

V1.2

Using a 32-bit motor driver chip and Field-Oriented Control (FOC), the RoboMaster C200 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.

Exclusively designed for the RoboMaster M2000 P10 Brushless DC Gear Motor and C200 Brushless DC Motor Speed Controller, the M2000 Accessories Kit includes several cables and a terminal board.

Reference System Specification Manual, Reference System User Manual, introductions of Reference System Module

The M2000 Accessories Kit includes several cables and a terminal board, ensuring a complete motor speed control system driven by FOC intelligent motor.



# ROBOMASTER 2019

## 江苏省校际联盟赛

# 规则手册

RoboMaster组委会 编制  
2019年12月 发布

# 阅读提示

## 符号说明

 禁止	 重要注意事项	 操作、使用提示	 词汇解释、参考信息
--	--	---	---

## 修改日志

日期	版本	修改记录
2019.10.17	V1.0	首次发布
2019.11.08	V1.1	1. 更新陀螺参数 2. 更新步兵对抗挑战项目场地图纸 3. 调整部分规则参数
2019.12.12	V1.2	1. 更新了判罚体系 2. 调整部分规则参数 3. 根据参赛队伍数调整了奖项设置

# 目录

阅读提示.....	2
符号说明 .....	2
修改日志.....	2
前言.....	9
<b>1.    赛事介绍 .....</b>	<b>10</b>
1.1    赛季日程 .....	10
1.2    奖项设置 .....	11
1.2.1    2v2 对抗 .....	11
1.2.2    步兵对抗.....	11
1.2.3    步兵竞速与精准射击 .....	12
1.3    学术理念与知识产权声明 .....	13
1.4    规则更新和答疑 .....	13
<b>2.    参赛要求 .....</b>	<b>15</b>
2.1    参赛人员 .....	15
2.2    参赛规范 .....	16
2.3    参赛队伍 .....	17
2.4    赞助商规范 .....	17
<b>3.    技术规范 .....</b>	<b>18</b>
机器人技术规范.....	18
步兵机器人.....	19
哨兵机器人.....	20
<b>4.    裁判系统 .....</b>	<b>21</b>
4.1    扣血机制 .....	21
4.1.1    枪口热量.....	21
4.1.2    底盘功率超限 .....	22
4.1.3    装甲攻击.....	24
4.1.4    裁判系统模块离线 .....	24
4.2    步兵机器人复活机制.....	25
<b>5.    通用场地道具.....</b>	<b>26</b>
5.1    操作间.....	26
5.1.1    设备 .....	26
5.1.2    操作手 .....	26
5.1.3    操作间规范 .....	26
5.2    弹丸 .....	27

<b>6.</b>	<b>比赛项目 .....</b>	<b>28</b>
6.1	2v2 对抗.....	28
6.1.1	参赛对象.....	28
6.1.2	场地 .....	28
6.1.3	规则 .....	40
6.2	步兵对抗.....	42
6.2.1	参赛对象.....	42
6.2.2	比赛场地说明 .....	42
6.2.3	规则 .....	44
6.3	步兵竞速与精准射击.....	45
6.3.1	参赛对象.....	45
6.3.2	比赛场地说明 .....	45
6.3.3	规则 .....	51
<b>7.</b>	<b>比赛流程和规则 .....</b>	<b>52</b>
7.1	赛场人员 .....	52
7.2	赛前流程.....	53
7.2.1	检录规范.....	53
7.2.2	候场规范.....	54
7.3	赛中流程.....	54
7.3.1	官方技术暂停 .....	55
7.3.2	异常情况处理 .....	56
7.3.3	严重犯规.....	56
7.4	赛后流程.....	57
7.4.1	成绩确认.....	57
7.4.2	申诉.....	57
<b>8.</b>	<b>比赛规则 .....</b>	<b>60</b>
8.1	判罚体系 .....	60
8.2	规则 .....	61
8.2.1	人员规则.....	61
8.2.2	机器人规则 .....	63
8.2.3	交互规则.....	64
8.3	严重犯规 .....	65
附录一	参赛安全须知.....	67
附录二	技术评审规范.....	68
附录三	RM 产品购买.....	72

附录四 参考图纸 ..... 73

# 表目录

表 1-1 赛季日程.....	10
表 1-2 2v2 对抗奖项设置 .....	11
表 1-3 步兵对抗奖项设置 .....	12
表 1-4 新队伍组奖项设置 .....	12
表 1-5 老队伍组奖项设置 .....	12
表 1-6 交流答疑渠道 .....	13
表 2-1 参赛人员职位及职责 .....	15
表 2-2 参赛队员职位及职责 .....	16
表 2-3 各挑战项目队员人数 .....	16
表 2-4 参赛队伍类型 .....	17
表 3-1 机器人阵容 .....	18
表 3-2 步兵机器人参数说明 .....	19
表 3-3 哨兵机器人参数说明 .....	20
表 4-1 射击初速度超限判罚机制 .....	21
表 4-2 底盘功率超限判罚机制 .....	23
表 4-3 装甲攻击扣血机制 .....	24
表 5-1 弹丸参数及使用安排 .....	27
表 6-1 挑战项目规范 .....	28
表 6-2 小组循环赛积分 .....	41
表 6-3 小组循环赛积分 .....	45
表 7-1 赛务人员工作职责 .....	53
表 7-2 检录规范及违规判罚 .....	53
表 7-3 候场规范及违规判罚 .....	54
表 7-4 故障情况 .....	55
表 7-5 严重犯规类型 .....	57
表 8-1 判罚体系 .....	60
表 8-2 严重犯规类型 .....	65
表 8-3 分数评级表 .....	68
表 8-4 完整形态视频评审要求 .....	69

# 图目录

图 4-1 客户端的第一视角示意图 .....	22
图 4-2 枪口热量超限的扣血逻辑图（左）和冷却逻辑图（右） .....	22
图 4-3 底盘功率检测及扣血逻辑图.....	23
图 4-4 裁判系统重要模块离线扣血机制 .....	25
图 6-1 2V2 对抗场地轴测图 .....	29
图 6-2 2V2 对抗场地俯视图 .....	29
图 6-3 2V2 对抗场地尺寸示意图 .....	30
图 6-4 启动区主视图 .....	30
图 6-5 启动区俯视图 .....	31
图 6-6 启动区轴测图 .....	31
图 6-7 基地俯视图 .....	32
图 6-8 基地侧视图 .....	33
图 6-9 基地轴测图 .....	33
图 6-10 哨兵轨道主视图.....	34
图 6-11 哨兵轨道侧视图 .....	34
图 6-12 哨兵轨道轴测图.....	35
图 6-13 补血点俯视图 .....	35
图 6-14 补血点轴测图 .....	36
图 6-15 补血点场地交互 IC 卡示意图.....	36
图 6-16 补给点俯视图 .....	37
图 6-17 补给点轴测图 .....	37
图 6-18 加成点俯视图 .....	38
图 6-19 加成点主视图 .....	38
图 6-20 加成点尺寸示意图 .....	39
图 6-21 加成点轴测图 .....	39
图 6-22 步兵对抗场地俯视图 .....	42
图 6-23 步兵对抗场地尺寸示意图 .....	43
图 6-24 步兵对抗场地轴测图 .....	43
图 6-25 步兵竞速与精准射击场地俯视图 .....	46
图 6-26 步兵竞速与精准射击场地尺寸示意图 .....	46
图 6-27 步兵竞速与精准射击场地轴测图 .....	47
图 6-28 陀螺及陀螺底座主视图.....	47
图 6-29 陀螺及陀螺底座俯视图.....	48
图 6-30 陀螺及陀螺底座轴测图.....	48
图 6-31 障碍块主视图 .....	49
图 6-32 障碍块俯视图 .....	49

图 6-33 障碍块轴测图 ..... 49

图 6-34 陀螺示意图 ..... 50

图 7-1 单场比赛流程图 ..... 52

# 前言

全体参赛队员应遵守比赛规则及大赛相关文件。江苏省高校首届 RoboMaster(机甲大师)机器人校际联盟赛主要参赛规范文件为《RoboMaster 2019 江苏省校际联盟赛比赛规则手册》、《RoboMaster 2020 机甲大师赛机器人制作规范手册》。所有文件均以组委会官方发布的最新版本为准。

此份名为《RoboMaster 2019 江苏省校际联盟赛比赛规则手册》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，对该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等规格信息。

# 1. 赛事介绍

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛是共青团中央、深圳市人民政府联合主办，大疆创新发起并承办的国家级科技竞赛。赛事作为全球首个射击对抗类的机器人比赛，将“机器视觉”、“嵌入式系统设计”、“机械设计”、“人工智能”、“人机交互”等众多机器人相关技术学科相融合，将教育注入实践，培养学生的跨学科合作精神，从中也涌现出了大批综合能力出众的青年工程师。

2019 年江苏省高校首届 RoboMaster(机甲大师)机器人校际联盟赛是全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛的重要组成部分。受江苏省教育厅委托，经江苏省高等教育学会组织专家评审，江苏省高校 RoboMaster（机甲大师）机器人校际联盟赛（以下简称“RM2019 江苏省赛”）被正式认定为江苏省省级赛事培育学科竞赛类项目。

RM2019 江苏省赛包含三个比赛项目，只要制作一至两台机器人即可参赛，每个项目都有其针对的技术点和特征，同时接轨 RoboMaster 2020 机甲大师单项赛（以下简称“RM2020 单项赛”）。对于年轻的队伍来说，RM2019 江苏省赛可以大大降低研发成本，将人力和资金集中化，是积累技术经验的好机会；而对于打算参加 RoboMaster 机甲大师赛的队伍来说，也是参赛队机器人实践迭代的好机会。

## 1.1 赛季日程



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。

参赛队伍只有完成报名、并在截止时间前完成并通过技术评审才可获得参赛资格，详情请参阅附录二 技术评审规范。RM2019 江苏省赛官方物资购买请参阅[附录三 RM 产品购买](#)。

由于 RM2019 江苏省赛与机甲大师赛的机器人规范一脉相承，组委会建议同时参加机甲大师赛和 RM2019 江苏省赛的参赛队伍尽量利用机甲大师赛的参赛机器人，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。

RM2019 江苏省赛赛季日程如下所示：

表 1-1 赛季日程

日程	项目	备注	通过权限
2019 年 10 月 17 日-2019 年 10 月 23 日 12:00	官网报名	-	登录 <a href="#">RoboMaster 官网报名系统</a> ，按照要求完成报名
2019 年 11 月 25 日 12:00-2019 年 11 月 26 日 12:00	测评	具体要求见 <a href="#">附录二 技术评审规范</a>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 获得参赛机器人裁判系统借用权限</li><li>● 获得完整形态视频提交权限</li></ul>

日程	项目	备注	通过权限
2019年11月28日12:00- 2019年12月1日12:00	完整形态视频	具体要求见 <a href="#">附录二 技术评审规范</a>	获得 RM2019 江苏省赛参赛资格
2019年12月20-2019年 12月22日	正式比赛（含报到）	请注意最新公告	-

## 1.2 奖项设置

### 1.2.1 2v2 对抗

所有队伍都可以参加 2v2 对抗，按照赛制规则评奖。

表 1-2 2v2 对抗奖项设置

奖项	数量	奖励
一等奖	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一等奖荣誉证书</li> <li>● 奖金人民币 3000 元（税前）</li> <li>● 获得 RM2020 单项赛总决赛的参赛资格（若同一个学校的两个队伍同时获得总决赛/分区赛资格，排名靠后的队伍自动舍弃晋级资格）</li> </ul>
二等奖	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 二等奖荣誉证书</li> <li>● 奖金人民币 2000 元（税前）</li> <li>● 获得 RM2020 单项赛分区赛的参赛资格（若同一个学校的两个队伍同时获得总决赛/分区赛资格，排名靠后的队伍自动舍弃晋级资格）</li> </ul>
三等奖	若干	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 三等奖荣誉证书</li> <li>● 奖金人民币 1000 元（税前）</li> </ul>



