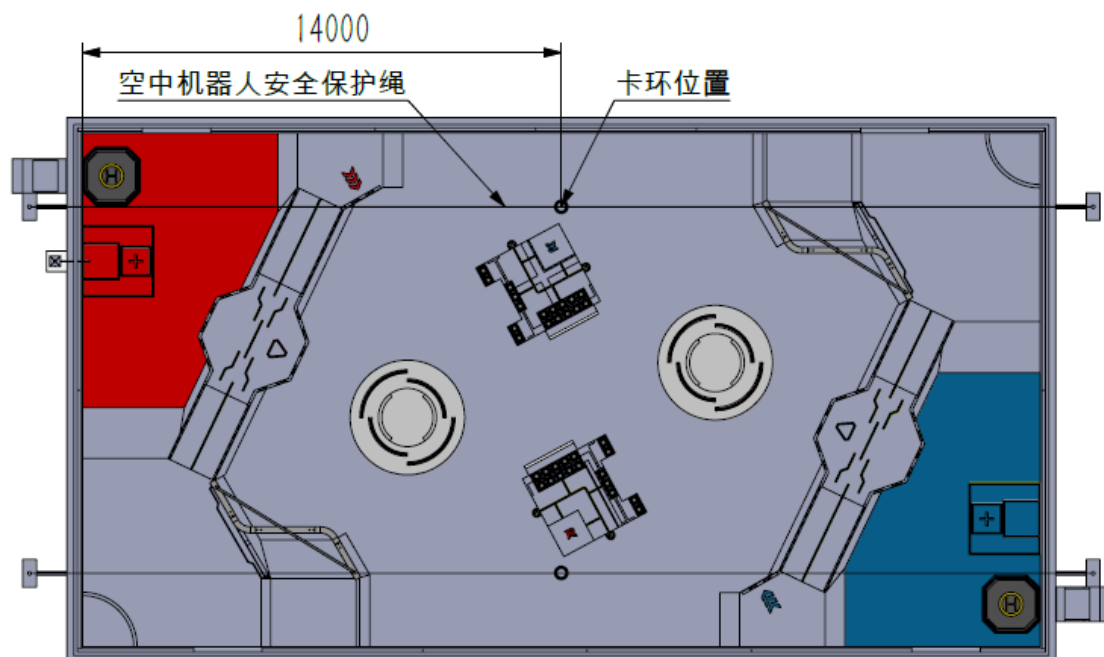
停机坪是空中机器人起飞的区域。每局比赛前，空中机器人必须放置在停机坪区域。

停机坪示意图及尺寸如下：



## 4.6.2 安全绳

安全绳通过滑轮连接在战场上空固定的钢缆上，钢缆距离地面4米，安全绳长度3米。



每局比赛前，双方必须将滑环上连接的安全绳固定在空中机器人上，起到限制空中机器人飞行范围和保护比赛现场安全的作用。空中机器人在战场内飞行距离受限制，架设空中机器人安全绳的钢缆中心位置设有卡环（与己方停机坪方向战场围栏水平距离为14米），己方空中机器人前行过程中，空中机器人安全绳滑环到达钢缆卡环位置后受限无法再前进。

比赛过程中，空中机器人在飞行过程中高度不得超过战场围栏（即距离战场荒地平面2m）。

### 违规判罚：

当空中机器人飞行高度（空中机器人桨平面）超过场边围栏高度时，飞手操作间裁判提醒飞手降低飞行高度，若飞手不听从裁判指挥，则当局空中机器人将被立即罚下（切断空中机器人图传与发射机构供电），并在同一场次的其他局比赛中不允许空中机器人上场。

## 4.7 操作间

### 区域说明：

战场两侧有红蓝方操作间、飞手操作间，配置对应参赛机器人的电脑、裁判通讯设备。比赛过程中，操作间是操作手实时操控参赛机器人的唯一区域。

### 道具和作用：

操作间配置6台操作电脑、鼠标、键盘、USB集线器和通讯耳机等官方设备，鼠标、键盘等耗材存在使用时间过

长导致性能下降等问题，允许操作手自带键盘、鼠标，并在比赛的准备时间内完成调试。操作间没有安排额外的电源，操作手必须自行携带电源给自备的设备供电。

地面机器人操作手和空中机器人云台手在地面操作间操控。根据机器人编号，操作间的操作手跟实际需要操作的地面机器人数量一致，一个操作手只能操作对应的一个机器人。每名操作手只能操作对应的电脑，不可在比赛开始后移动位置。飞手只能在指定的飞手操作间内操作空中机器人；

操作间有裁判和技术人员，裁判负责比赛过程中维护操作间秩序，协助操作间技术人员解决问题，操作间技术人员主要保证准备时间内官方设备正常工作。

操作间的全体操作手必须配戴组委会提供的耳机以便接受主裁判发来的指令，其中云台手配备佩带一套语音系统专门用于与飞手交流。比赛期间如无裁判许可，操作手不得擅自离开操作区域；

#### 违规判罚：

1. 擅自在操作间接通电源，一经发现按破坏场地道具处理。
2. 凡比赛过程擅自离开操作间的操作手、云台手和飞手将会受到口头警告，不服从口头警告的将当局直接判负。
3. 凡是不佩戴耳机的操作手、云台手和飞手将会受到口头警告，不服从口头警告的将直接罚下该操作手所操作的机器人。

## 4.8 弹丸

弹丸是机器人攻击的唯一合法道具，机器人通过弹丸实现对其他机器人机身装甲模块的攻击，进而造成敌方机器人血量伤害，最终击毁机器人取得比赛胜利。比赛中使用的弹丸分为17mm弹丸和42mm弹丸两种。以下是弹丸相关参数：

类型	外观	颜色	尺寸	质量	邵氏硬度	材质
42mm弹丸	与高尔夫球外形相似	待定	42.5mm±0.5mm	40.2g±0.2g	90A	塑胶TPE
17mm弹丸	球形		16.9mm±0.1mm	质量2.9g±0.1g	90A	塑胶TPU

注意：

- 1、弹丸的材质、表面的摩擦系数、重量、颜色后续会调整，不应该直接参考往届的弹丸。机器人设计过程应提前考虑弹丸相关因素，做好备案。弹丸的具体数值及发售会在2017年12月下旬。
- 2、分区赛及总决赛期间，部分场次会使用发光的特制弹丸。

## 第5章 比赛流程和规则

本章主要包含RM2018分区赛、国际预选赛、复活赛和总决赛的核心比赛流程以及判罚依据。在RM2018的正式比赛中，参赛队伍日常在“备场”备赛，比赛前到达“检录区”进行检录，然后到“候场”等候，最后进入“赛场”进行比赛流程。一场比赛结束后，参赛队伍离开“赛场”返回“备场”。各个场地的位置和到达方式会在赛季后期发布的参赛手册中详细介绍。

### 5.1 流程概述

RM2018的正式比赛分为小组赛和淘汰赛两部分。小组赛中每场比赛会获得积分，而淘汰赛中则会对应地淘汰队伍。

在一场比赛之前，上场参赛机器人必须通过赛前检录，以确保机器人满足RoboMaster组委会规定的机器人技术规范，可以公正地让裁判系统进行判罚。每场比赛开始前，参赛队伍须在裁判和志愿者引导下进入赛场。每场比赛结束后，参赛队伍须按照规定清理机器人发射机构的弹丸，并将弹丸还回指定区域。

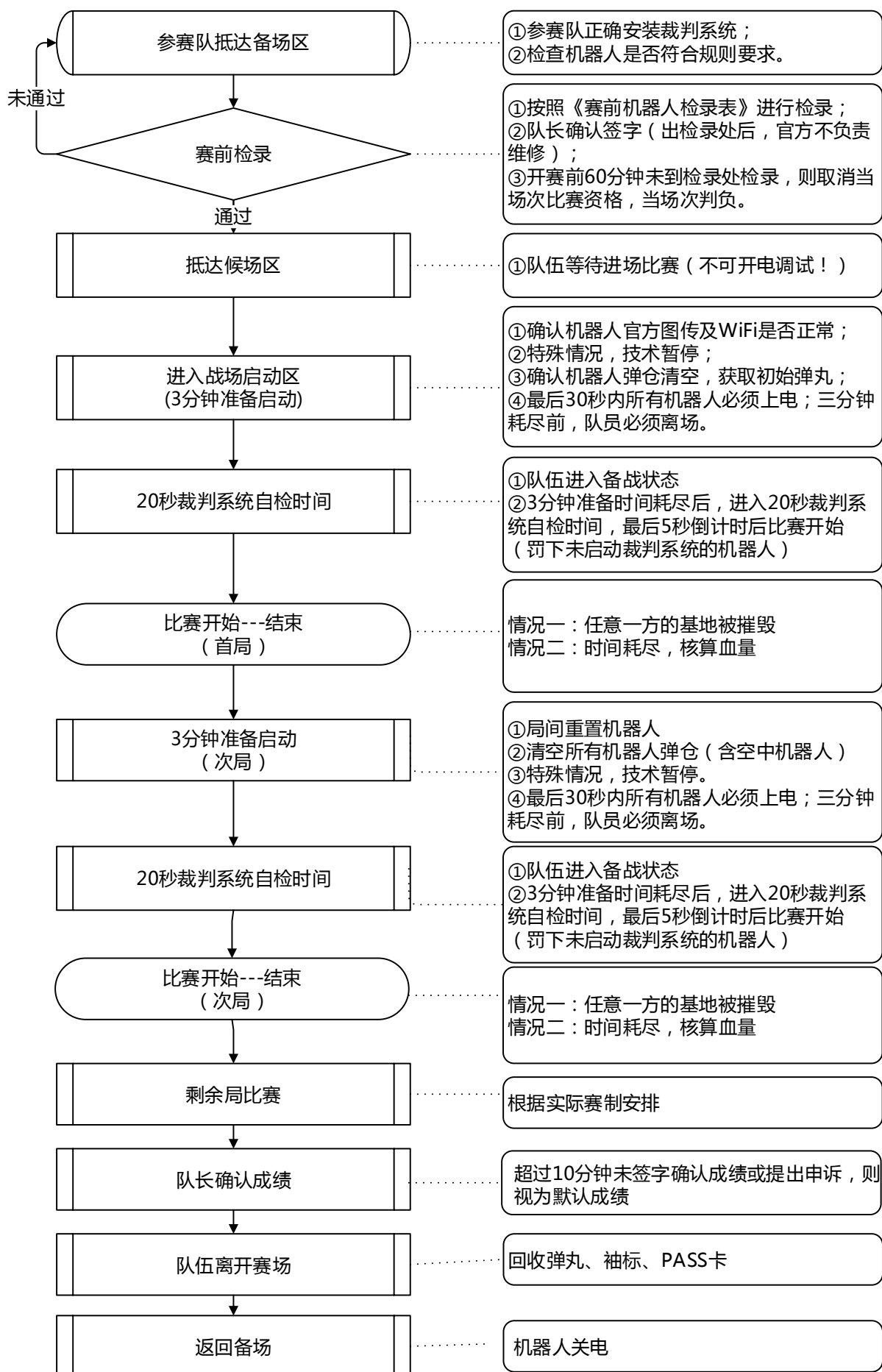
一场比赛中，双方队伍会进行两局、三局或者五局的比赛（根据赛制不同有所调整）。每局比赛由**3分钟准备阶段**，**7分钟比赛阶段**构成，两个阶段之间有20秒的**裁判系统自检阶段**作为衔接。

每局比赛开始后进入3分钟准备阶段，参赛队员可以按规定进入战场调试机器人。3分钟准备时间最后30s场地队员必须返回操作间、飞手操作间和观赛区。3分钟准备时间耗尽后（或3分钟未耗尽但主裁判确认双方准备就绪），比赛立即进入20秒裁判系统自检时间。

20秒裁判系统自检时间的最后5秒会有明确的倒计时音效和现场动画显示，5秒倒计时结束后比赛立即开始。当比赛时间耗尽或一方队伍提前触发胜利条件时，一局比赛结束，随后立即进入下一局比赛的三分钟准备阶段。当场比赛已决出胜负，一场比赛结束。

比赛阶段中，两支队伍的机器人将在核心比赛场地“战场”内进行战术对抗。参赛机器人需安装组委会提供的裁判系统，裁判系统会记录机器人在比赛中的血量值和被攻击的情况、监测发射机构运行和底盘功率，在机器人血量为 0 时切断动力电源。比赛中，所有机器人状态的实时信息都会传输到对应计算机终端和服务端，由裁判系统服务器自动判定比赛胜负。比赛中裁判会对机器人或操作手、云台手和飞手的违规行为进行判罚。

**单场比赛流程如下图所示：**



## 5.2 获胜条件

### 一局获胜条件：

在一场比赛中，可能包含两局、三局或者五局比赛，按照竞技比赛的通用赛制描述方法，它们分别被称作BO2、BO3和BO5赛制。根据小组赛和淘汰赛的不同，一场比赛的结果有以下几种情况。

赛制	小组赛	淘汰赛
<b>BO2</b>	2:0 中赢两局的一方积 3 分 1:1 双方各积 1 分 0:2 中输两局的一方积 0 分	不适用。
<b>BO3</b>	不适用	获胜两局者赢得本场比赛胜利。
<b>BO5</b>	不适用	获胜三局者赢得本场比赛胜利。

### 单局比赛的获胜条件如下：

- (1) 一方的基地被击毁，则当局比赛立即结束，基地存活的一方获得胜利。
- (2) 一局比赛时间耗尽时，双方基地均未被击毁，基地剩余血量高的一方获胜。
- (3) 一局比赛时间耗尽时，双方基地均未被击毁且剩余血量一致，则全队伤害血量高的一方获胜。

若上述条件无法判定胜利，该局比赛视为平局，需要立即重赛一局，确保一局比赛一定可以决出获胜方。

### 小组循环赛排名：

按照如下从1到3的顺序，优先级从高到低，高优先级的条件决定比赛结果：

- (1) 小组总积分高者排名靠前。
- (2) 若几队间的总积分并列相等，则比较并列队伍小组赛中所有场次累计的总基地净胜血量；小组中总基地净胜血量高者排名靠前。
- (3) 若总基地净胜血量相等，则比较并列队伍小组赛中所有场次累计的全队总伤害血量，小组中全队总伤害血量高者排名靠前；

如果按照以上规则仍有两支或两支以上的队伍并列，则组委会安排并列队伍两两加赛。

以下是有关血量的定义：

- (1) 伤害血量：每局比赛结束，一方通过攻击敌方机器人装甲模块而造成敌方的总损耗血量。
- (2) 基地净胜血量：每局比赛结束，己方基地机剩余血量减去敌方基地剩余血量。



## 5.3 赛场人员

### 5.2.1 参赛人员规范

1、进入候场和赛场区域的参赛队员称为场地队员。比赛中，每支队伍最多可12名场地队员进入候场、赛场区域准备比赛（含队长和操作手指导老师和顾问）。

**违规判罚：**

超过12名场地队员，裁判将给予口头警告，12名场地队员以外人员必须离开候场和赛场区域。若多次口头警告无效，则违规方当局直接判负。

2、7分钟比赛阶段，操作手必须处于对应操作间内，其他场地队员必须处于战场外的观赛区中。如无裁判许可，场地队员均不得离开所在区域。

**违规判罚：**

未取得裁判同意擅自离开所在区域的场地队员将被罚下离开赛场。若不服从裁判判罚强行不离场，则当局直接判负。

3、比赛期间，所有操作手必须配戴组委会提供的通讯耳机以便接受主裁判发来的指令。

**违规判罚：**

不佩戴耳机的操作手将会受到裁判口头警告，不服从口头警告的将直接罚下所操作的机器人。

4、比赛阶段开始后，操作间的操作手人数必须跟实际需要操作机器人数量一致，一个操作手只能操作对应的一个机器人。如果只有4部需要操作的地面机器人，则操作间只能有4名操作手。

**违规判罚：**

非实际操作机器人的操作手必须离开操作间。

### 5.2.2 赛务人员说明

参赛队伍在比赛全程有志愿者和工作人员引导，除志愿者和一般工作人员以外，会接触到以下组委会的赛务工作人员。比赛期间，仅裁判长对比赛规则有最终解释权，有关比赛规则的任何疑问只可以咨询裁判长。

赛务人员角色	工作职责
检录长	负责赛前检录的全部工作，具备审核是否通过赛前检录的最终权利。
检录员	协助赛前检录工作，不参与或协助参赛队伍的任何维修机器人活动。
裁判长	唯一具备比赛规则解释权的赛务人员。在比赛中发出重大违规判罚，受理赛后申诉，拥有在比赛前后追加违规判罚权利。
主裁判	执行裁判的总负责人，控制比赛的流程，执行官方技术暂停，受理并确认参赛队技术暂停，确认每局比赛成绩有效性。  比赛中，接受边裁和操作间裁判的信息，违规判罚的最终确认及执行者（可发出一二三四级判罚），
边裁	执行比赛流程，引导参赛队员进入和退出战场。比赛中将机器人违规行为申请上报主裁判。

	负责受理参赛队技术暂停申请，将申请上报主裁判确认。
<b>操作间裁判</b>	执行比赛流程，操作手进入和退出操作间，比赛中将操作手违规判罚和技术暂停申请上报主裁判。
<b>场地技术人员</b>	维修场地机关道具、协助参赛队员在3分钟准备阶段解决机器人裁判系统的技术故障，可申请发起官方技术暂停，不帮助参赛队员处理机器人的常规战损问题。
<b>操作间技术人员</b>	协助操作手处理操作间设备的技术故障，可申请发起官方技术暂停，不帮助参赛队员解决键盘鼠标的磨损问题
<b>安全员</b>	负责确保场地安全，处理突发情况。

## 5.4 赛前流程

### 5.4.1 检录规范

为了保证所有参赛队伍制作的机器人符合统一的制作规范，参赛队伍在每场比赛开始前都必须到检录区进行赛前检录。赛前检录的要求可参考《赛前检录规范表》（后续更新发布）。

1、每场比赛开始前至少60分钟到达检录区进行赛前检录。

**违规判罚：**

除出现突发情况外，未在规定时间内到达检录区的参赛队，当场比赛判负。实际情况由检录长和裁判长判定。

2、每支队伍进入检录区人员不得超过10人，其中步兵机器人、哨兵机器人和空中机器人分别由1名队员负责带入检录区。英雄机器人、工程机器人和补给机器人分别由2名队员负责带入检录区，1名队员负责组织配合赛前检录工作。如果参赛机器人未到检录区，则参赛队的任何人员不得私自进入检录区；

**违规判罚：**

超过人数限定的或非参与赛前检录的队员离开检录区。

3、赛前检录中，检录员会给检录合格的机器人粘贴“PASS卡”。只有获得“PASS卡”的机器人才有资格进入候场和赛场区域。参赛队需在指定区域或备场区修改检录不合格的机器人直至符合检录要求。

**违规判罚：**

未粘贴“PASS卡”的机器人不能进入候场区和赛场区。

4、机器人通过赛前检录后，如果出现故障，视为常规战损，比赛流程正常进行。

**违规判罚：**

无

5、每支参赛队伍必须有1台英雄机器人、1台工程机器人和1台步兵机器人通过检录后才可获得当场次参赛资格。赛前检录完成后，队长需要在赛前检录表签字确认，表示认可检录结果。

**违规判罚：**

1.必须上场机器人：1台英雄机器人、1台工程机器人和1台步兵机器人中任意之一或以上未通过赛前检录，则视为参赛队自行放弃当场次的比赛资格，当场次成绩直接判负。

2.队长签字确认后，一旦在赛场发现不符合赛前检录规范的机器人，视为作弊处理，违规机器人上场的所有局比赛直接判负。

## 5.4.2 候场规范

完成赛前检录之后，参赛队伍需在每场比赛开始前至少10分钟到达候场区，队伍的所有参赛机器人状态和参赛队员信息要在候场区接受核查。

1、队长需在每场比赛开始前5分钟签署《候场声明》，确认能够正常进行当场比赛。

### 违规判罚：

除出现突发情况外，赛前5分钟仍未签署《候场声明》，则取消当场次的比赛资格，当场比赛直接判负。实际情况由候场区工作人员和裁判长判定。

2、候场区的所有参赛机器人必须通过赛前检录并粘贴PASS卡。

### 违规判罚：

未贴有PASS卡的机器人将被拒绝进入赛场区。

3、候场区中，一方的场地队员数量不超过12人。

### 违规判罚：

候场区工作人员要求多余队员离开检录区。

4、机器人在候场区不得开电进行任何调试和维修。

### 违规判罚：

1. 首次开电调试维修机器人，将得到候场区工作人员的口头警告。多次警告无效，则违规方当场次比赛成绩判负。实际情况由候场区工作人员和裁判长判定。

2. 机器人进入候场区后如需维修，需先告知候场区工作人员。由候场区工作人员撕除PASS卡，且原签署的《候场声明》无效，则申请方机器人才可返回维修区。完成维修后须重新到检录区复检，通过赛前检录才可返回候场区，重新签署《候场声明》。如因此耽误时间导致未按时签署《候场声明》，机器人不能上场比赛，则由参赛队自行全部负责。