晋级 RM2020 单项赛 2v2 对抗项目的总决赛/分区赛的参赛队伍必须符合 RM2020 单项赛的参赛资格，具体要求见《[RoboMaster 2020 机甲大师单项赛比赛规则手册](#)》。

### 1.2.2 步兵对抗

步兵对抗的参赛对象只能为新队伍。

关于新老队伍的定义请参考表 2-4。

组委会将根据 2.2 参赛规范中第 2 点判断参赛对象是否符合规定，同时现场核对该挑战项目的参赛队员身份。

表 1-3 步兵对抗奖项设置

奖项	数量	奖励
一等奖	2	<ul style="list-style-type: none"><li>● 一等奖荣誉证书</li><li>● 奖金人民币 3000 元（税前）</li></ul>
二等奖	若干	<ul style="list-style-type: none"><li>● 二等奖荣誉证书</li><li>● 奖金人民币 2000 元（税前）</li></ul>

### 1.2.3 步兵竞速与精准射击

步兵竞速与精准射击项目的评奖体系分为两个组别，新队伍组和老队伍组，按照组别分别评奖。

关于新老队伍的定义请参考表 2-4。

组委会将根据 2.2 参赛规范中第 2 点判断参赛对象是否符合规定，同时现场核对该挑战项目的参赛队员身份。

步兵竞速与精准射击项目的奖项设置如下所示：

表 1-4 新队伍组奖项设置

奖项	数量	奖励
一等奖	若干	一等奖荣誉证书
二等奖	若干	二等奖荣誉证书
三等奖	若干	三等奖荣誉证书

表 1-5 老队伍组奖项设置

奖项	数量	奖励
一等奖	若干	一等奖荣誉证书
二等奖	若干	二等奖荣誉证书
三等奖	若干	三等奖荣誉证书



奖项分配大致按达到评奖资格的参赛队伍数量的 0.2，0.3，0.4 的比例分配。

# 1.3 学术理念与知识产权声明



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。

RoboMaster 组委会以 RoboMaster 机甲大师系列赛事为纽带，联合各参赛高校共同推进与前沿科技相结合的实践教学的发展，推动相关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，通过机器人比赛进行实验和测试，促进高校的科研工作与实际机器人项目相结合，培养一批优秀的科技工程师，促进科技成果转化。在参赛队技术角逐层面之外，组委会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”让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。

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。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、企业成员及其它身份的成员之间对知识产权的所有关系。

开源资料的相关建议参考：<https://bbs.RoboMaster.com/thread-7026-1-1.html>

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。

# 1.4 规则更新和答疑

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《规则手册增补修订声明》（以下简称“修订声明”）用于解释和更新规则，通常有两种形式，一种是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；另一种是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再更新入规则手册，此后该份修订声明将作废，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“[赛事资讯](#)”板块中发布，并醒目置顶当前最新的版本号。

组委会提供了多个交流答疑渠道，如下所示：

表 1-6 交流答疑渠道

渠道	备注
官方论坛	<ul style="list-style-type: none"><li>● 比赛规则相关问题可在 RoboMaster 官方论坛“<a href="#">赛事资讯</a>”板块发帖，产品相关问题可在 RoboMaster 官方论坛“<a href="#">产品专区</a>”板块发帖，RoboMaster 组委会将在 2-5 个工作日内回复。</li><li>● 帖子标题需提纲挈领、准确明了，格式不作要求。</li><li>● 每周有关规则类的帖子以及规则问答的内容将汇总在同个帖子，同步更新在 RoboMaster 官方论坛“<a href="#">赛事资讯</a>”板块中的“赛事 FAQ”子版块。</li></ul>

渠道	备注
邮箱	zhaoxinjian@jiyust.com
微信号	rmsaiwu 添加时请备注【赛事+学校名称+职位+姓名】，回复“省赛咨询”加入省赛咨询群。
联系电话	13814070630

## 2. 参赛要求

### 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，参赛人员职位及职责请参阅下表：

表 2-1 参赛人员职位及职责

职位	职位说明	人数	身份	职责
指导老师	<ul style="list-style-type: none"><li>● 团队总责任人，负责团队的建设和管理</li><li>● 不可兼任顾问、参赛队员</li></ul>	1-2	参赛队伍所在的高等院校中具备科研、教学工作资格的教职人员	<ul style="list-style-type: none"><li>● 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</li><li>● 指导团队制定项目计划、解决研发难题等，帮助团队顺利完成比赛</li><li>● 参赛期间，指导老师须积极配合组委会的工作，督促队长和项目管理定期向组委会汇报项目进度等情况</li></ul>
顾问	<ul style="list-style-type: none"><li>● 给团队提供战略、技术、管理等指导与支持</li><li>● 不可兼任指导老师、参赛队员</li></ul> <div> 顾问不可担任场地队员。</div>	0-2	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、科研人员和教职人员等	顾问可以承担实际的机器人制作工作以及其它参赛事务
参赛队员	包括队长、项目管理、普通队员，详情见下表	符合表 2-3 规定	2020 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	详情见下表

表 2-2 参赛队员职位及职责

职位	职位说明	职责
队长（仅限一人）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 队伍核心成员，团队技术、战术负责人</li> <li>● 组委会的主要对接人</li> <li>● 可以兼任操作手，不可兼任项目管理、宣传经理或顾问</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 负责人员分工、统筹以及战术安排、调整</li> <li>● 比赛期间，队长必须参与领队会议，代表队伍确认每场比赛的成绩、参与申诉流程和处理申诉等</li> <li>● 赛后，队长需负责队伍的传承与发展</li> </ul>
项目管理（仅限一人，可选）	项目整体管理者	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
普通队员	非以上两种职位者	可参考以下分组： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 技术组：负责机器人设计制作等研发工作，分为机械、电控、视觉等技术方向。</li> <li>● 运营组：负责赛事宣传组织策划等工作，建议运营组有负责招商引资的队员</li> <li>● 操作手组：负责操作机器人</li> <li>● 其它组</li> </ul>

表 2-3 各挑战项目队员人数

挑战项目	参赛队员人数	场地队员上限人数
2v2 对抗	3-10	6（包括补弹员）
步兵对抗	2-5	3
步兵竞速与精准射击	2-5	3

**场地队员：**本赛季报名且已录入报名系统、可进入候场和赛场区域的当届参赛队员及指导老师，顾问除外。

## 2.2 参赛规范

RM2019 江苏省赛参赛队伍必须遵循以下规范：

1. 一支参赛队伍必须依托一所高等院校，需满足 2.1 参赛人员中规定的队员角色、人数、身份要求。
2. 每一所参加 RM2019 江苏省赛的高等院校中，每个项目最多可以有两支队伍报名。但同一学校的不同队伍必须满足不同战队名称、不同战队成员、不同参赛机器人的“三不同”原则。
3. 参赛队伍的队名必须为“XXX-战队”（“-”仅为分隔符，不出现在实际队名当中）的形式，其中“XXX”为参赛队伍自定义战队名称。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）。

母计 1 个字符），不可包含校名、校名简称、校名英文简称、“队”“团队”“战队”等字眼或“\*/-+”等特殊符号；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。

4. 任一名参赛队员在 RM2019 江苏省赛期间只能参加一支参赛队伍。

违规判罚：

- 若参赛队伍不符合参赛规范第 1-3 点，组委会将驳回报名申请。参赛队伍修改至符合要求可重新提交。
- 若存在参赛队员不满足参赛规范第 4 点的情况，经裁判长确认，取消违规人员的评奖资格。
- 若存在参赛人员身份不符合要求的情况，经裁判长确认，裁判将对该参赛队伍发出口头警告。若口头警告无效，裁判将根据情节严重程度，最高给予违规方当场比赛直接判负。实际情况由裁判长判定。

## 2.3 参赛队伍

各个类型的参赛队伍定义参阅下表：

表 2-4 参赛队伍类型

新队伍	
定义	<ul style="list-style-type: none"><li>● RM2019 赛季首次获得机甲大师对抗赛分区赛参赛资格的队伍</li><li>● RM2020 赛季之前从未获得机甲大师对抗赛分区赛参赛资格的队伍</li></ul>
老队伍	
定义	参加过 RM2018 或之前赛季获得过机甲大师对抗赛分区赛参赛资格的队伍
江苏省省内队伍	
定义	参赛高校为江苏省省内高校的队伍
江苏省省外队伍	
定义	参赛高校为江苏省省外高校的队伍，以“邀请赛”的形式参加 2v2 对抗项目

## 2.4 赞助商规范

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规范执行。赞助商规范请参阅《RM2020 参赛队招商手册》，咨询微信赛务号（rmsaiwu）回复“招商”即可获取招商文档大礼包。

### 3. 技术规范

参赛队伍自行制作和开发参赛机器人，可通过组委会提供的渠道获得教育折扣优惠价购买机器人基础零部件及模块，也可以通过其它渠道购买。

参赛机器人必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。

RM2019 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. 仔细阅读机器人技术规范，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. 详细阅读《RoboMaster 2020 机甲大师赛机器人制作规范手册》，注意裁判系统的各项安装规范和使用方式，避免因安装不当无法通过赛前检录。
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和人力浪费。
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，需要有良好的耐久性和可维护性。
7. 场地制作的实物会与图纸存在一定的制造误差。在进行机器人的结构设计过程中需要考虑场地道具的制造误差，不要过分依赖场地尺寸制造精准度。
8. 进行机器人设计和结构制作的过程中，尽量加入工业设计的元素，保证机器人的美观度。外观设计应避免利用非技术手段对敌方造成干扰。安装机器人保护壳后，机器人需满足中《RoboMaster 2020 机甲大师赛机器人制作规范手册》的限制，亦可前往论坛查看相关帖子：  
<https://bbs.RoboMaster.com/thread-7848-1-1.html>。

### 机器人技术规范

各比赛项目中，机器人阵容如下所示：

表 3-1 机器人阵容

挑战项目	上场机器人	备用机器人（选做）	机器人编号
2v2 对抗	2	所有比赛的备用机器人数量合计不超过 1 台	步兵机器人： 3 哨兵机器人： 7
步兵对抗	1		4
步兵竞速与精准射击	1		4

机器人必须符合对应的技术规范要求：

- 每场比赛前，上场机器人需通过赛前检录，参赛队伍才可具备当场比赛的上场资格。

- 备用机器人同样需要符合机器人规范并通过赛前检录。赛前检录时，参赛队员需声明己方所携带的备用机器人类型。备用机器人在检录区贴好装甲贴纸。贴纸需遵循中的机器人编号规范。
- 进入赛场的机器人必须通过赛前检录。通过检录后，参赛队伍不得私自更换备用机器人。组委会将在当赛区预检录环节给通过检录的备用机器人发放裁判系统。参赛队伍无论是同时参加多个省赛项目，还是仅参加一个省赛项目，至多可借用一台备用机器人的裁判系统。参赛队伍结束该赛区的比赛后需立刻归还备用机器人的裁判系统。

违规判罚：

- 每场比赛前，至少一台机器人需通过赛前检录。否则，视为参赛队伍自行放弃当场比赛的比赛资格，违规方当场比赛直接判负。
- 若发现未通过赛前检录的机器人上场比赛，视为作弊，违规方当局比赛直接判负。实际情况由裁判长判定。

## 步兵机器人

步兵机器参数如下所示：

表 3-2 步兵机器人参数说明

项目	限制	违规判罚	备注
初始血量和上限血量	200	-	-
最大底盘功率 (W)	120	扣除一定血量	缓冲能量 60 焦耳
初始弹量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2v2 对抗：100</li> <li>● 步兵对抗：150</li> <li>● 步兵竞速与精准射击：100</li> </ul>	-	
枪口热量上限	360	参阅 4.1.1 枪口热量	-
枪口每秒冷却值	60		比赛中，若步兵机器人的血量低于 20%上限血量，该步兵机器人的 17mm 枪口每秒冷却值为原来的 2 倍
其它项目	-	-	请参考《RoboMaster 2020 机甲大师赛机器人制作规范手册》 注：在 RM2019 江苏省赛中，定位模块及充能装置为非必需安装模块