## 5.5 赛中流程

由于RM2018赛程密集、参赛队伍众多且比赛全程直播，赛程的拖延和意外会影响上百万人的观赛体验，给RM2018和参赛队伍带来负面影响。参赛队伍应服从现场RoboMaster组委会赛务人员、裁判和志愿者的安排和指引，遵守比赛规则手册和候场声明中的相关规范，保证比赛正常进行。**不服从判罚的参赛队员会被罚下，情节严重者取消队员所在参赛队伍的比赛资格。**

参赛队伍从候场区离开后，进入赛场区的指定区域放置机器人，然后在战场外待命。上一场比赛结束后，裁判会允许参赛队伍携带机器人到达战场入口处待命。战场准备完毕后，裁判会引导参赛队伍开始进入赛场进行比赛三分钟准备。

### 5.5.1 3分钟准备阶段

每局比赛的3分钟准备阶段前，双方队员在战场边待命，边裁确认双方队员准备就绪并报告主裁。主裁发出允许双方队员进入战场的指令后，边裁开门并引导队员入场，开门的同时启动3分钟准备阶段的倒计时。

1、任一方的场地队员不超过12名。

**违规判罚：**

多余场地人员必须离开赛场区域。

2、双方场地队员将己方机器人置于己方启动区范围内，检查与机器人直接连接的裁判系统设备及参赛机器人是否有问题。双方队员只可以在己方启动区测试英雄机器人、步兵机器人、哨兵机器人和工程机器人，不得在场地其他区域测试机器人。

**违规判罚：**

在战场其他区域测试机器人的队员会被口头警告，参赛队员需将己方机器人搬回启动区或补给区。若多次警告无效，则罚下该违规机器人。

3、所有参赛机器人弹丸必须清空。

**违规判罚：**

(1) 3分钟准备阶段内，未清空弹丸的机器人将当局被罚下。

(2) 3分钟准备阶段内，若补给机器人未清空弹丸被罚下，则比赛开始后官方补弹机构将不再补给弹丸。

4、场地队员不得自行拾捡散落在战场地面的弹丸直接补给给己方机器人。

**违规判罚：**

(1) 自行捡起战场地面弹丸的场地队员会被口头警告。如果弹丸已加入机器人内部，则比赛开始后该违规补弹的机器人会被罚下。

(2) 若场地队员在机器人上加入非RoboMaster组委会提供的弹丸，则按照作弊处理，取消比赛资格。

5、空中机器人必须在停机坪位置，并按照要求安装安全绳。每局比赛中，工作人员将200发17mm弹丸发放给每方的飞手，由队伍自行预装空中机器人的弹丸。

**违规判罚：**

未按照要求安装安全绳的空中机器人不得上场。

6、场地队员在启动区调试机器人过程必须确保己方机器人安全运转，保证己方自动机器人不会对赛场中任何人员造成伤害。

**违规判罚：**

如果一方自动机器人在3分钟准备阶段发射弹丸对赛场中任一人员造成身体伤害，则违规方当局及所有剩余局比赛均直接被判负。

7、3分钟准备阶段的最后30秒内，战场的全部灯效亮黄色，提醒场上的所有参赛机器人必须上电。同时，裁判会催促场地队员尽快离场。

**违规判罚：**

战场内未离开的场地队员会受到口头警告，提醒机器人尽快上电。

8、3分钟准备阶段结束后，双方场地队员必须回到战场外的指定区域。

**违规判罚：**

3分钟准备阶段结束后，战场内未离开的场地队员将直接被罚下。如果被罚下的场地队员不服从判罚，继续停留在战场内，则该方当局比赛直接判负。实际情况以裁判长的现场判罚为准。

9、3分钟准备阶段，操作间的操作手、云台手和飞手在自己对应负责的机器人已完成维修调试、连接裁判系统，处于准备就绪状态后需在电脑上发出“准备就绪”的信息给主裁判。

## 5.5.1.1 技术暂停

### 官方技术暂停

在 3 分钟准备阶段内，当裁判系统和操作间设备等裁判系统相关模块发生故障时，主裁判可以发起官方技术暂停，暂停准备时间倒计时，具体的故障情况有以下几种：

条例	描述
1	一场比赛的首局3分钟准备阶段中，任一台机器人无法连接裁判系统服务器；
2	一场比赛的首局3分钟准备阶段中，任一台机器人无法将图像传回操作间；
3	操作间官方设备发生故障；
4	一场比赛的首局3分钟准备阶段中，裁判系统机器人端模块出现故障；
5	战场内机关道具的功能出现异常；
6	其他由主裁判判定需要官方技术暂停的情况；

官方技术暂停必须由操作间技术人员、场地技术人员报告主裁判，经主裁判确认后才能发起官方技术暂停，参赛队员不得要求发起此类技术暂停。

条例 1、2、4 所描述的故障情况如果发生在一场比赛的局间三分钟准备阶段中，由于无法判断是裁判系统模块本身的故障还是因为参赛机器人电路、机构设计的缺陷或之前局中机器人对抗导致的故障，此类故障情况被定义为

“常规战损”，不得因此发起官方技术暂停。场地技术人员会提供备用的裁判系统模块，参赛队伍可以申请“参赛队伍技术暂停”对机器人进行维修。

官方技术暂停期间,参赛队员除配合技术人员排除裁判系统相关模块故障外，还可以进入战场内维修机器人的其他故障。但是在裁判系统相关模块故障排除、主裁判恢复倒计时后，必须按照三分钟准备阶段的要求执行，在规定的时点离开战场。

### **参赛队伍技术暂停**

除上一节描述的故障之外，参赛队伍所有机器人的机械构造和软件系统、带入操作间的键盘鼠标等设备等在比赛中出现故障，可在下一个3分钟准备阶段向主裁判申请“参赛队伍技术暂停”，场地队员可利用这种技术暂停的方式进入战场检修机器人，双方队员仅能在各自启动区或补给区检修调试己方机器人。

在一个赛区的赛程期间每支队伍有若干次在3分钟准备阶段内申请技术暂停的机会,可在任意场次的任一局3分钟准备阶段内使用，具体允许的暂停时长和暂停次数以赛前发布的参赛手册为准。例如在RM2017全国赛阶段的比赛中，每支队伍都有3次技术暂停1分钟的机会、2次技术暂停2分钟的机会。当申请非官方技术暂停的机会用尽后，队伍将不可申请参赛队伍技术暂停。RM2018具体数值待定，后续更新。

1、参赛队伍技术暂停由队长向战场内的边裁或操作间裁判申请，并说明技术暂停时长。经裁判向主裁沟通确认后，由主裁判发起技术暂停，此时3分钟准备时间倒计时暂停。

#### **违规判罚：**

主裁判不受理非队长发起的技术暂停。

2、无论参赛队技术暂停由哪方发起，主裁判将同时通知两方参赛队，双方参赛队员均可利用此段时间进入战场检修机器人，并开始计时。声明的时间耗尽前20秒，裁判会提醒队员离场。技术暂停声明的时间耗尽时，战场内的队员必须离场。

#### **违规判罚：**

未离开的场地队员将被直接罚下。如果被罚下的场地队员不服从判罚，仍然停留在战场内，则该方当局比赛直接判负。

3、参赛队伍技术暂停期间，双方参赛队伍均可进入战场，但只有申请技术暂停的队伍会消耗技术暂停的机会，并且当发起参赛队技术暂停的队伍申请提前结束参赛队技术暂停并离战场时，对方队员也必须在20秒内离开战场。

#### **违规判罚：**

未离开的场地队员将被直接罚下。如果被罚下的场地队员不服从判罚，仍然停留在战场内，则该方当局比赛直接判负。

4、参赛队伍技术暂停发起并由主裁判确认后，即使提前结束技术暂停，消耗的机会依然是参赛队伍申请时声明的时间对应的机会。例如参赛队申请2分钟参赛队伍技术暂停，但是仅在场内维修几十秒机器人后就离场，依然消耗掉1次参赛队伍技术暂停2分钟的机会。参赛队伍技术暂停申请发起并由主裁判确认后，即使参赛队员没有进入战场，依然消耗掉这次技术暂停机会。

5、为保证后续赛程按时进行，同一个三分钟准备阶段只能发起一次参赛队伍技术暂停，采取先到先得的方式。赛后成绩确认表上会记录比赛中是否有技术暂停机会被消耗，技术暂停机会的类型由主裁判结合参赛队的申请确定，队长签字时不可对技术暂停的类型提出异议，技术暂停的流程也不得作为赛后申诉的依据。



## 5.5.2 裁判系统自检阶段

3分钟准备阶段的时间耗尽后，比赛进入20秒裁判系统自检阶段。20秒裁判系统自检阶段的最后5秒会有明确的倒计时音效和现场动画显示。5秒倒计时结束，比赛正式开始，此时未连接到裁判系统服务器的机器人将被自动罚下。

裁判系统自检阶段期间裁判系统可能自动暂停以解决裁判系统的故障，此时仅允许 RoboMaster 组委会工作人员和参赛队一名场地队员可以进入战场查看故障原因。

任何参赛队员不得在裁判系统自检阶段申请参赛队伍技术暂停。

## 5.5.3 7分钟比赛阶段

比赛正式开始后，双方操作手在操作间控制机器人进行对抗，其他场地队员必须位于战场边的观赛区，其他未进入赛场区的队员只可以在观众席观赛。

比赛中机器人受裁判系统实时监控，位于裁判席的主裁判和位于战场边的边裁将会施加必要的判罚和处理可能的异常情况。在比赛中，主裁判和裁判长会对参赛队的违规行为进行判罚，并会公示重要的判罚。

### 5.5.3.1 犯规判罚类型

类型	判罚
<b>警告提示</b> (一级警告)	判罚发出时，操作手操作界面会被遮挡3s。另外裁判可能口头警告操作手或者其他队员。
<b>扣除血量</b> (二级警告)	除操作手操作界面被遮挡外5s，裁判系统会自动地对机器人扣除5%血量。
<b>罚下</b> (三级警告)	罚下机器人：地面机器人和哨兵机器人被裁判系统直接杀死，空中机器人将会被切断发射机构的电源和图传，并立即降落到停机坪。 罚下操作手或其他队员：裁判要求队员离开赛场区域。 被罚下的机器人不具备复活资格。
<b>判负</b> (四级警告)	比赛中发出判负处罚时，主裁判通过裁判系统直接杀死某一方全部机器人，当局比赛直接结束，被判负一方的基地血量全部记为0，另一方基地血量以比赛结束时的血量为准。 比赛前（三分钟准备阶段也视为比赛前）发出判负处罚时，比赛尚未开始。被判负一方基地血量全部记为0，另一方基地血量为全满。 比赛后发出判负处罚时（因申诉仲裁导致），被判负一方基地血量记为0，另一方基地血量为比赛结束时的血量。

上述几种判罚构成四级警告的体系。有些违规行为会直接对应三级甚至四级的警告，有些违规行为则会从一级警告开始逐步升级。例如，一方某机器人高速冲撞对方补给机器人，会立即得到三级警告，该机器人会被罚下；如果一方某机器人冲撞对方机器人，满足“冲撞判罚”中一级警告的条件，会受到一级警告，此后如果多次连续冲撞对方的多个机器人，即使这些冲撞没有满足“冲撞判罚”中二级和三级警告的条件，依然会被裁判判定为恶意冲撞，逐步收到二级或三级的警告。

比赛期间，发出三级和四级警告之前，主裁判会通过耳机向参赛队员宣布警告的决定，宣布完成后（约10秒），主裁判通过裁判系统发出罚下机器人的指令，罚下指令发出时不会考虑被机器人被罚下前的状态和所处位置。参赛队员需服从主裁判对于三级或者四级警告的判罚。

### 5.5.3.2 开局

1、比赛开始前，地面机器人必须不得离开启动区。机器人的尺寸不得超过初始尺寸，在比赛开始后才允许变形超过伸展尺寸，否则视为抢跑。

**违规判罚：**

抢跑的机器人被罚下。

2、3 分钟准备阶段内，哨兵机器人可以开始运行但不得发射弹丸。所有机器人在比赛正式开始后可以立即移动以及发射弹丸。

**违规判罚：**

提前发射弹丸的哨兵机器人将会收到三级警告。

3、空中机器人在比赛正式开始后才可以起转螺旋桨，否则视为抢跑。

**违规判罚：**

抢跑的空中机器人将会收到三级警告。

### 5.5.3.3 弹丸获取

1、任何机器人不得直接从己方哨兵机器人与空中机器人获得弹丸。

**违规判罚：**

从哨兵机器人或空中机器人处获取弹丸的机器人被判罚三级警告。

2、参赛队伍上场任何机器人不得直接获取已经掉落在地面上的弹丸。

**违规判罚：**

直接获取地面弹丸的机器人被判罚三级警告。

3、英雄机器人需要从资源岛弹药箱、工程机器人或补给机器人当中获得至少1颗弹丸才算完成“补弹”动作，之后才可以开始发射弹丸。步兵机器人需要从工程机器人或补给机器人当中获得至少1颗弹丸才算完成“补弹”动作，之后才可以开始发射弹丸。

**违规判罚：**

未完成“补弹”动作就开始发射弹丸的英雄和步兵机器人会被判罚三级警告。

4、参赛机器人只可使用由组委会提供的官方弹丸，不得使用其他非法弹丸。

**违规判罚：**

使用自行携带的非法弹丸，一旦查实则视为作弊，取消比赛资格。



### 5.5.3.4 进攻和对抗

一方机器人的任意结构不得冲撞对方机器人，不论对方机器人是否被击毁。（当场地道具离开战场地面与机器人固连为一体，则视该道具为该机器人结构的一部分）

注意：为了保证哨兵机器人在轨道上全自动运行，凡是一方机器人的任意结构与对方哨兵机器人（包含战亡状态）产生撞击，无论是主动撞击或被动撞击，则该方机器人的撞击行为视为违规。

**违规判罚：**

条例	判罚标准
1	一旦一方机器人主动地相对于另一方机器人发生正面的接触与冲撞，裁判将视为普通冲撞给予违规方一级警告；
2	一旦一方机器人主动地相对于另一方机器人发生正面、快速的冲撞，或一方机器人主动推动另一方机器人产生移动或阻碍了另一方机器人正常运动，裁判将视为恶意冲撞给予违规方二级警告；
3	一旦一方机器人主动地相对于另一方机器人发生正面、快速的反复冲撞，或一方机器人长时间主动推动另一方机器人移动较远距离，裁判将视为严重恶意冲撞，给予违规机器人三级警告；
4	一旦一方机器人主动地相对于另一方机器人发生正面、快速、反复的剧烈冲撞，导致对方机器人无法正常工作。（机器人的电线被对方机器人损坏、传感器或相机镜头被对方机器人拧歪或损坏），裁判会给予违规方四级警告。

2、一方机器人的不得进入另一方的补给禁区

**违规判罚：**

条例	判罚标准
1	一旦一方机器人任意部分短暂（时长小于3 秒）停留在对方补给禁区及上方空间内，不算进入对方补给禁区，裁判会给予违规方一级警告。
2	一旦一方机器人任意部分较长时间（时长3秒以上，10秒以内）停留在对方补给禁区及上方空间内，或机器人任意部分接触对方补给机器人。裁判会给予违规方二级警告，机器人必须退出对方补给禁区。
3	一旦一方机器人任意部分长时间（时长10秒以上）停留在对方补给禁区及上方空间内，或机器人任意部分接触对方补给机器人、造成对方补给机器人产生位移，裁判会给予违规机器人三级警告。
4	一旦一方机器人造成对方补给机器人位置发生移动且无法接受官方补弹机构弹丸出口补给的弹丸，或被罚下的机器人仍停留在对方补给禁区及上方空间造成对方机器人无法接受补给机器人补给弹丸，则裁判会给予违规方四级警告。

3、一方任意机器人都不得主动射击对方空中机器人

**违规判罚：**

主动射击空中机器人的机器人会被判罚三级警告。

4、一方机器人不得进入对方的基地禁区

**违规判罚：**

条例	判罚标准
----	------

1	一旦一方地面机器人（英雄机器人、步兵机器人和工程机器人）任意部分短暂停留（时长小于 3 秒）在对方基地区上方空间内，裁判会给予违规方一级警告；
2	一旦一方地面机器人（英雄机器人、步兵机器人和工程机器人）任意部分较长时间（时长 3 秒以上，10秒以内）停留在对方基地区上方空间内，裁判会给予违规方二级警告，机器人必须退出对方基地区；
3	一旦一方地面机器人（英雄机器人、步兵机器人和工程机器人）长时间（时长10秒以上）停留在对方基地区上方空间内，裁判会给予违规机器人三级警告。

## 5、一方机器人不得固连对方机器人

### 违规判罚：

条例	判罚标准
1	一旦一方机器人任意机构短暂地（时长小于 3 秒）固连对方机器人的任意结构，阻碍了对方机器人的正常运行，裁判会给予违规方一级警告；
2	一旦一方机器人任意结构较长时间地（时长 3 秒以上，10秒以内）固连对方机器人的任意结构，阻碍了对方机器人的正常运行，裁判会给予违规方二级警告，该机器人必须分离对方机器人；
3	一旦一方机器人任意部分长时间地（时长 10 秒以上）固连对方机器人的任意结构，阻碍了对方机器人的正常运行，裁判会给予违规机器人三级警告；
4	一旦因三级警告被罚下的机器人失去动力后任意结构依然固连在对方机器人任意结构上，并造成对方机器人无法正常运行及损坏，裁判会给予违规方四级警告。

6、符合射速要求发射的弹丸可以无限制击打任何地面机器人的任何部位。因弹丸的直接击打造成一方机器人机械结构弯曲、图传模块损坏、电路被破坏等情况都属于“常规战损”。如果机器人的裁判系统相关模块因弹丸攻击损坏，场地技术人员会在局间提供备用的裁判系统模块。可在下一局的 3 分钟准备阶段申请“参赛队伍技术暂停”对机器人进行维修调试。

## 5.5.3.5 变形和交互

1、比赛过程中，允许机器人上有零部件因战损掉落，掉落的零件没有较大动能、不会造成机器人的非技术性优势。但不允许机器人在比赛中分解为子机器人，或者多个用柔性电缆连接的子系统，也不允许机器人将自身的零件投掷或发射出去。

### 违规判罚：

比赛中将自身结构分解为子机器人、子系统或抛掷发射自身零部件的机器人被判罚三级警告。

2、比赛过程中，不允许机器人通过变形长时间遮挡自身的装甲模块以躲避其他机器人的攻击。

### 违规判罚：

根据遮挡时长和变形行为的目的发出一级（时长小于 3 秒）、二级（时长 3 秒以上，10秒以内）或者三级警告（时长 10 秒以上），实际情况由主裁判和裁判长决定。

3、除机器人补弹以及拖动己方被击毁的机器人的过程以外，不允许一方机器人互相固连、遮挡自身的装甲模块以躲避其他机器人的攻击。

### 违规判罚：

根据遮挡时长和固连行为的目的发出一级（时长小于 3 秒）、二级（时长 3 秒以上，10秒以内）或者三级警

告（时长 10 秒以上），实际情况由主裁判和裁判长决定。

4、机器人在救援或治疗己方其他机器人的过程中，允许互相遮挡一面装甲模块。

**违规判罚：**

在救援或治疗过程中，施救机器人与被救机器人固连时，遮挡装甲面超过1面的时间，发出一级（时长小于 3 秒）、二级（时长 3 秒以上，10秒以内）或者三级警告（时长 10 秒以上），实际情况由主裁判和裁判长决定。

5、机器人不可使用 3M 胶等粘黏性材料进行弹丸取放，或者使用攻击性利器等故意破坏场地道具。

**违规判罚：**

机器人的任何活动机构一旦造成战场上道具损坏或无法使用，将根据情况给予不同等级的判罚。

### 5.5.3.6 救援

机器人战亡后，己方机器人可以把战亡机器人拖回己方补血点，战亡机器人在己方补血点完成复活流程后可以自动复活。在这个过程中，一方机器人不得对敌方机器人的整个救援过程中利用冲撞来阻止对方救援，但可以利用弹丸攻击进行阻击。

**违规判罚：**

条例	判罚标准
1	一方机器人任意结构在对方机器人救援经过路段或补血点复活过程短暂地进行冲撞，阻碍了对方机器人正常救援，裁判会给予二级警告处理；
2	一方机器人任意结构在对方机器人救援经过路段或补血点复活过程进行反复冲撞，阻碍了对方机器人正常救援，裁判会给予三级警告处理；
3	一方机器人任意结构在对方机器人救援经过路段或补血点复活过程进行正面的阻挡并产生冲撞，阻碍了对方机器人正常救援并造成对方机器人无法正常运行及损坏，裁判会给予违规方四级警告处理，即违规方当局比赛直接判负。

### 5.5.3.7 异常情况处理

1、操作手可以在任何时候向本方操作间裁判提出终止比赛的申请。经操作间裁判与主裁判沟通，由主裁判决定是否终止比赛，提出终止比赛的一方当局比赛直接判负，判负方基地血量扣为0。