- 机器人底盘：承载和安装机器人动力系统及其附属部件的机构。
- 底盘功率：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所消耗的功率）。

## 哨兵机器人

哨兵机器人参数如下所示：

表 3-3 哨兵机器人参数说明

项目	限制	违规判罚	备注
初始血量和上限血量	400	-	-
最大供电总容量 (W·h)	200	无法通过赛前检录	机器人的总电容容值不超过 10mF
最大底盘功率 (W)	30	无法通过赛前检录	200J
发射机构	最多两个 17mm 发射机构	-	<ul style="list-style-type: none"><li>● 一个发射机构只能配置一个激光瞄准镜</li><li>● 每局比赛，两个发射机构弹丸发射总数量达到 300 发时，发射机构断电</li></ul>
枪口热量上限	360	参阅 4.1.1 枪口热量	每个发射机构独立计算
枪口每秒冷却值	60		
其它项目	-	-	请参考《RoboMaster 2020 机甲大师赛机器人制作规范手册》  注：在 RM2019 江苏省赛中，定位模块及充能装置为非必需安装模块

## 与基地相关的机制

- 若哨兵机器人上场：当哨兵机器人战亡，该方基地原有的 60%的防御加成消失。
- 若哨兵机器人不上场：比赛两分钟后，该方基地原有的 60%的防御加成消失。

## 4. 裁判系统

### 4.1 扣血机制

若出现以下情况，机器人会被扣除血量：发射机构枪口热量超过上限、初速度超过上限、底盘功率超过上限、装甲模块被弹丸攻击、装甲模块受到撞击、裁判系统重要模块离线、违规判罚等。

裁判系统服务器在结算血量时，会对所扣除的血量进行四舍五入。

例如，步兵机器人的防御力为 80% 时受到一次撞击，扣除血量值为  $2 * (1 - 0.8) = 0.4$ ，四舍五入后则为 0。

#### 4.1.1 枪口热量

不同类型的机器人的枪口有对应的射击初速度上限、热量上限和每秒冷却值。详情请参阅步兵机器人和哨兵机器人。

设定当前枪口热量为  $Q_1$ ，热量上限为  $Q_0$ ，当前初速度为  $V_1$  (m/s)，射击初速度上限为  $V_0$  (m/s)。以步兵机器人为例，其射击初速度上限为  $V_0 = 30$  m/s，枪口热量机制如下所示：

##### 4.1.1.1 射击初速度超限



射击初速度上限：指弹丸加速完成后，经过裁判系统测速模块检测到的速度值。17mm 弹丸的初速度上限是 30 m/s。

当  $V_1 > V_0$ ，裁判系统每检测到一发速度为  $V_1$  的 17mm 弹丸，扣除血量 = 上限血量 \* L%。其中，L% 的取值与超限范围有关，超限越大，L% 越大。

表 4-1 射击初速度超限判罚机制

17mm 弹丸	L%
$0 < V_1 - V_0 < 5$	10%
$5 \leq V_1 - V_0 < 10$	50%
$10 \leq V_1 - V_0$	100%

##### 4.1.1.2 枪口热量超限和冷却

裁判系统每检测到一发速度为  $V_1$  的 17mm 弹丸，当前枪口热量  $Q_1$  增加  $V_1$ 。枪口热量按 10Hz 的频率结算冷却，每个检测周期热量冷却值 = 每秒冷却值 / 10。

已知枪口热量上限为  $Q_0$ ，

A. 若  $Q_1 > Q_0$ ，该机器人对应操作手电脑的第一视角可视度降低。直到  $Q_1 < Q_0$ ，第一视角才会恢复正常。客户端的第一视角如下所示：



图 4-1 客户端的第一视角示意图

B. 若  $2 * Q_0 > Q_1 > Q_0$ , 每 100 ms 扣除血量 =  $((Q_1 - Q_0) / 250) / 10 * \text{上限血量}$ 。扣血后结算冷却。

C. 若  $Q_1 \geq 2Q_0$ , 立刻扣除血量 =  $(Q_1 - 2 * Q_0) / 250 * \text{上限血量}$ 。扣血后令  $Q_1 = 2Q_0$ 。

枪口热量超限扣血和冷却逻辑:

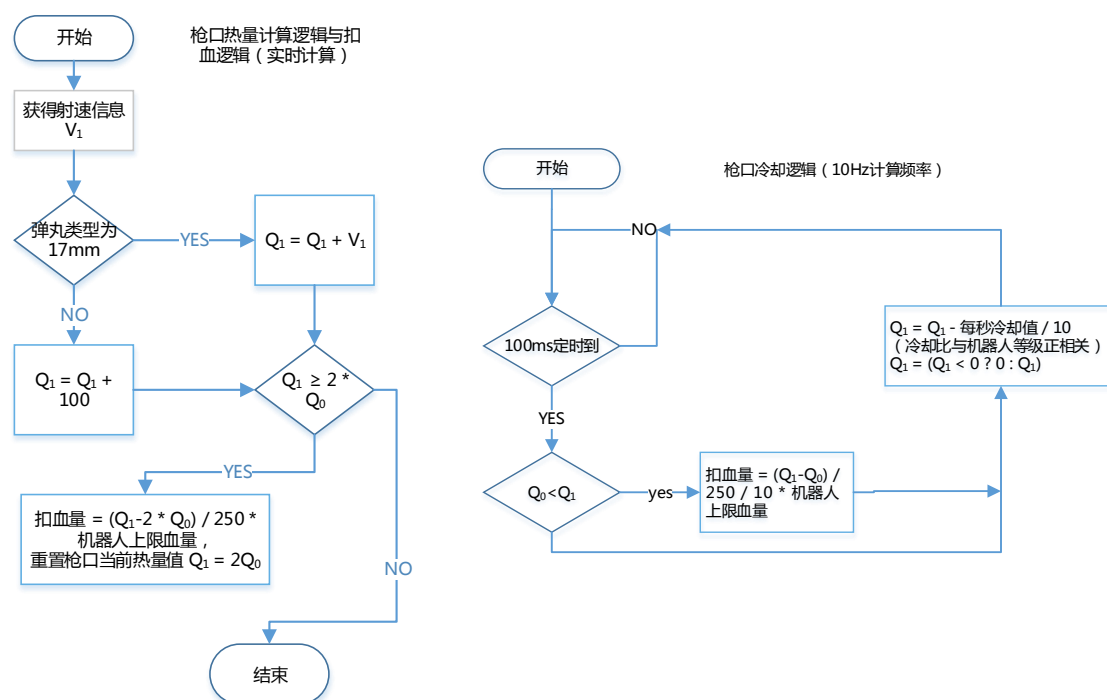


图 4-2 枪口热量超限的扣血逻辑图（左）和冷却逻辑图（右）

## 4.1.2 底盘功率超限

机器人的底盘功率会被裁判系统持续监控，超出功率后，裁判系统会触发惩罚机制。不同类型的机器人判罚情况不同。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，因此官方在裁判系统服务器上限定了一个缓冲能量  $W$ ，步兵机器人的  $W$  值等于 60 焦耳。裁判系统做底盘功率检测的频率是 10Hz。

超限比例:  $K = (Pr - PI) / PI * 100\%$ , 其中  $Pr$  为瞬时底盘输出功率,  $PI$  为上限功率。

表 4-2 底盘功率超限判罚机制

K	N%
$K \leq 10\%$	10%
$10\% < K \leq 20\%$	20%
$K > 20\%$	40%

若步兵机器人底盘功率超限，扣除血量 = 上限血量 \* N%。

例如：某步兵机器人以 **140W** 的功率持续输出，那么 **1** 秒后会消耗掉 **60J** 的能量。在下一个 **100ms** 的检测周期，计算得到的超限比例  $K = (140 - 120) / 120 * 100\% = 16\%$ 。由于  $10\% < K \leq 20\%$ ，扣除血量 =  $200 * 20\% * 0.1 = 4$ 。

步兵机器人的底盘功率检测以及扣除血量的逻辑如下图所示：

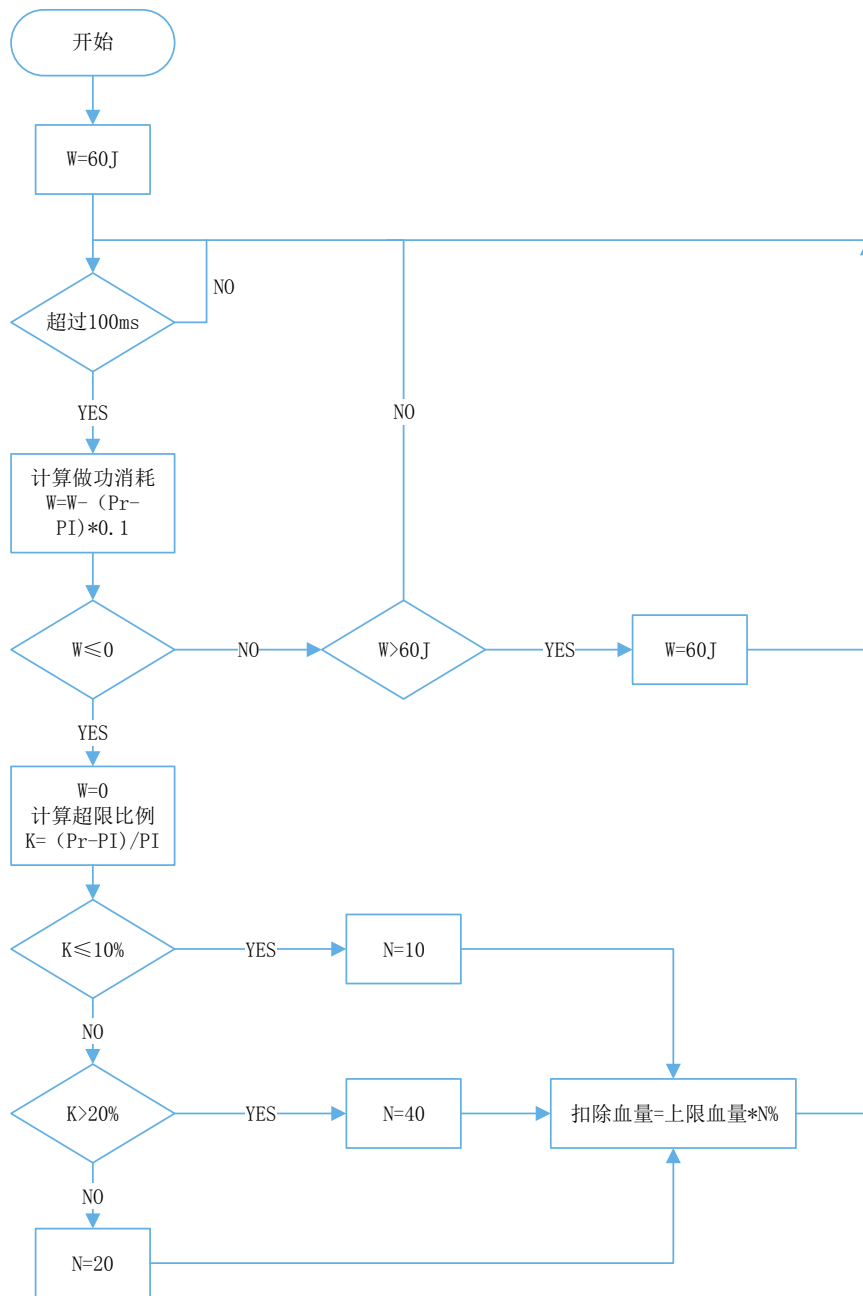


图 4-3 底盘功率检测及扣血逻辑图

### 4.1.3 装甲攻击



实际比赛中，因弹丸速度衰减和入射角度非装甲模块面板法向，导致接触到装甲模块面板的弹丸的法向速度与弹丸射击初速度不同。伤害检测以弹丸接触装甲模块面板的速度法向分量为准。

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。弹丸是唯一合法伤害源，不允许通过撞击（包括其它机器人冲撞、抛掷物体、自身结构撞击场地道具等情况）造成敌方机器人血量伤害。