2、当战场内出现机器人严重的安全隐患或异常状况时（如电池爆燃，空中机器人挣断安全绳冲向观众席，场馆停电，高压气瓶爆炸，场内人员冲突），主裁判可以立即终止比赛（通过裁判系统杀死双方机器人），当局比赛结果作废。待隐患或异常排除之后再重新开始比赛。

3、若比赛期间战场中有道具损坏，比赛正常进行。如果一方碉堡或能量机关等出现结构性的损坏（立柱被撞倒、装甲模块移位或掉落、能量机关的面板被撞坏等情况），主裁判立即结束比赛，组委会技术人员将进场维修恢复后重赛一局。

4、一旦官方补弹机构出现问题，主裁判将评估是否影响比赛双方的公平性。如果判定为影响公平性，则通过双方操作间裁判通知双方参赛队员，并通过裁判系统杀死所有机器人，则该局比赛将会立即结束。本局比赛结果作废，重赛一局；

5、一旦比赛场地上的关键道具（如能量机关、碉堡、补血点等）在比赛期间出现非参赛队员双方导致的逻辑性故障（如击打能量机关后没有触发增益效果，明显拖至补血点而没有复活），裁判将通过裁判系统手动处理这些故障，手动处理将有一定时间延迟，组委会不对因此产生的影响负责。如故障无法由裁判系统手动处理，裁判在确认故障无法排除后会通过双方操作间裁判通知双方选手，并通过裁判系统杀死所有机器人，则该局比赛会立即结束。本局比赛结果作废，然后重赛一局；

## 5.5.4 严重犯规和作弊

为保证比赛的公平性、严肃比赛纪录，情节严重的犯规和作弊行为，不论是参赛队员的个人行为还是参赛队伍的集体行为，都会导致参赛队伍受到“取消资格”的判罚：参赛队伍被取消RM2018赛季的参赛资格和评奖资格。队伍的战绩依然保留，作为其他队伍晋级的参考依据。

比赛中出现的如下行为会被判定为作弊：

条例	作弊类型
1	修改、破坏裁判系统、使用技术手段屏蔽裁判系统的功率检测、伤害检测等功能；
2	比赛中机器人性能与赛前检录时的情况不符，如尺寸、裁判系统安装方式等；
3	操作手不是本队队员，所用机器人不是本队机器人；
4	对规则中要求自动运行的机器人进行手动操作；
5	使用非组委会提供的弹丸；
6	其他严重违反比赛精神、由裁判长判定为作弊的行为；

比赛中出现的如下行为会被判定为严重犯规：

条例	犯规类型
1	触犯本章中所述所有“违规判罚”条例，并且拒不接受判罚（场地队员被罚下后不离开比赛场地、干扰裁判正常工作秩序等）
2	比赛结束后，故意拖延、拒绝离开比赛场地，影响比赛进程；
3	在机器人上安装爆炸物或违禁品；
4	参赛队员使用机器人蓄意攻击、冲撞他人，做出其他危害自身和他人安全的行为；
5	参赛队员恶意破坏对方机器人、战场道具及相关设备；
6	参赛队员与裁判、对手或观众等发生肢体冲突；
7	组委会处理申诉请求期间，参赛队员不配合检查或故意拖延；
8	其他严重妨害比赛进程和违背公平竞争精神的行为，将由主裁判和裁判长根据具体的违规行为，予以相应的判罚；
9	比赛期间，参赛队员在赛场、观众席、宿舍等比赛相关区域做出违反当地法律法规的行为，除“取消资格”之外，RoboMaster组委会将配合有关部门追究违法者的法律责任。

## 5.6 赛后流程

一场比赛结束后，双方队员需立即将机器人断电后搬离赛场，然后在指定退弹区清空机器人上的弹丸，最后返回备场区。

## 5.6.1 成绩确认

一场比赛中，裁判助理会在赛后成绩确认表上记录每一局比赛的判罚情况和比赛结束时双方机器人和基地的剩余血量和胜负情况。队长在一场比赛的所有局比赛结束后需要到裁判席确认成绩。一场比赛中的某两局之间，裁判不受理参赛队伍对比赛结果的申诉。

红/蓝双方队长需在**一场比赛结束后5分钟内**到裁判席签字确认比赛成绩。如果队长在5分钟内未到裁判席签字确认成绩，也未提出申诉，则视为默认当场比赛结果。

队长签字确认成绩之后，则不能提起申诉。

## 5.6.2 申诉

每支参赛队在分区赛、复活赛和总决赛各有1次申诉机会，不可叠加使用。如果申诉成功则保留这次申诉机会，否则将消耗一次申诉机会。申诉机会耗尽时，组委会将不再受理该参赛队的任何申诉。受理申诉时，裁判长以及RoboMaster组委会负责人会组成仲裁委员会，**仲裁委员会对仲裁结果拥有一切解释权。**

如果一场比赛因申诉仲裁结果是“双方重赛”而导致的重赛，结束后双方均可再次提出申诉。此种情况下，如果原申诉方再次提出申诉（称为“继续申诉”），则不管申诉成功与否都将消耗掉原申诉方的申诉机会。由于继续申诉将严重地影响后面赛程安排，因此继续申诉方必须由队长和指导老师在比赛结束的5分钟之内两人同时提起申诉（两人同时在申诉表上签字），继续申诉的流程也会压缩。双方提交证据/辩护材料的有效期限缩短至申诉提出后30分钟，组委会将在继续申诉提出后1小时内在申诉表上给出最终仲裁。

### 5.6.2.1 申诉流程

- 1、当场比赛结束5分钟内，提出申诉方的队长向裁判席提交申诉请求、填写申诉表并签字确认。比赛结束5分钟之后再进行申诉则视为无效。比赛前、比赛中均不允许提出申诉；
- 2、裁判长判定该情况是否符合申诉受理范畴内；
- 3、裁判长确认受理申诉后，赛务工作人员通知双方队长到仲裁室会面。如申诉方要求，仲裁委员会将立刻把双方所有参赛机器人转移至仲裁室进行隔离检测。仲裁室内，一方到场的成员不能超过3名，且只能是队长、项目管理、重要队员，队长或项管其中一人必须出场；
- 4、双方队员可以收集证据/辩护材料，然后将材料提交给仲裁委员会
- 5、递交证据/辩护材料后，仲裁委员会与双方参与申诉的队员进行进一步沟通；
- 6、仲裁委员会给出最终仲裁结果，双方队长在申诉表上签字确认。申诉表签字确认后，双方均不能再对申诉结果产生异议。



### 5.6.2.2 申诉时效

- 1、提请申诉有效期：每场比赛结束5分钟内，以申诉表上记录的时间为准。超出“提请申诉有效期”，仲裁委员会不接受申诉；
- 2、双方仲裁室到场有效期：经仲裁委员会通知后半小时内。“双方仲裁室到场有效期”内，任何一方缺席，缺席方视为自动放弃仲裁；一方到场代表超过3人或到场人员不在规定的人群范围内，视为自动放弃仲裁；
- 3、证据/辩护材料提交有效期：申诉提起60分钟内；超出“证据/辩护材料提交有效期”，仲裁委员会不接受新材料。

### 5.6.2.3 申诉材料

- 1、材料类型：只接受U盘存放资料及机器人本体两种材料，其他形式提交的材料，仲裁委员会一律不接收；
- 2、U盘要求：按目录放置剪辑好的视频（视频素材由参赛队自行准备，组委会保持中立不予提供任何视频）和包含申诉材料的文本文件；
- 3、材料格式：每段视频不能超过1分钟，大小不超过500MB，视频文件名必须指明比赛的场次和时间，能用最新版本Windows media player播放；照片必须为jpg格式；文本文件必须为txt格式，每个文本不超过1000字；
- 4、材料命名：每份视频和照片的文件名需在30个汉字以内；
- 5、文本要求：一个文本文件只能对应一个视频或者照片，并在文内标明；文本文件需且只需说明对应材料所反映的违规行为；
- 6、机器人证据：申诉提起后，仲裁委员会有权隔离检测双方相关机器人；机器人隔离检测最长不超过3个小时，最晚需和仲裁结果一同返还。

### 5.6.2.4 申诉结果

仲裁委员会将在申诉提请后3小时内在申诉表上给出最终仲裁结果，仲裁结果包括“维持原比赛成绩”、“被申诉方判负”、“双方重赛”三种。

对于仲裁委员会所作出的最终仲裁结果，双方不可再次申诉。如果仲裁结果要求当事双方重赛，则组委会在给出仲裁结果的同时，会通知双方重赛的时间。双方如果均不接受重赛，则视为申诉无效，双方可保留申诉机会；如果仅一方接受重赛，则拒绝重赛的一方视为自动放弃，该局比赛被直接判负。

# 附录一 参赛安全须知

RoboMaster2018全体参赛人员须充分理解安全是RoboMaster机器人竞赛持续发展的最重要的问题，为保护全体参赛人员及赛事组织单位权益，根据相关法律法规，全体参赛人员报名参加RM2018即表示承认并遵守以下安全条款：

1. 全体参赛人员须保证具有完全民事行为能力并且具备独立制造、操控机器人的能力，并保证使用赛事承办单位深圳市大疆创新科技有限公司产品制造机器人前仔细阅读第十七届全国大学生机器人大赛RoboMaster2018的报名须知、比赛规则等相关规定文件。
2. 在赛事期间，保证所有机器人的制作、测试、使用等行为不会给己方队员及对方队员、裁判、工作人员、观众、设备和比赛场地造成伤害。
3. 保证机器人的结构设计考虑到赛前检录中机器人安全检查和方便性，并积极配合赛事主办方的赛前检录。
4. 保证不使用任何燃油驱动的发动机、爆炸物、高压气体以及含能化学材料等。
5. 在研发备赛和参赛的任何时段，参赛队员充分注意安全问题，指导教师会负起安全指导和监督的责任。
6. 保证机器人的安全性，确保机器人装备的“弹丸”发射器处于安全状态，保证它们在任何时候都不会直接或间接地伤害操作员、裁判、工作人员和观众。
7. 在研发、训练及参赛时，对可能发生的意外情况会采取充分和必要的安全措施，例如，避免控制系统失控；督促队员操作前预想操作步骤避免误操作、队员间和队员与机器人间的碰撞；严禁队员单独训练，确保有人员对事故做出应急响应；佩戴护目镜及使用头盔；调试时必须在机器人系统中进行适当的锁定、加入急停开关等安全措施。
8. 在练习及比赛中所发生的，因机器人故障、无人飞行器飞行状态失控等意外情况所造成的一切事故责任以及相应损失均由参赛队伍自行负责。
9. 赛事承办单位深圳市大疆创新科技有限公司出售及提供的物品，如电池、裁判系统等物品，需按照说明文件使用。如果因不恰当使用，而对任何人员造成伤害，深圳市大疆创新科技有限公司不负任何责任。因制作、操控机器人造成的自己或者任何第三方人身伤害及财产损失由参赛队伍自行承担。
10. 严格遵守国家法律法规及相关规定，保证只将机器人用于 RoboMaster 相关活动及赛事，不对机器人进行非法改装，不用于其他非法用途。