装甲模块能够检测的最高频率为 20Hz，检测周期为 50ms。当 17mm 弹丸接触到普通装甲模块时的速度分别在 12m/s 以上才能被有效检测。

在无攻击力增益的情况下的血量伤害值数据，可参阅下表。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。

表 4-3 装甲攻击扣血机制

攻击类型	血量伤害值
17mm 弹丸	10
撞击	2

### 4.1.4 裁判系统模块离线

按照《RoboMaster 2020 机甲大师赛机器人制作规范手册》最新版本要求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。裁判系统服务器以 2Hz 的频率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，即测速模块和装甲模块，将扣除对应的机器人血量。

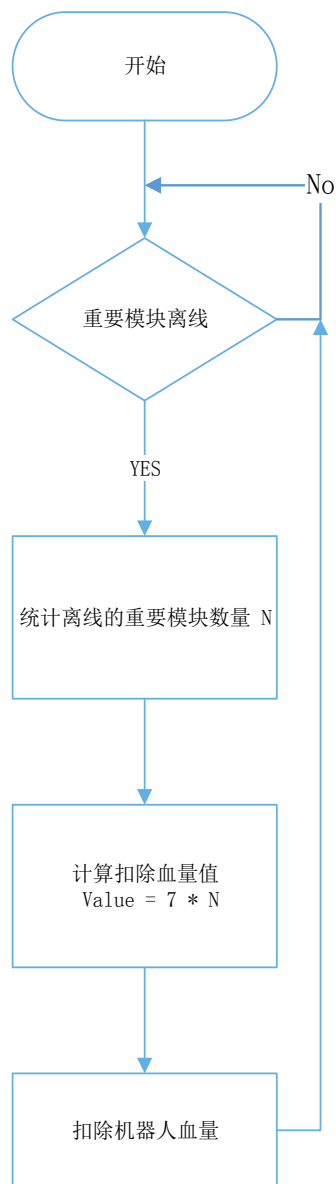


图 4-4 裁判系统重要模块离线扣血机制

## 4.2 步兵机器人复活机制

**回血复活资格：**仅步兵机器人具有回血复活资格。因四级警告被罚下的步兵机器人不具备复活资格。

**复活机制：**步兵机器人可在场地任意位置复活，且血量恢复至上限血量的 20%。机器人复活后 5 秒内处于 100%防御状态。有关防御状态的定义，请参阅 4.1 扣血机制。

**复活所需时间：**若首次战亡，步兵机器人需等待 10 秒后复活；此后每次战亡复活，步兵机器人复活的等待时间增加 10 秒。

**回血机制：**一方存活机器人在己方补血点，当该机器人检测到补血点场地交互模块时，每秒恢复 5%上限血量，直至达到上限血量。

## 5. 通用场地道具

### 5.1 操作间

战场两侧有操作间，配置对应参赛机器人的电脑和裁判通讯设备。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。

#### 5.1.1 设备



- 操作手禁止自带电脑。
- 参赛队员不得使用官方设备电源给自备设备供电。

操作间电脑配备对应的鼠标、键盘和 USB 集线器等官方设备。设备因使用时间过长，不可避免出现性能下降的情况，操作手可自带键盘、鼠标，并需在比赛的准备阶段内完成调试。

操作间没有配备额外的电源，操作手必须自行携带电源给自备的设备供电。

参赛队伍不得破坏操作间设备，如打砸鼠标键盘、踢打电脑主机。

违规判罚：

- 若参赛队员携带无线耳机至操作间，裁判会发出口头警告。若口头警告无效，违规方当场比赛直接判负。实际情况由裁判长判定。
- 若参赛队伍破坏操作间设备，裁判会发出口头警告，并要求违规方照价赔偿。实际情况由裁判长判定。

#### 5.1.2 操作手

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。每局比赛结束后，可以替换操作手。

每台步兵机器人分别只能有一个操作手。

#### 5.1.3 操作间规范

操作间裁判负责维护操作间秩序，协助技术裁判解决问题，保证准备时间内官方设备正常工作。若无裁判许可，操作手不可擅自离开操作区域。

违规判罚：

若操作间的操作手在比赛开始后移动位置或擅自离开操作间，裁判将发出口头警告，操作手需要回到规定的位置。若口头警告无效，裁判将对违规操作手及其操作的机器人发出四级警告。若操作手不服从裁判判罚、强行不离场，违规方当场比赛直接判负。实际情况由裁判长判定。

## 5.2 弹丸



在 2v2 对抗中，每支队伍还需安排一名补弹员上场。补弹员需按照边裁指示在己方补给区给己方机器人补给弹丸。

弹丸是机器人攻击的唯一合法道具。比赛中使用的弹丸为 17mm 荧光弹丸，赛前将分发给各个参赛队伍。

表 5-1 弹丸参数及使用安排

类型	版本	外观	颜色	尺寸	质量	邵氏硬度	材质
17mm 荧光弹丸	2019 年	球形	黄绿色	16.8mm±0.2mm	3.2g±0.1g	90A	塑胶 TPU

违规判罚：

RM2019 江苏省赛的所有比赛中，参赛机器人只可使用由组委会提供的官方专用弹丸，不得使用非官方弹丸。若使用自行携带的非官方弹丸，一经查实，裁判将发出口头警告。若警告无效，当场比赛判负。实际情况由裁判长判定。

## 6. 比赛项目



全文描述的所有场地道具的尺寸误差均在 $\pm 5\%$ 以内。尺寸参数单位为 mm。

比赛分为 2v2 对抗、步兵对抗、步兵竞速与精准射击三大挑战项目。

- 2v2 对抗：由步兵机器人和哨兵机器人参与，在布满机关的战场上，以摧毁敌方基地为目标进行射击对抗，若敌方基地被摧毁，比赛结束。
- 步兵对抗：操作手需要操控步兵机器人需进行射击对抗，击毁敌方即可获胜。
- 步兵竞速与精准射击：操作手需要操控步兵机器人按照规则要求穿越战场的复杂地形，到达目标区域点后，射击指定的陀螺装置，以耗时与命中弹量等判定胜负。

各挑战项目的赛前准备时间、单局比赛时间和初始弹量如下所示：

表 6-1 挑战项目规范

挑战项目	赛前准备时间 (分钟)	单局比赛时间 (分钟)	初始弹量	弹丸类型
2v2 对抗	2	5	<ul style="list-style-type: none"><li>● 步兵机器人：100</li><li>● 哨兵机器人：300</li></ul>	17mm 荧光弹丸
步兵对抗	2	2	150	
步兵竞速与精准射击	1	2	100	

### 6.1 2v2 对抗

2v2 对抗的参赛机器人为一台步兵机器人和一台哨兵机器人。

#### 6.1.1 参赛对象

2v2 对抗的比赛项目面向所有参赛队。

#### 6.1.2 场地

2V2 对抗项目的核心比赛场地被称为“战场”。战场是一个长为 8000mm、宽为 6000mm 的区域。区域内有红蓝双方各自的基地与启动区、哨兵轨道、补给区与加成点，战场地面为非光滑地面。

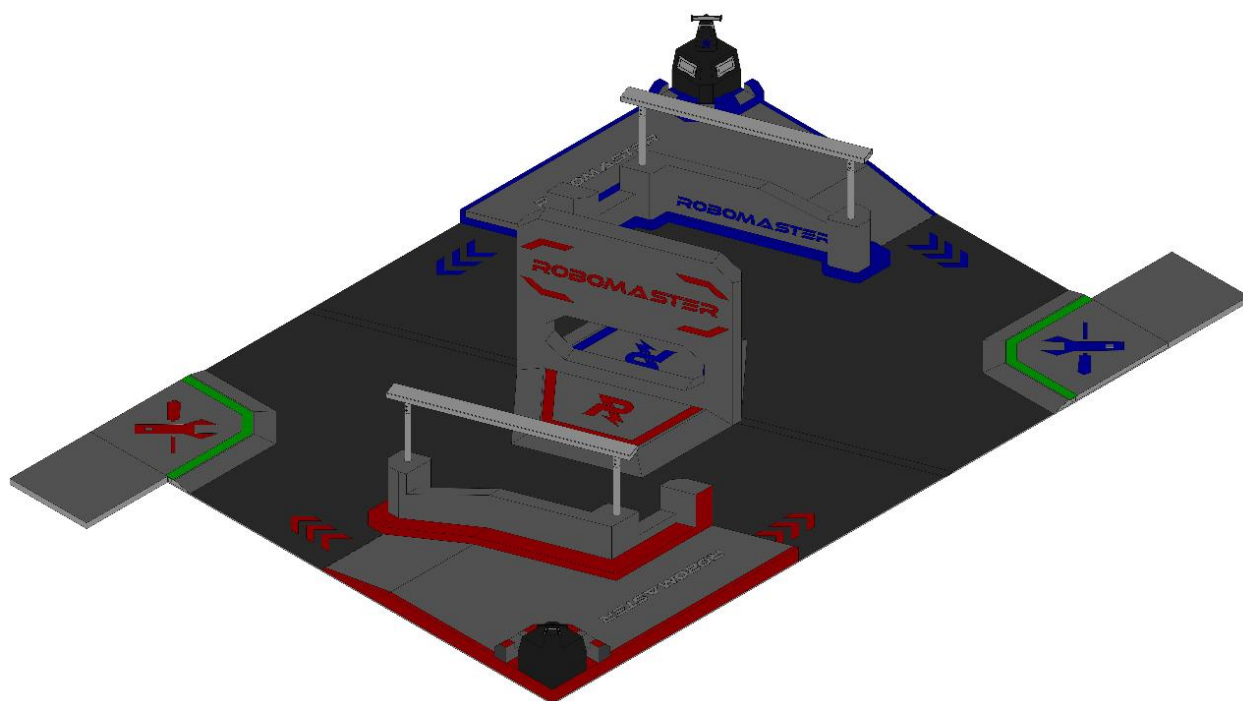
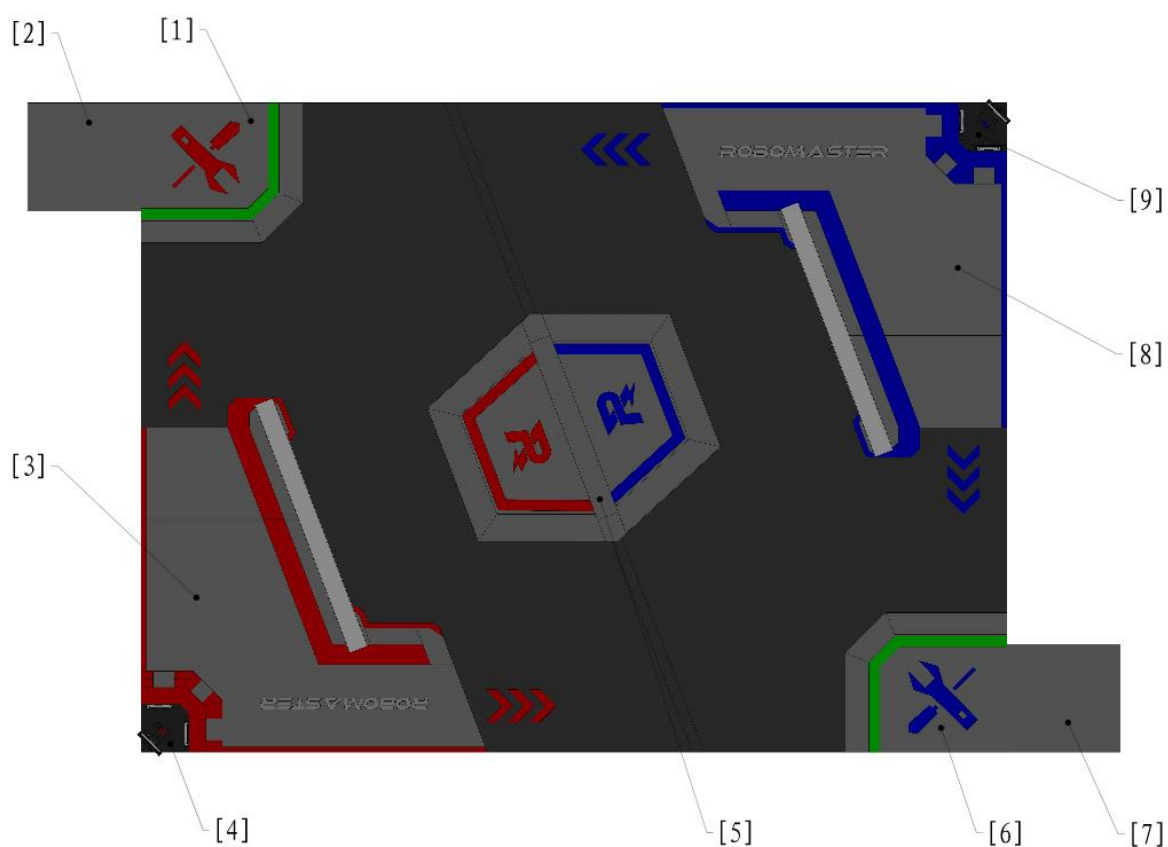