## 附录二 名词术语注解

名词	注解
<b>赛事名称类</b>	
<b>热身赛</b>	由队伍自行申请，在深圳举行的场地适应性比赛。
<b>分区赛</b>	根据高校队伍实际参赛数量及地区分布，在特定城市举行的预选赛。根据比赛成绩，决定晋级“RM2018复活赛”与“RM2018总决赛”的队伍。
<b>国际预选赛</b>	根据特邀队伍实际参赛数量及地区分布，在特定城市举行的预选赛。根据比赛成绩，决定晋级“RM2018复活赛”与“RM2018总决赛”的队伍。
<b>复活赛</b>	分区赛中取得二等奖的队伍争夺“RM2018总决赛”的晋级名额的比赛。
<b>总决赛</b>	分区赛中取得一等奖及复活赛中取得晋级奖的队伍可参加的年度比赛，争夺年度冠军之战。
<b>机器人种类</b>	
<b>哨兵机器人</b>	全自动机器人，简称“哨兵”
<b>英雄机器人</b>	战场核心主力，必须出场的机器人，简称“英雄”
<b>步兵机器人</b>	战场中能够灵活作战，必须出场1台的机器人，简称“步兵”
<b>空中机器人</b>	作为空中力量配合战队作战的空中机器人，简称“无人机”
<b>工程机器人</b>	比赛中能够完成各类辅助动作的机器人，必须出场的机器人，简称“工程”
<b>补给机器人</b>	给团队其他机器人提供弹丸补给的机器人，简称“补给站”
<b>人员职务类</b>	
<b>指导老师</b>	队伍总责任人，负责参赛队伍的建设和管理
<b>顾问</b>	队伍战略、技术、管理等指导支持人员。
<b>注册队长</b>	团队技术、战术负责人。负责人员分工、统筹以及比赛期间的战术安排、调整，组委会的主要对接人。
<b>项目管理</b>	项目整体管理者，控制项目进度、结果、成本和工作安全等。
<b>宣传经理</b>	机器人战队及RM相关项目的宣传推广负责人
<b>一般队员</b>	包含技术组、运营组、操作手组，其中技术组分为机械电控、视觉、结构等不同技术方向。
<b>操作手</b>	操作机器人的参赛队员，分为地面机器人操作手和空中机器人操作手，其中空中机器人操作手有操作发射机构云台手和操作运行飞手。
<b>场地队员</b>	进入候场区和赛场区的队员。
<b>检录长</b>	赛前检录负责人，具备赛前检录审核的最终权利。
<b>检录员</b>	协助赛前检录的赛务人员。
<b>裁判长</b>	唯一具备比赛规则解释权的赛务人员。在比赛中发出重大违规判罚，受理赛后申诉，拥有在比赛前后追加违规判罚权利。
<b>主裁判</b>	执行裁判的总负责人，控制比赛的流程及判罚。
<b>边裁</b>	在战场四周执行比赛流程和判罚的赛务人员。



<b>操作间裁判</b>	在操作间执行比赛流程和判罚的赛务人员。
<b>场地技术人员</b>	在战场四周维修场地机关道具、裁判系统设备故障的赛务人员。
<b>操作间技术人员</b>	在操作间维修解决裁判系统连接参赛机器人设备的赛务人员。
<b>技术评审类</b>	
<b>规则测评</b>	以RM2018规则手册为测评内容，考察规则理解、辨析能力的测评。
<b>赛季规划</b>	通过大赛文化、项目计划、组织构架、知识共享、审核制度、资源管理和商业计划共七大板块，引导合理科学备赛的技术评审。
<b>设计报告</b>	通过需求确定、结构设计、程序逻辑、人机工程、科学设计方法、科学实践改进、创新性和外观设计共八大板块，考察机器人科学设计研发的技术评审。
<b>完整形态</b>	通过全阵容展示考察机器人是否满足参赛基本要求的技术评审。
<b>裁判系统测评</b>	以RM2018裁判系统规范手册为测评内容，考察裁判系统安装使用能力的测评。
<b>参赛队类型</b>	
<b>高校队伍</b>	在规定时间内通过报名审核及技术审核，符合大赛相关参赛要求的参赛队伍。一般为中国内地高校队伍。
<b>特邀队伍</b>	接受组委会特别邀请参加比赛，在规定时间内通过报名审核及技术审核，符合大赛相关参赛要求的参赛队伍。一般为港澳台及海外队伍。
<b>外卡队伍</b>	在规定时间内通过报名，未通过技术审核并接受组委会补充邀请的参赛队伍。
<b>技术规范类</b>	
<b>工作气压</b>	执行机构和输气管所使用的气压。
<b>能源</b>	机器人使用的能源形式限制为电源和气源两种。
<b>光学手段</b>	参赛机器人在比赛中通过对不同功率不同颜色不同波长的可见光进行运用从而实现目的的手段。
<b>视觉特征</b>	用于辅助机器人工作的图像标识。
<b>血量类</b>	
<b>初始血量</b>	每局比赛一开始，裁判系统服务器给机器人设定的初始血量。
<b>当前血量</b>	比赛过程中，机器人的实时血量值。
<b>上限血量</b>	机器人血量上限最高值。
<b>伤害血量</b>	一方通过攻击敌方机器人装甲模块而造成敌方的总损耗血量。
<b>基地净胜血量</b>	己方基地机剩余血量减去敌方基地剩余血量。
<b>增益血量</b>	机器人因触发场地核心机关或升级提升而获得的血量增益。
<b>裁判系统类</b>	
<b>相机图传模块</b>	实时捕捉摄像头的图像 将它们回传到位于操作间中的操作手显示屏上。
<b>测速模块</b>	检测机器人发射机构的弹丸发射速度，超限时裁判系统会扣除机器人血量。
<b>装甲模块</b>	由装甲片和传感器组成，可以保护机器人内部结构、检测机器人被弹丸击中的情况，并扣除对应的血量值
<b>场地交互模块</b>	和场地中的功能点进行信息交互，实现相应功能。
<b>定位模块</b>	获取机器人在战场上的位置信息
<b>主控模块</b>	控制机器人的动力电源，检测底盘功率。功率超限时系统会扣除机器人血量，血量为零时则自动切断动力电源。

功能区域类	
备场（区）	参赛区域，包括检录区、维修区、参赛队伍休息区。
候场（区）	机器人、人员具备上场比赛资格后等候比赛场所。
赛场（区）	正式比赛的区域，包含“战场”、“裁判席”、“舞台”“弹丸管理区”、“操作间”、“观战区”、“退弹区”、“仲裁室”等功能区。
战场（区）	参赛机器人比赛的唯一活动场地，包含“启动区”、“基地区”、“资源岛”、“停机坪”、“补给区”、等。
检录区	参赛机器人赛前检录的区域。
维修区	机器人进行大功率维修的唯一区域。
休息区	非比赛时间内，参赛队员和机器人休息及调整的唯一区域。
裁判席	主裁判和裁判长执行比赛流程的区域，参赛队伍成绩确认、申诉申请等的受理中心。
红/蓝方操作间	比赛过程中，地面机器人操作手和云台手的活动区域。
飞手操作间	比赛过程中，飞手的活动区域。
红/蓝方观战区	比赛过程中红，非操作手的场地队员观看比赛的唯一区域。
退弹区	比赛结束后，参赛机器人清空退还弹丸的区域
仲裁室	组委会代表与裁判长处理参赛队伍申诉事件的区域。
红/蓝方进（退）场通道	参赛队伍和机器人进入（离开）赛场通道。
战场元素类	
启动区	3分钟准备阶段除补给机器人以外的地面机器人唯一活动区域，包含基地区和哨兵轨道。
基地区	基地的所在区域。
基地	拥有10000血量的核心道具，是双方比赛胜负的主要决定因素
哨兵轨道	哨兵机器人唯一的活动区域，包含滑轨和支撑架。
桥头	位于桥的最高平面，两侧有围挡保护机器人不冲出桥头。机器人占据桥头关键位置时，其枪口热量每秒冷却值和防御力会提升。
关口	位于桥的一边出口处，机器人占领此处时枪口热量每秒冷却值可翻倍。
桥	机器人可以占据高点攻击优势的区域，包含桥最高平面的桥头以及关口。桥一边与基地区连接，另一端出口即为关口。
碉堡	位于主战场的关键位置，一方机器人占领之后枪口热量每秒冷却值和防御力会提升。
轻型弹药箱	装有弹药的容器，位于资源岛弹药库内，是弹药库内最低的区域。轻型弹药箱内部装有17mm弹丸。
混合弹药箱	装有弹药的容器，位于资源岛弹药库内。混合弹药箱内部装有一定比例的17mm弹丸和42mm弹丸。
重型弹药箱	装有弹药的容器，位于资源岛弹药库内，是高度最高的弹药区域。重型弹药箱内部装有一定数量的42mm弹丸。
弹药库	位于资源岛上方，包含17mm弹丸区域、混合弹丸区域和42mm弹丸区域，每个区