图 6-1 2V2 对抗场地轴测图



- |           |            |           |
|-----------|------------|-----------|
| [1] 红方补血点 | [2] 红方补给点  | [3] 红方启动区 |
| [4] 红方基地  | [5] 红蓝方加成点 | [6] 蓝色补血点 |
| [7] 蓝方补给点 | [8] 蓝方启动区  | [9] 蓝方基地  |

图 6-2 2V2 对抗场地俯视图

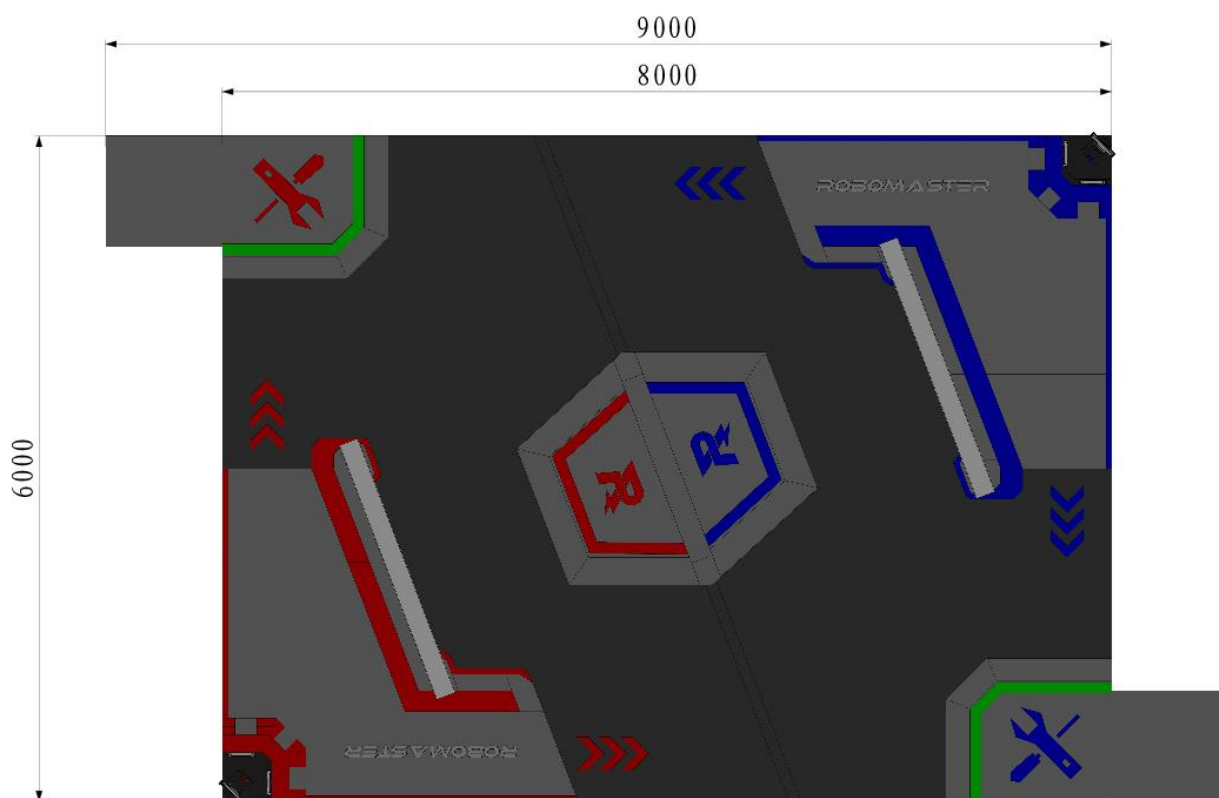


图 6-3 2V2 对抗场地尺寸示意图

### 6.1.2.1 启动区

启动区是比赛正式开始前步兵机器人的放置区域，主要包括基地、基地区域和哨兵轨道。

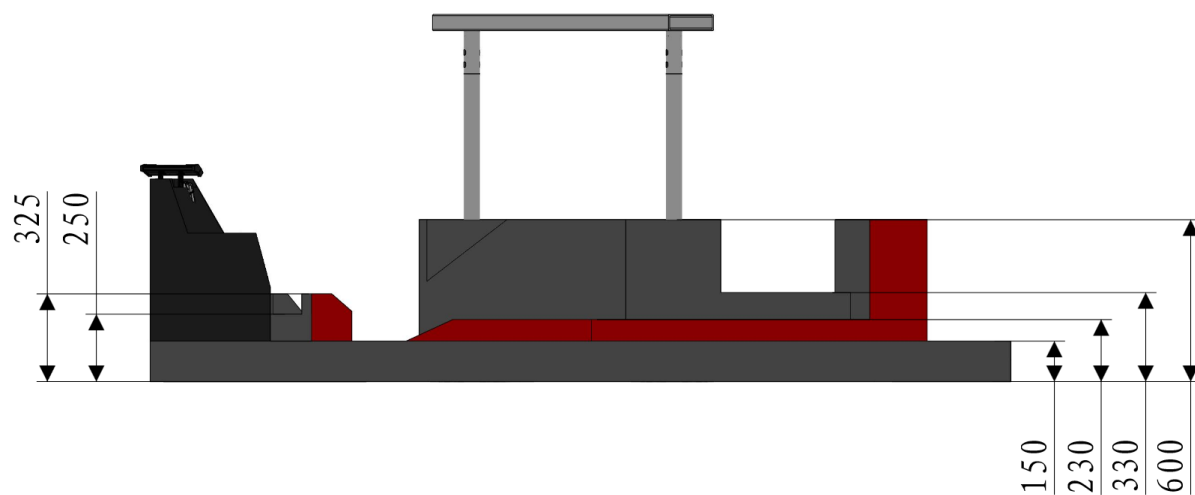
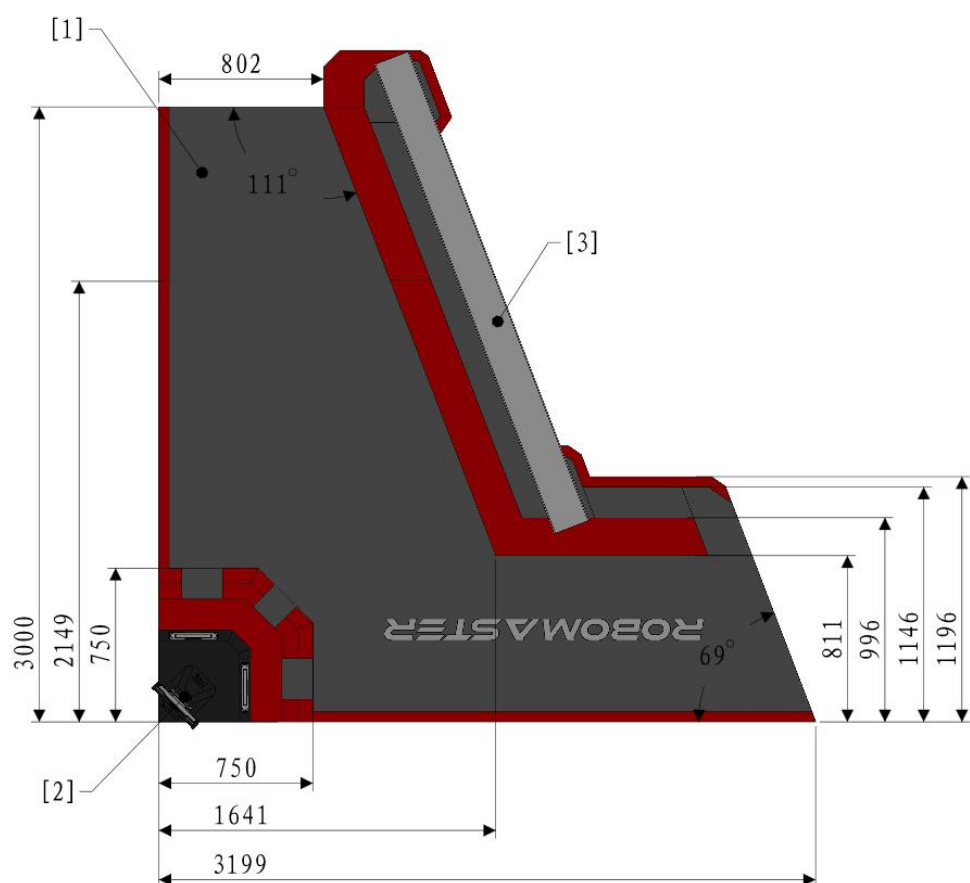


图 6-4 启动区主视图



[1] 10°坡 [2] 基地 [3] 哨兵轨道

图 6-5 启动区俯视图

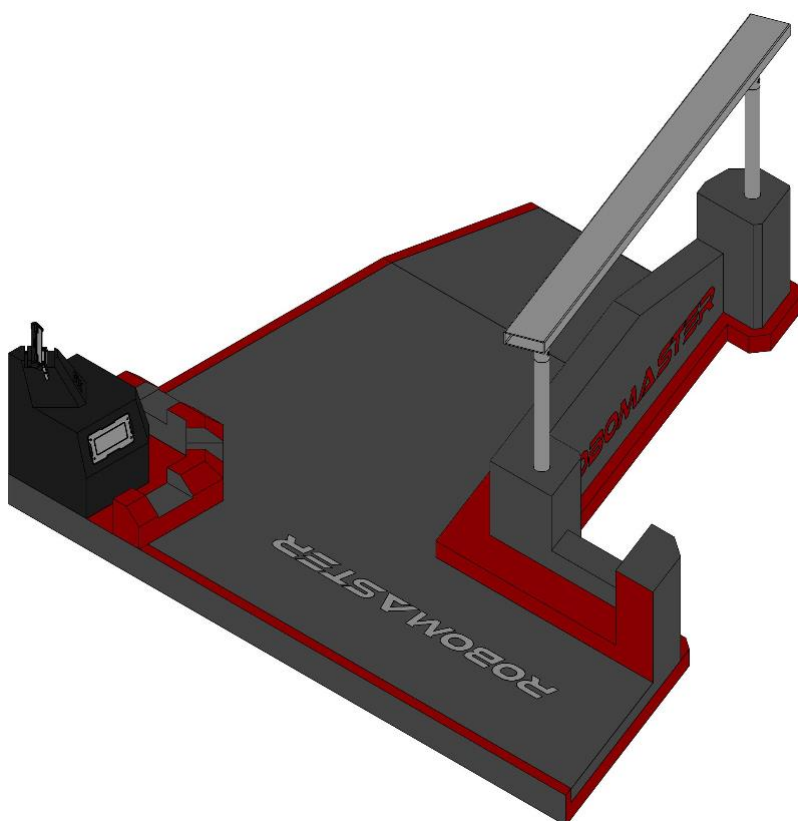


图 6-6 启动区轴测图

6.1.2.1.1 基地

基地总血量为 1000，分为红方基地和蓝方基地。基地安装有两块大装甲，装甲板上贴有对应的贴纸。基地内部大装甲面板与地面夹角 75°。

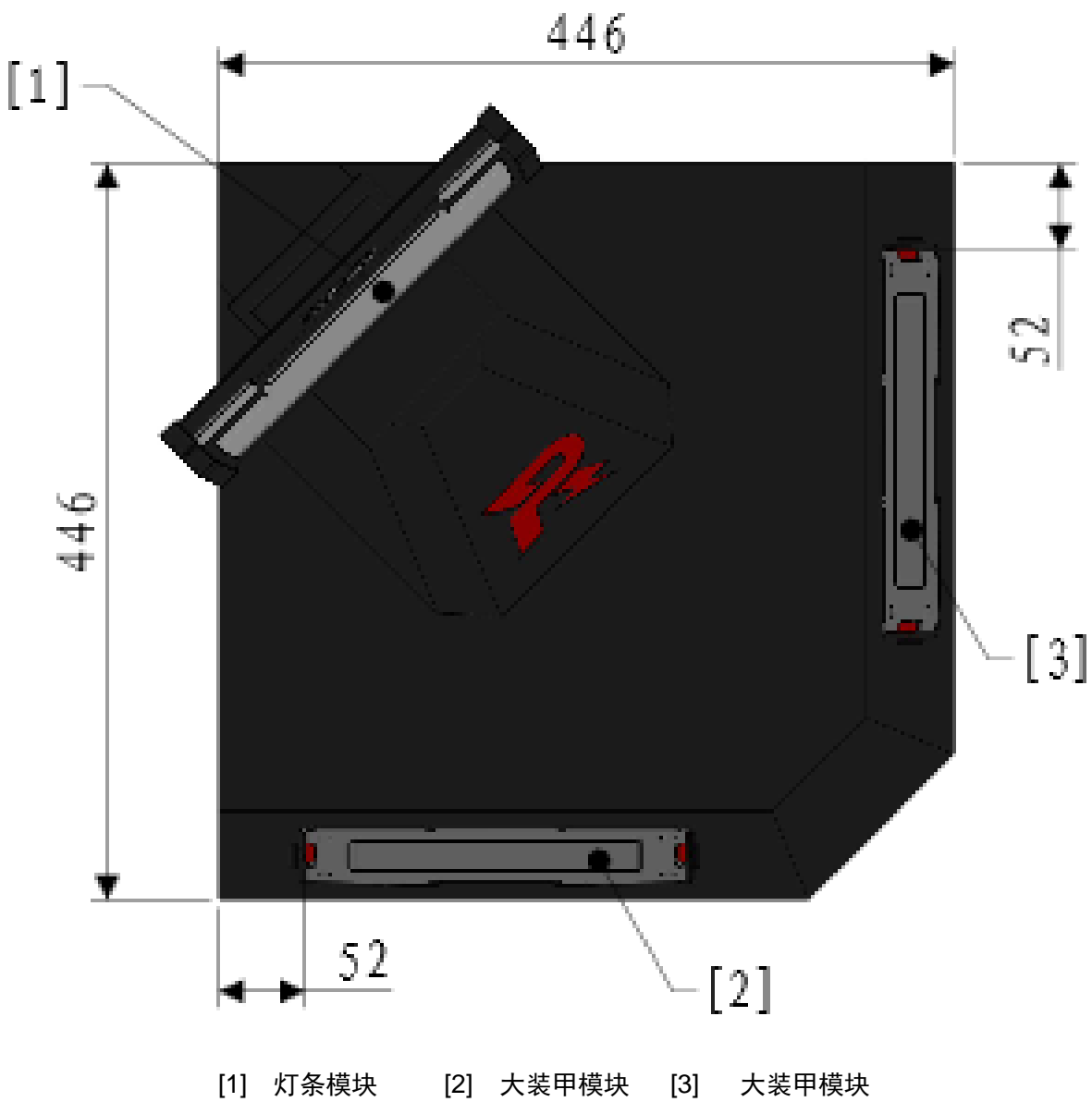


图 6-7 基地俯视图

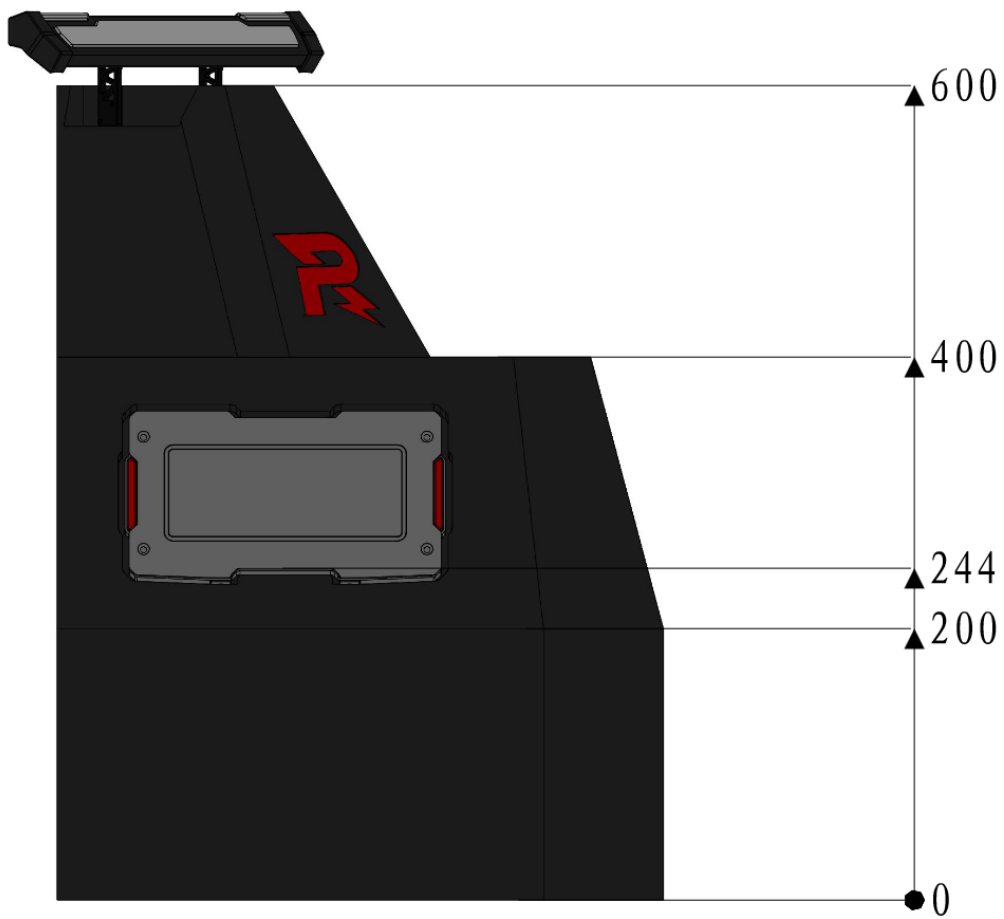


图 6-8 基地侧视图

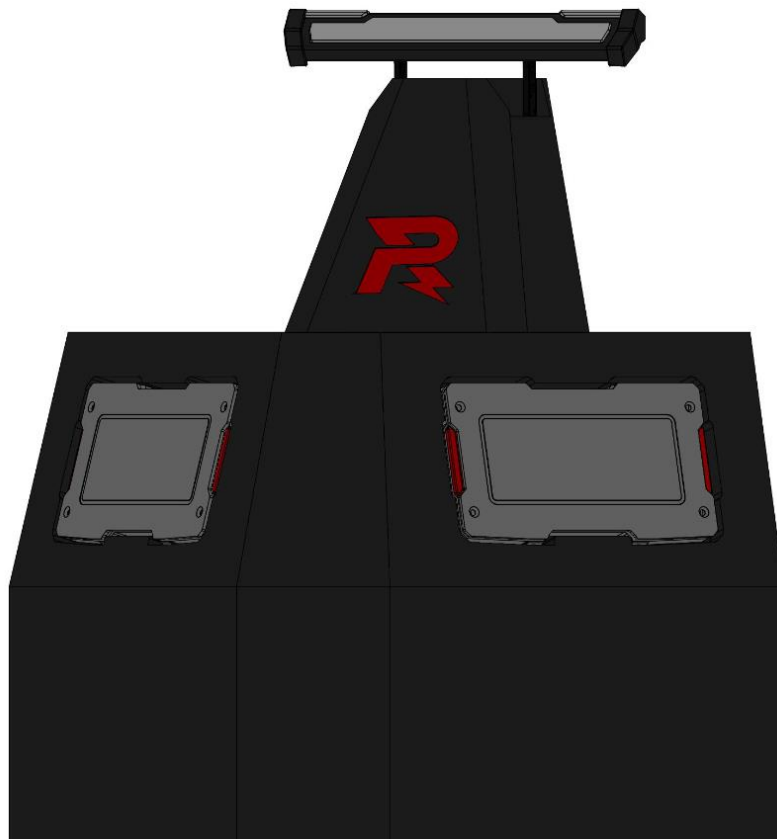


图 6-9 基地轴测图

6.1.2.1.2 哨兵轨道

哨兵轨道由轨道主体和轨道支架构成，轨道主体是哨兵机器人活动的唯一区域。哨兵轨道表面为哑光烤漆处理工艺。

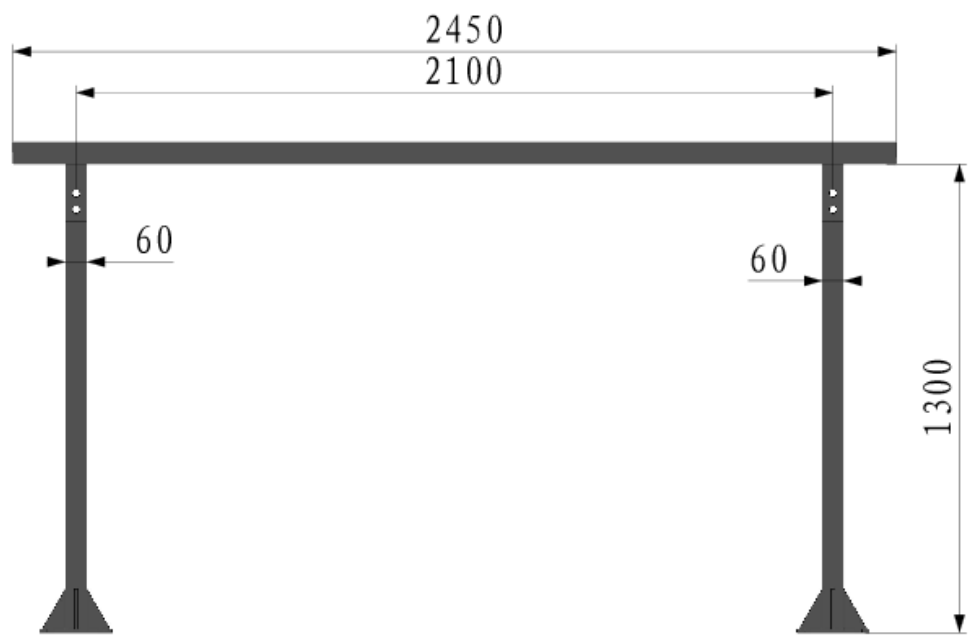


图 6-10 哨兵轨道主视图

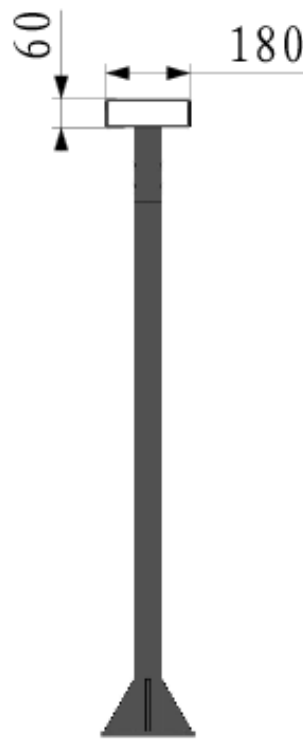


图 6-11 哨兵轨道侧视图

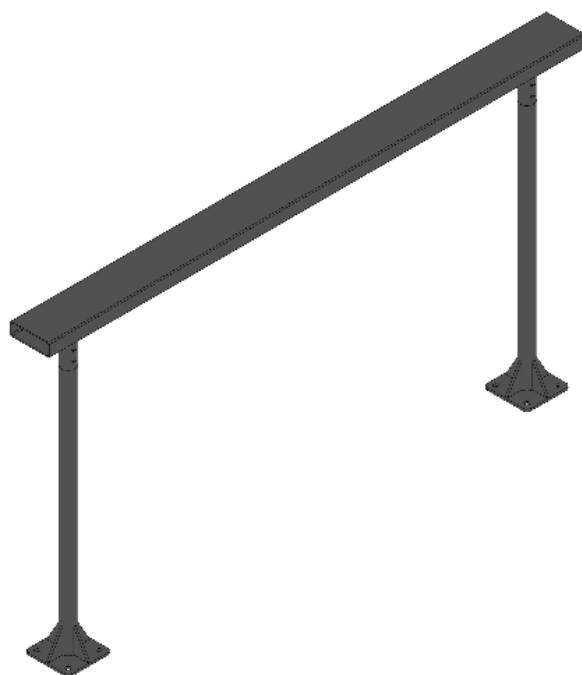


图 6-12 哨兵轨道轴测图

### 6.1.2.2 补给区

补给区是机器人弹丸补给、血量恢复的重要区域，每个补给区包括一个补血点和弹丸补给点。红蓝双方各有一个补给区。

#### 6.1.2.2.1 补血点

每个补给区有一个补血点，补血点坡度为  $14^{\circ}$ 。