	域弹丸类型和数量有所区别。
<b>资源岛</b>	战场内最主要元素，包含弹药库，大能量机关以及上岛立柱。机器人通过登上资源岛高台可以从不同区域的弹药箱内取到不同数量及不同类型的弹药作为攻击火力。
<b>能量机关</b>	资源岛侧面的大屏幕，屏幕分为九宫格，九宫格两侧有灯条显示机器人击中九宫格的次数。一方机器人根据要求激活大能量机关后能够给己方带来一定的增益效果，在战场上占据一定的战斗优势。
<b>上岛立柱</b>	分别位于资源岛上岛两侧，与资源岛侧面有一定距离。参赛队机器人能够借助上岛立柱实现登上资源岛的目标，进而取得资源岛弹药箱内部弹丸进行攻击。
<b>补给机器人放置区</b>	1000*1000mm的正方形区域，是官方补弹机构弹丸出口及补给机器人放置的区域。
<b>补给禁区</b>	2000*2000mm的区域，比赛过程中一方机器人进入另一方补给站禁区将会受到不同程度的判罚。
<b>补血点</b>	双方残血机器人可以在己方补血点进行补血，实现血量值的提升；一方机器人也能将己方阵亡机器人搬运至己方补血点进行复活。
<b>停机坪</b>	位于场地两个对角处，是双方空中机器人降落和起飞的区域。
<b>荒地</b>	分布在场地各个区域，用于考验机器人的底盘性能。
<b>安全绳</b>	安全绳通过滑轮连接在战场上空固定的钢缆上，用于限制空中机器人的飞行高度及飞行区域，在一定程度上保证空中机器人的飞行安全。
<b>安全绳支架</b>	架设钢缆的机构，保证钢缆的高度与张紧性。
<b>治疗卡</b>	具备场地交互感应，可治疗英雄机器人、步兵机器人实现血量恢复。
<b>裁判类</b>	
<b>3分钟准备阶段</b>	参赛队伍进入战场，进入3分钟准备阶段，将己方机器人置于启动区，检查官方设备、参赛机器人是否有问题，确保队伍处于备战状态。
<b>7分钟比赛阶段</b>	机器人射击对抗的正式比赛时间。
<b>20s裁判系统自检阶段</b>	裁判系统对系统通信链路及设备进行确认的20秒检查时间。
<b>PASS卡</b>	通过赛前检录的标签，带有PASS卡的机器人才可进入候场区和赛场区。
<b>官方技术暂停</b>	首局三分钟准备阶段出现的裁判系统连接性等问题，操作间设备出现问题及战场内重要道具出现功能性问题时，技术人员向主裁提出官方技术暂停并对问题进行解决。
<b>参赛队技术暂停</b>	三分钟准备阶段参赛队伍根据自身要求选择是否提出技术暂停，提出技术暂停的队伍赛后需进行签字确认。
<b>安全隐患</b>	比赛进程中所出现可能出现安全问题的异常情况，由在场的场地工作人员——安全员进行处理。
<b>机器人清弹</b>	每场比赛局间三分钟准备时间内，机器人需作出清弹处理，保证每局比赛双方弹药一致性和比赛公平性。
<b>救援</b>	一方机器人阵亡后，己方存活机器人将已阵亡机器人搬运至己方补血点进行复活流程，一定时间后已阵亡机器人完成复活流程恢复血量值，此过程称为机器人救援。
<b>犯规</b>	比赛过程中参赛队员发生的违背规则内容规定的行为，裁判将对其的不同程度犯规

	进行判罚。
<b>一级警告</b>	比赛过程中参赛队发生的较轻程度违反规则规定的犯规行为，判罚发出时，操作手操作界面被遮挡3s。
<b>二级警告</b>	比赛过程中参赛队发生的明显且正面违反规则规定分犯规行为，判罚发出时，操作手操作界面被遮挡5s并且裁判系统对全队存活机器人（基地机器人除外）扣除5%血量值。
<b>三级警告</b>	比赛过程中参赛队发生的严重违反规则规定的行为，判罚发出时，违反规则的对应机器人将被罚下（裁判系统发出杀死机器人指令，机器人血量值降为0）。
<b>四级警告</b>	比赛过程中参赛队发生的极为严重的违反规则规定的行为，判罚发出时，违反规则的一方队伍当局比赛直接判负。
<b>冲撞</b>	比赛过程中由于双方队员操作问题产生的双方机器人碰撞行为，裁判根据不同的冲撞程度对主动方作出违规判罚。
<b>固连</b>	比赛过程中一方机器人任意机构对另一方机器人产生的难以分离的连接，裁判根据不同的固连情况以及固连对比赛的影响程度对主动方作出违规判罚。
<b>擅自离席</b>	空中机器人操作手及地面机器人操作手在比赛过程中未经裁判允许擅自离开操作间，裁判将根据规则规定进行判罚处理。
<b>当局判负</b>	某局比赛过程中一方参赛队发生的极为严重犯规行为或其他作弊行为，裁判根据规则规定作出的判罚。
<b>作弊</b>	规则中列出的相关条例，一般的作弊行为裁判将作出当局判负处理；严重的作弊行为则取消整支参赛队伍当届比赛的参赛资格和评奖资格。
<b>申诉</b>	一场比赛结束后，双方队伍的任意一方对比赛结果存在异议即可在规则规定的时间内向组委会仲裁委员会提出申诉请求。每支队伍的申诉机会受规则条例限制，申诉方需提交相关材料，由官方仲裁委员会成员与双方代表到仲裁间进行沟通确认仲裁结果。
<b>成绩确认</b>	一场比赛结束后，双方队长或赛队成员代表需到裁判席对当场比赛每局成绩作出确认，如无异议需在规则规定的比赛结束后相应时间内签名确认当场比赛成绩。

## 附录三 技术评审规范

### 技术评审说明

第十七届全国大学生机器人大赛RoboMaster2018机甲大师赛的全体参赛队伍需在规定的时间内，按照组委会要求完成相应的技术评审。

技术评审是为了展示技术水平，引导合理规划备赛及队伍的传承发展。技术评审中，无须拘泥大纲要求，鼓励创新地发挥主观能动性，通过清晰的表明及充分的数据完成要求的报告。不认可消极对待及背书式僵硬完成任务的态度。

只有完成对应阶段的技术评审任务后，才可获得比赛进一步技术评审的权限，从而获得热身赛、分区赛、国际预选赛、复活赛及总决赛的参赛资格。在赛季规划、设计报告、完成形态、赛季总结、开源报告中凡被评为优秀等级，并且在官方论坛分享经验及开源的战队可获得RM线上产品（全阵容数量）5折教育折扣价。同时，也会获得由组委会提交的赛事教育产品的系列优惠折扣价。

以下是RM2018赛季的系列技术评审日程安排：

日程	项目	形式	属性/地点	权限
2017年10月	规则测评	选择题	高校队伍必做 特邀队伍选做	RM线上产品（全阵容数量）8折教育折扣价。 申请RM线上产品的代理权限。 获得赛季规划及设计报告的提交权限。
2017年10-12月	赛季规划	文档	选做	RM线上产品（全阵容数量）7折教育折扣价。
2017年11月-2018年3月	设计报告	文档图纸	高校队伍必做	RM线上产品（全阵容数量）6折教育折扣价。 获得完整形态的提交权限。
2018年3-4月	完整形态	视频	高校队伍必做	获得裁判系统测评权限。
	裁判系统测评	选择题	高校队伍必做	获得发放裁判系统和分区赛参赛权限。
2018年4月	设计报告 完整形态	视频	特邀队伍必做	获得发放裁判系统和国际邀请赛参赛资格。
2018年5-9月	赛季总结	文档	选做	RM线上产品（全阵容数量）5折教育折扣价。
全赛季	开源报告	文档	选做	RM线上产品（全阵容数量）5

				折教育折扣价。
<b>全赛季</b>	在赛季规划、设计报告、完成形态、赛季总结、开源报告中凡被评为优秀等级，并且在官方论坛分享经验及开源。	选做		RM线上产品（全阵容数量）5折教育折扣价。

#### 全阵容教育产品如下：

机器人类型	机器人数量	M3508	C620	RM开发板	M3508附件包	TB47D	M100
步兵机器人	3	4	4	1	1	2	0
英雄机器人	1	6	6	1	2	2	0
哨兵机器人	1	2	2	1	0	2	0
工程机器人	1	6	6	1	1	2	0
补给机器人	1	1	1	1	0	1	0
空中机器人	1	0	0	0	0	2	0
<b>总计</b>		27	27	7	6	15	1

以下是不同技术评审的具体要求：

#### 1、规则测评

形式：选择题，随机从题库中抽取。测评开启的 24 小时内可无限次数提交。

评分排名：以最后一次提交的分数和时间为准。优先分数排名，分数相同按提交时间先后排名。

奖励：排名前 10 名且分享测评经验的参赛队伍获得 RM 线上产品（全阵容数量）5 折教育折扣价。

#### 2、赛季规划

形式：Word文档

文字格式：10号微软雅黑或Times New Roman字体。

文件大小：不超过5000字，配图表（流程图、表格等）。

文档命名：学校+队名+报名号+第X次赛季规划

提交机会：2次（第2次提交的赛季规划将在原得分基础上扣5分。例如第2次的原分数为90分，则实际得分为85分）

奖励：

通过赛季规划审核的战队获得 RM 线上产品（全阵容数量）7 折教育折扣价。

赛季规划被评为优秀等级，并且在官方论坛分享经验及开源的战队可获得RM线上产品（全阵容数量）5折教育折扣价。

评审要求：赛季规划分为大赛文化、项目计划、组织构架、知识共享、审核制度、资源管理和商业计划共七大板块，不同的板块对应不同的要求及分数，组委会将根据赛季规划报告的不同板块进行评分。

以下是不同板块的具体要求：

板块	内容	评分标准	分数
大赛文化	RM比赛内容和文化 队伍核心文化	认识清晰明确	5

项目分析	每种机器人的技术组成结构、其他所有需要完成的内容（哪个时间节点需要做什么）每个部分的资金需求、人力需求	内容涵盖完整 逻辑清晰明确 数据清晰准确	25
组织构架	队伍管理构架 招募队员方向 每个岗位的职责	构架合理 新老搭配合理 岗位职责明确	10
知识共享	论坛开源资料、物资说明书、相关文献整理知识共享平台、程序、文档管理软件应用安排培训和自学进度	资料丰富实用 共享软件应用合理 学习计划安排得当	20
审核制度	任务的提出、分配、验证、评审和进度追踪，成果验收制度	流程合理可执行度高	15
资源管理	可用资源（资金、物资和加工资源）调查情况人力、进度安排计划如何解决队员学业和队内任务的分配	资源调查深入 安排合理 分配方案合理	10
商业计划	整个赛季所有需求资源、资源的来源规划赞助需求和规划宣传需求和规划	清晰合理	15
总分			100

#### 4、设计报告

形式：Word文档

文字格式：10号微软雅黑或Times New Roman字体。

文件大小：不超过8000字，配图表（流程图、表格等）。

内容要求：多配图表、流程图，数据充分，重点突出，逻辑清晰。

文档命名：学校+队名+报名号+第X次设计报告

提交机会：3次（第2次提交的设计报告将在原得分基础上扣5分，第3次扣10分。例如第3次的原分数为90分，则实际得分为80分）

奖励：

通过设计报告审核的战队获得 RM 线上产品（全阵容数量）6 折教育折扣价。

设计报告被评为优秀等级，并且在官方论坛分享经验及开源的战队可获得RM线上产品（全阵容数量）5折教育折扣价。

评审要求：赛季规划分为需求确定、结构设计、程序逻辑、人机工程、科学设计方法、科学实践改进、创新性和外观设计共八大板块，不同的板块对应不同的要求及分数，组委会将根据设计报告的不同板块进行评分。