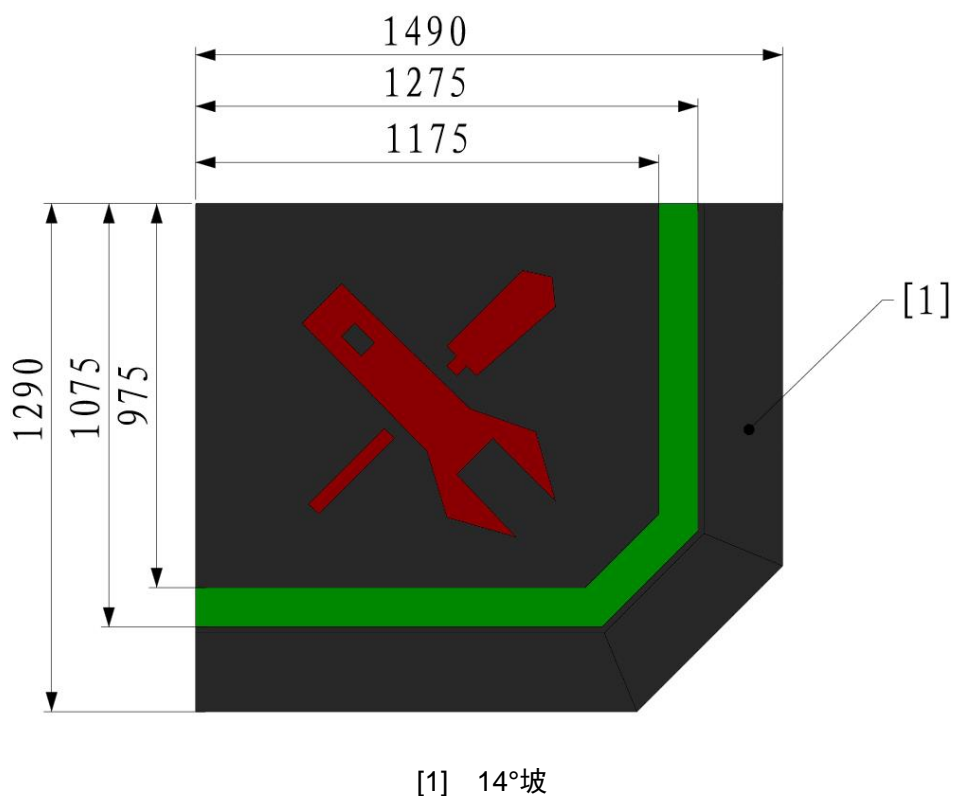


图 6-13 补血点俯视图

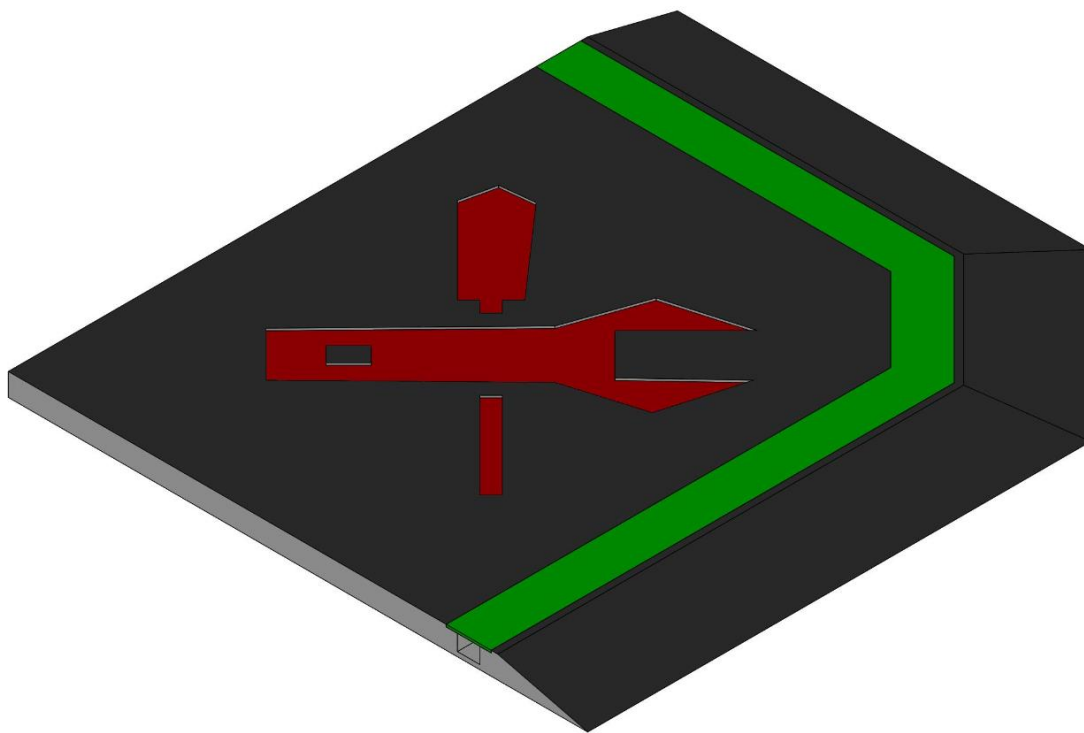


图 6-14 补血点轴测图

一方存活机器人到达己方补血点，当存活机器人检测到补血点场地交互 IC 卡（IC 卡有效检测区域为下图黄色线框内区域），则该机器人每秒恢复上限血量的 5%，直至达到上限血量。



图 6-15 补血点场地交互 IC 卡示意图

#### 6.1.2.2.2 补给点

补给点围挡的其中一面是镜面不锈钢材质。

每局比赛，场外补弹员会给机器人补给两次 17mm 弹丸，每次 150 发。操作手需将机器人操作至补给点，操作手可通过镜面反射直接观察到补弹员的补弹动作，确认是否完成补弹。

补给时间分别是比赛开始一分钟后（即倒计时 3:59）和比赛开始三分钟后（即倒计时 1:59）。

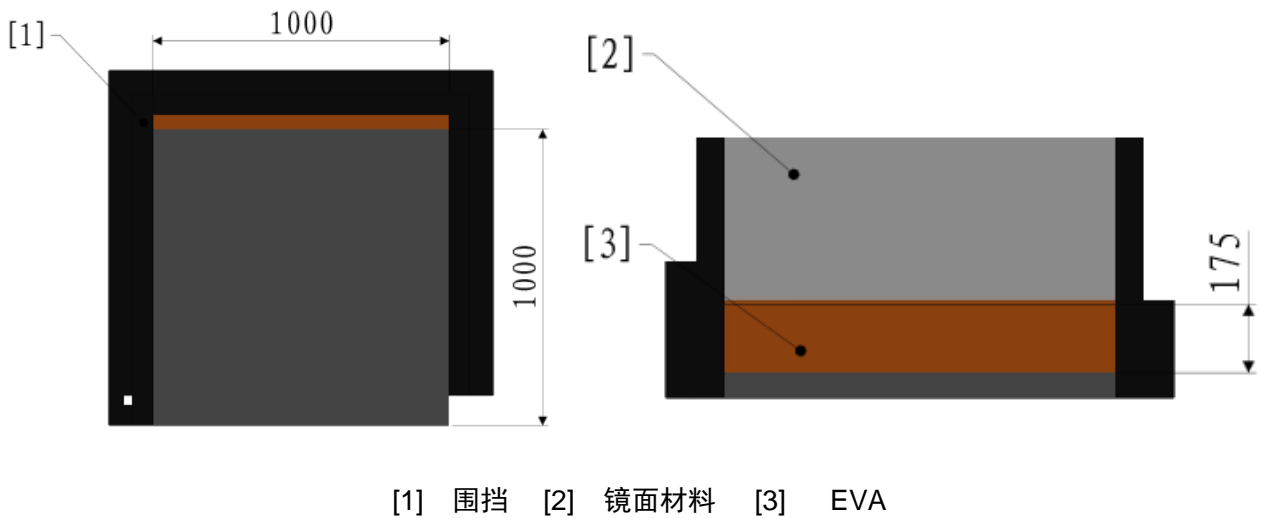


图 6-16 补给点俯视图

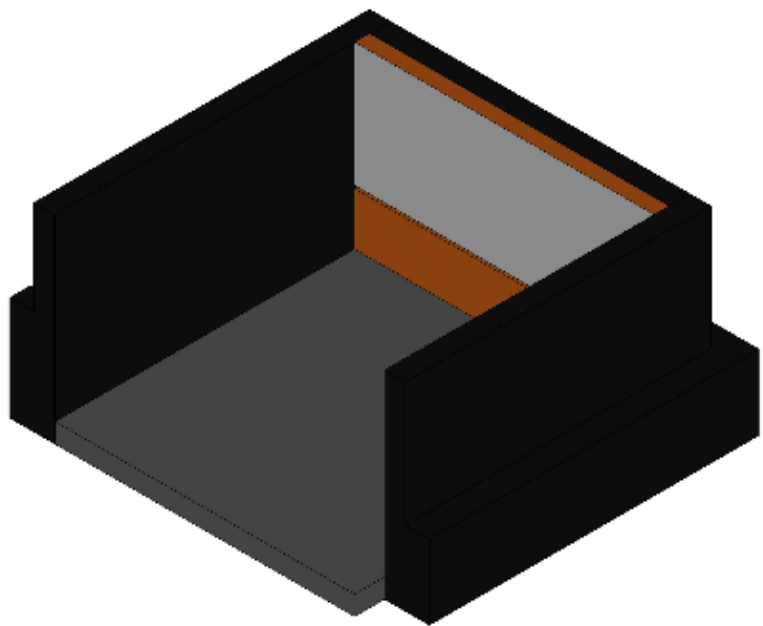


图 6-17 补给点轴测图

### 6.1.2.2.3 补给禁区

一方补给区相对对方机器人是补给禁区。

### 6.1.2.3 加成点

加成点位于战场的中心位置，为六边形岛状区域。加成点被挡板分成两部分，中间留有用于观察的特征区域（以实际场地为准）。红蓝双方各有一个加成点。加成点坡度为 22°。

机器人占领任意一方加成点，即检测到加成点场地交互 IC 卡(IC 卡有效检测区域为下图黄色线框内区域)，可获得防御力 50%，枪口热量冷却值提升为未占领前的 5 倍。增益仅限优先占领加成点的一方。若机器人