以下是不同板块的具体要求：

板块	内容	评分标准	分数
需求确定	根据规则、根据自身条件，找出任务优先级和赢得比赛的关键技术指标、技术点	指标和技术点是否合理、明确	15

结构设计	列举某个总成或者部件的设计报告放在文档附录里	需求分析是否合理、工况分析是否合理、材料运用是否合理，器件选型是否合理、加工工艺是否合理	20
程序逻辑	列举某一台机器人的程序逻辑框图文档	程序逻辑是否完善、模块化程度、能否满需求	10
人机工程	分析应用在机器人上典型的人机工程案例	机械设计是否友好，整机人机交互是否优化、整体布局是否合理、布线是否合理、是否有可维护性	10
科学设计方法	分析应用在机器人上典型的仿真结合实践案例	理论指导实践、实践结果和仿真结果对比分析	15
科学实践改进	分析应用在机器人上典型的实践改进方法应用案例	实验方法是否科学、数据分析是否合理、原因分析是否正确、改进方法是否有效、是否有自制调试软件和工具	15
创新性	分析应用在机器人上典型的创新技术案例	是否有达到较好效果的新技术和创意	10
外观设计	展示机器人外观设计内容	是否有传承风格、外形是否美观、表达形式优美	5
总分			100

机器人的结构设计以某功能部件为例，可从需求分析、设计图纸、材料和工艺及有限元分析5大板块进行分析报告：

项目	内容	评分标准	分数
需求分析	机构功能、性能指标、在对应不同工况下的性能指标分析、传感器、驱动器选型参数	分析是否合理、是否用动力学仿真	30
设计图纸	列举某个零件，画出工程图纸、附带STEP格式文件	视图表达是否完整，三维、二维是否齐备、尺寸标注是否合理、公差选择是否合理、字体是否一致美观、标注位置是否合理、材料、表面处理是否合理	20
材料和工艺	列举部件的：材料选型、加工工艺路线、加工成本统计、不同批量下的降成本方案	材料选择是否合理、辅料是否完整、人工费用是否计算、工艺路线选择是否合理，工艺成本统计是否合理、降成本方案是否合理	20
有限元分析	列举某个零件有限元分析报告：	根据工况加载是否合理、网格划分	30



	1, 加载条件 2, 网格划分 3, 结果分析 4, 优化处理	是否合理、优化方法是否合理、是否应用拓扑优化	
总分			100

#### 4、完整形态

形式：视频

视频标准：

- 1) 视频开头需要有提示板，提示板展示内容包括：学校名称、拍摄日期、拍摄地点。
- 2) 建议视频拍摄选择在光线充足的地方，视频中每一个动作都能够清晰观察到。
- 3) 每一个过程配有字幕或者提示板，视频解说需清晰解释视频中每一个过程。
- 4) 减少无效动作的展示，视频时长 3 分钟以内。保证视频节奏紧凑，以节省审核时间。
- 5) 允许剪辑，但是不得通过剪辑手段造假。
- 6) 清晰度高于720P。

提交机会：3次，且全部项目必须达标。

提交方式：将视频上传到优酷网站，设置观看密码。并将视频网址及观看密码提交至报名系统； 评审要求：完整形态分为补给机器人、弹丸获取、哨兵机器人、英雄机器人、步兵机器人及全阵容展示共六大板块，不同的板块对应不同的要求及分数，组委会将根据完整形态的不同板块进行评分。

以下是不同板块的具体要求：

项目	内容
补给机器人	补给机器人自动给任意两台机器人补充每次50发以上数量的弹丸
弹丸获取	任意机器人获取任意高度满弹量弹药箱80%以上弹丸，并把弹丸加入弹仓
哨兵机器人	发射机构连续发射50发弹丸，打击1、3、5米处目标，统计命中率
英雄机器人	展示完整运动能力、发射任意弹丸攻击1、3、5米处目标，统计命中率 展示裁判系统预留安装位置且安装孔位符合规则要求
步兵机器人	连续发射在弹仓里的50发弹丸打击1、3、5米处的目标、统计命中率 步兵不超功率的情况先爬20度坡，实时显示功率数据 展示裁判系统预留安装位置且安装孔位符合规则要求
全阵容展示	展示所有机器人完整形态及所有参赛队员合照

#### 5、裁判系统测评

形式：选择题，随机从题库中抽取。测评开启的24小时内可无限次数提交。

评分排名：以最后一次提交的分数和时间为准。优先分数排名，分数相同按提交时间先后排名。

#### 6、赛季总结

形式：Word文档

文字格式：10号微软雅黑或Times New Roman字体。

文件大小：不超过8000字。

内容要求：多配图表、流程图，数据充分，重点突出，逻辑清晰。

奖励：通过赛季总结审核的战队获得 RM 线上产品（全阵容数量）5 折教育折扣价。

评审要求：赛季总结分为学术创新、比赛分析、团队发展及项目管理共四大板块，不同的板块对应不同的要求及分数，组委会将根据设计报告的不同板块进行评分。

以下是不同板块的具体要求：

板块	内容	评分标准	分数
学术创新	比赛相关的专利、学术文章、开源技术文献。	专利、文章、开源文献的水平和数量	30
比赛分析	分析每场比赛的问题、以及出现问题的原因和解决方案	分析是否全面，数据是否充分，总结是否有助于提高	10
团队发展	队伍在整个赛季中出现的问题、以及如何改进、以及队伍成长		25
项目管理	每次改进和迭代的原因、数据、以及改进后的结果		35
总分			100

## 附录四 赛前检录表

类别	检查项	说明
尺寸及重量	初始尺寸	步兵：600x600x500mm 哨兵：400x400x400mm（不包括主控灯柱） 英雄：800x800x800mm 空中：1000x1000x800mm（高） 工程：800x800x800mm 补给站：1000x1000x1000mm
	伸展尺寸	步兵：700x700x600mm 哨兵：500x500x500mm 英雄：1200x1200x1200mm 空中：1000x1000x1000mm（高） 工程：1200x1200x1200mm
	重量	步兵：20kg(减去裁判系统3.5kg) 哨兵：10kg(减去裁判系统3.1kg) 英雄：35kg(减去裁判系统4.6kg) 空中：6.5kg(减去裁判系统1kg) 工程：35kg(减去裁判系统3.3Kg)
裁判系统	完整性	未对裁判系统做任何修改，裁判系统各模块齐全
	安全模块	1.空中机器人竖直保护杆高出桨平面350mm，与机体刚性连接，杆上有钢丝圈作为拉环； 2.竖直保护杆和拉环能承受机体重量的静力，不产生明显形变，不被破坏； 3.全包围桨叶保护罩，桨叶不得外露，保护罩必须能支撑机器人自身重量，同时还能保护螺旋桨； 4.水平飞向任意直径圆柱体，桨叶不得接触圆柱体； 5.空中机器人信号指示灯的亮度不得干扰比赛秩序，且所有指示灯效不得大于6处（包含空中机器人自带机臂灯、尾灯）；
	装甲模块	1.只能采用官方提供的支架进行安装，不得修改和破坏官方支架； 2.X轴和Y轴装甲连线相互垂直，且连线贯穿机器人的几何中心，X轴和Y轴装甲模块允许偏离几何中心 $\pm 50\text{mm}$ ； 3.侧面任意两块装甲模块下沿高度差不超过50mm； 4.受力面和支架必须稳固刚性连接，支架安装面必须与XY面平行； 5.装甲外部145°内不得被遮挡； 6.工程/步兵机器人，变形前后装甲下沿高度必须在80~150mm，英雄机器人，变形前后装甲下沿高度必须大于400mm； 7.装甲模块受力面的法向量在XY平面的投影向量必须分别等于机体

		坐标系的正/负X轴、Y轴； 8.查看是否正常掉血； 9.哨兵机器人装甲上边线距轨道上表面10cm，受打击面与战场地 面所在平面成75°夹角；主控灯柱安装在轨道一侧，且灯条在轨道 上表面以上；
	机器人升级	1.机器人各模块升级到最新。
	功率检测	1.功率曲线正常； 2.切断底盘电源，底盘不能移动；
	RFID模块	1.刷卡时，底面射频卡能正常闪烁； 2.只允许有卡槽的工程机器人有携带IC卡的装置；
	测速模块	1.能够指示射速和射频；(每个机器人必须能用遥控器发弹，方便检 录) 2.只允许英雄机器人同时拥有1个17mm口径发射机构和42mm口 径发射机构； 3.未遮挡测速模块两侧灯效；
	定位模块	1.顶部朝上水平安装，前方必须与机器人的前方一致； 2.运动过程中，定位模块与基站之间的直线连接不能有自身遮挡； 2.除底面外其余五个面至少10cm内无遮挡； 3.出检录区需要完成校准； 4.LINK指示灯绿灯闪烁，SYS指示灯红灯闪烁；
	图传模块	1.机器人正常传回画面； 2.空中机器人图传信道设置正确；
气动		1.高压气瓶必须有证书，且和气瓶本身的钢印相匹配，检录时气瓶 钢印可以看见； 2.在压力源出口必须有以Mpa为单位的气压表，且非发射动力的气 压不得超过0.8Mpa，作为发射的动力的气压不得超过20Mpa，且 气瓶耐压标称需大于30Mpa，在气瓶输出口有以Mpa为单位的双 表恒压阀； 3.储气瓶必须有防切割保护，且位于机器人内部、安装牢固，机器 人任意方向翻滚气瓶都不会接触地面； 4.工作气体只允许是非可燃气体，如：空气、氮气、二氧化碳等； 5.恒压阀必须直接安装在气瓶/气罐上；
其他项		1.电池使用大疆产品，每个机器人的总电量不得超过200Wh； 2.电源电压不超过30V,电路无短路风险； 3.每位操作手至多有1个遥控器，遥控器使用大疆产品； 4.补给站的配重未使用水、沙等可能污染战场的材料； 5.只能使用2.412-2.472GHz或5.725-5.850GHz的WiFi无线数据链 路，并且必须主动报备； 6.每个枪管最多安装1个红色激光瞄准器，功率小于35mW； 7.地面机器人未加装官方设备外的灯光效果；

		8.机器人不存在破坏场地的设备； 9.机器人不存在可能固联其他机器人的机构； 10.机器人的外观装饰避开红蓝色系，且不得有大面积的反光材料；
无线频段报备		



RoboMaster大赛组委会

邮箱：[robomaster@dji.com](mailto:robomaster@dji.com)

官方论坛：<http://bbs.robomaster.com>

官方网站：<http://www.robomaster.com>

电话：075536383255（周一至周五10:00-19:00）

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



微信



微博