离开加成点超过 2 秒，增益失效。

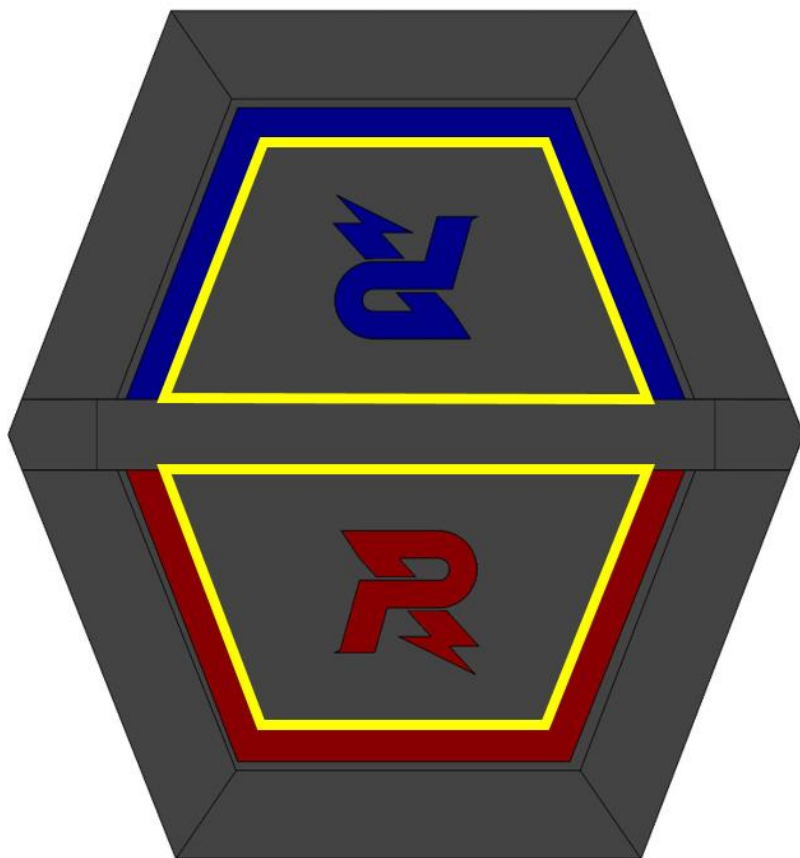


图 6-18 加成点俯视图

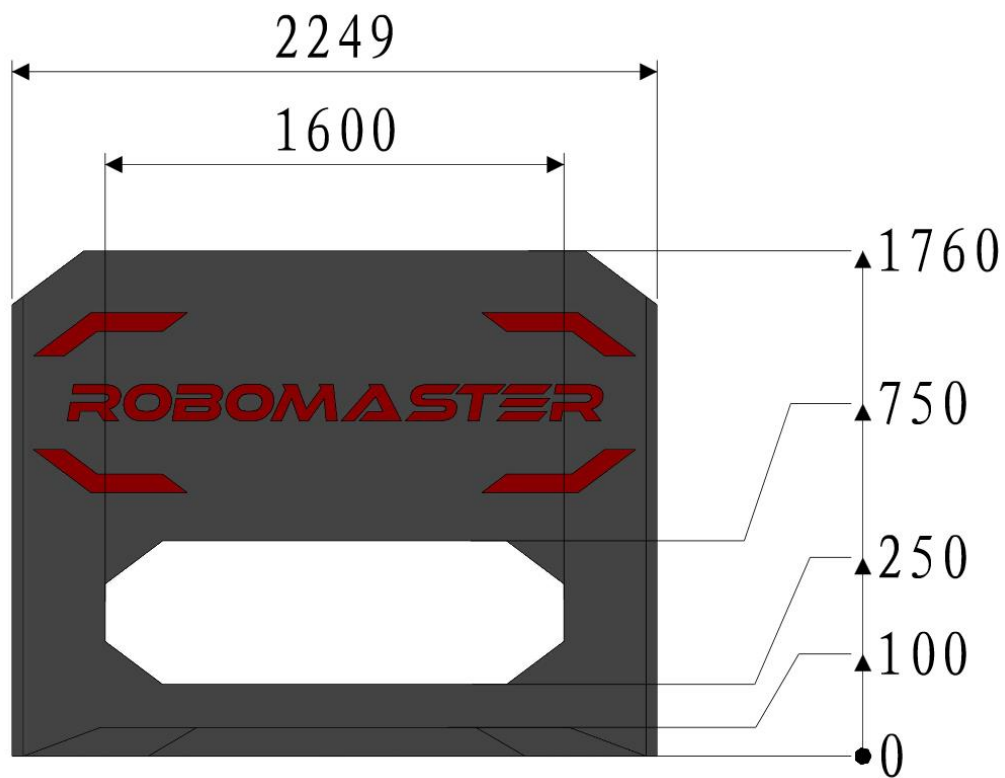


图 6-19 加成点主视图



## 6.1.3 规则

### 6.1.3.1 比赛规则

正式比赛分为小组赛、淘汰赛和决赛三部分。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或者三局比赛。每局比赛由两分钟准备阶段，五分钟比赛阶段构成，两个阶段之间有 20 秒裁判系统自检阶段作为衔接。

每局比赛开始后进入两分钟准备阶段，参赛队员可以按规定进入战场调试机器人。两分钟准备时间进行到 60 秒时，操作手需要到操作间检查官方设备功能是否正常，做好比赛准备，最后 30 秒所有场地内的队员必须退出场地返回观赛区，且补弹员必须到己方补给区。两分钟准备时间耗尽后，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 秒操作间电脑设备所连接的键盘锁定，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两分钟准备阶段。当场比赛已决出胜负，一场比赛结束。

比赛阶段中，对战双方的步兵机器人、哨兵机器人在战场中进行 2V2 对抗，射击敌方基地装甲模块。

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器端，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的违规行为进行判罚。

### 6.1.3.2 获胜条件

以下为单局比赛的获胜条件：

1. 一方的基地被击毁时，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，全队伤害血量高的一方获胜。
4. 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，并且双方全队伤害血量值一致，则全队机器人总剩余血量高的一方获胜。

若上述条件无法判定胜利，该局比赛视为平局。淘汰赛出现平局则立即加赛一局直至分出胜负。

### 6.1.3.3 小组循环赛

一场比赛中，根据赛制不同，双方队伍会进行两局或三局比赛。按照竞技比赛的通用赛制描述方法，它们分别被称作 **BO2** 和 **BO3** 赛制。**2V2** 对抗挑战项目分为小组循环赛和淘汰赛两部分。小组循环赛的赛制为 **BO2**，淘汰赛赛制为 **BO3**。

表 6-2 小组循环赛积分

赛制	比赛结果	积分
<b>BO2</b>	2:0	赢两局的一方积三分
	1:1	双方各积一分
	0:2	输两局的一方积零分
	1:0	（平一局）赢一局的一方积一分，输一局的一方积零分
	0:0	（平两局）双方各积零分

小组循环赛的比赛排名由每场比赛的积分总和决定。按照如下顺序，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. 若队伍的总积分相等，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，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。
4. 若全队总伤害血量相等，比较并列队伍小组赛中所有场次累计的全队机器人总剩余血量，小组中全队机器人总剩余血量高者排名靠前。

如果按照以上规则仍有两支或两支以上的队伍并列，组委会安排并列队伍两两加赛一局。



- **伤害血量：**每局比赛结束，一方通过攻击对方机器人或基地装甲模块而造成的对方机器人或基地损耗血量的情况。
  - 射击初速度超限、枪口热量超限、底盘功率超限、裁判系统模块离线等造成的扣血不计入伤害血量。
  - 由裁判执行的二至五级警告判罚造成的扣血将计入敌方伤害血量。
- **基地净胜血量：**每局比赛结束，己方基地剩余血量减去对方基地剩余血量。
- **总剩余血量：**每局比赛结束，己方所有存活机器人剩余血量的总值。

### 6.1.3.4 淘汰赛

淘汰赛由获胜次数决定：**BO3** 赛制需获胜两局。

## 6.2 步兵对抗

步兵对抗比赛项目参赛的机器人为一台步兵机器人。

### 6.2.1 参赛对象

步兵对抗项目面向所有江苏省省内新队伍。

### 6.2.2 比赛场地说明

步兵竞速与精准射击项目与步兵对抗共用一个场地。场地是一个长为 8000mm、宽为 6000mm 区域。区域中含有陀螺装置（只充当掩体）、四个障碍块，陀螺装置安装在陀螺底座之上。如下图所示：

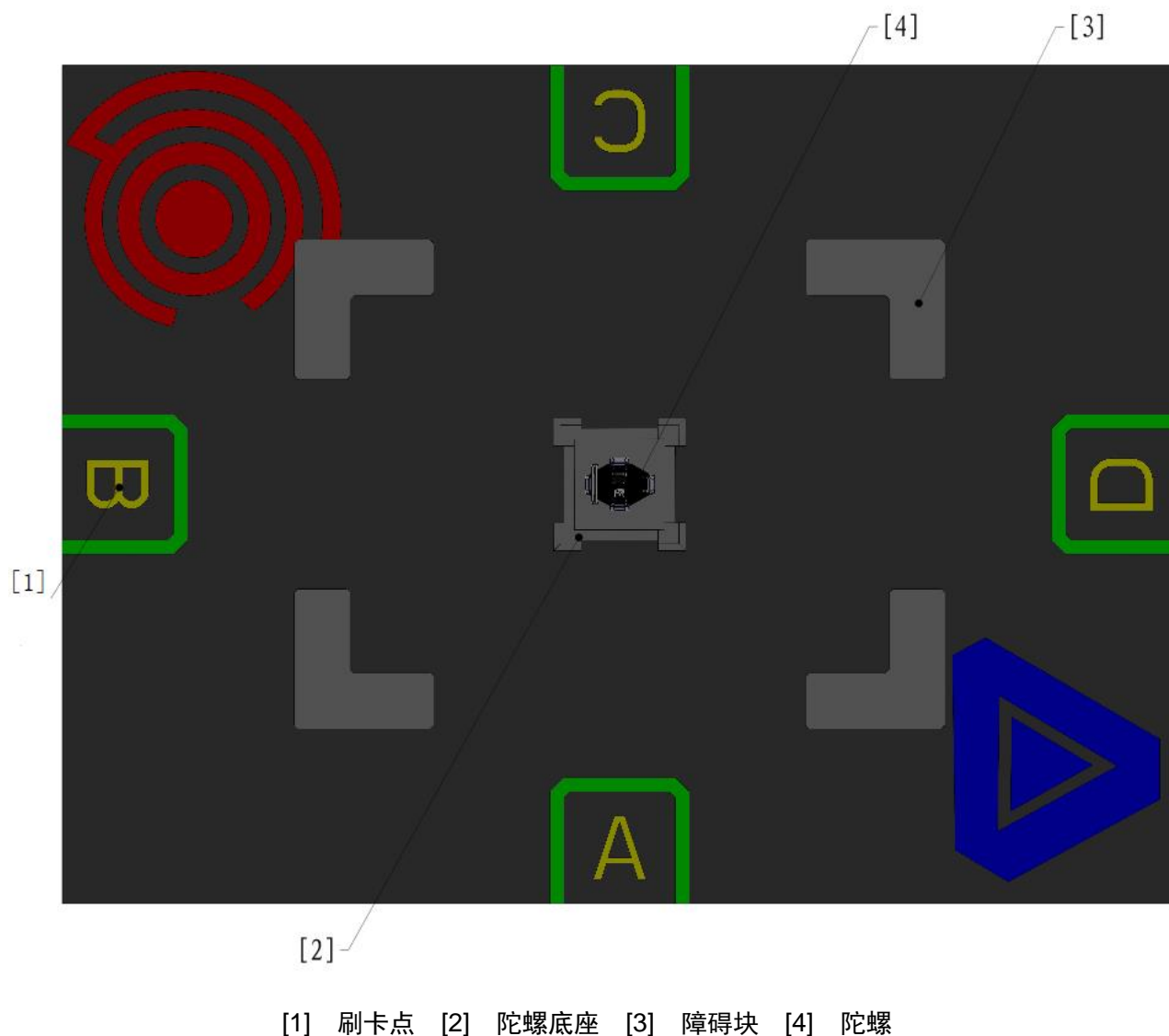


图 6-22 步兵对抗场地俯视图

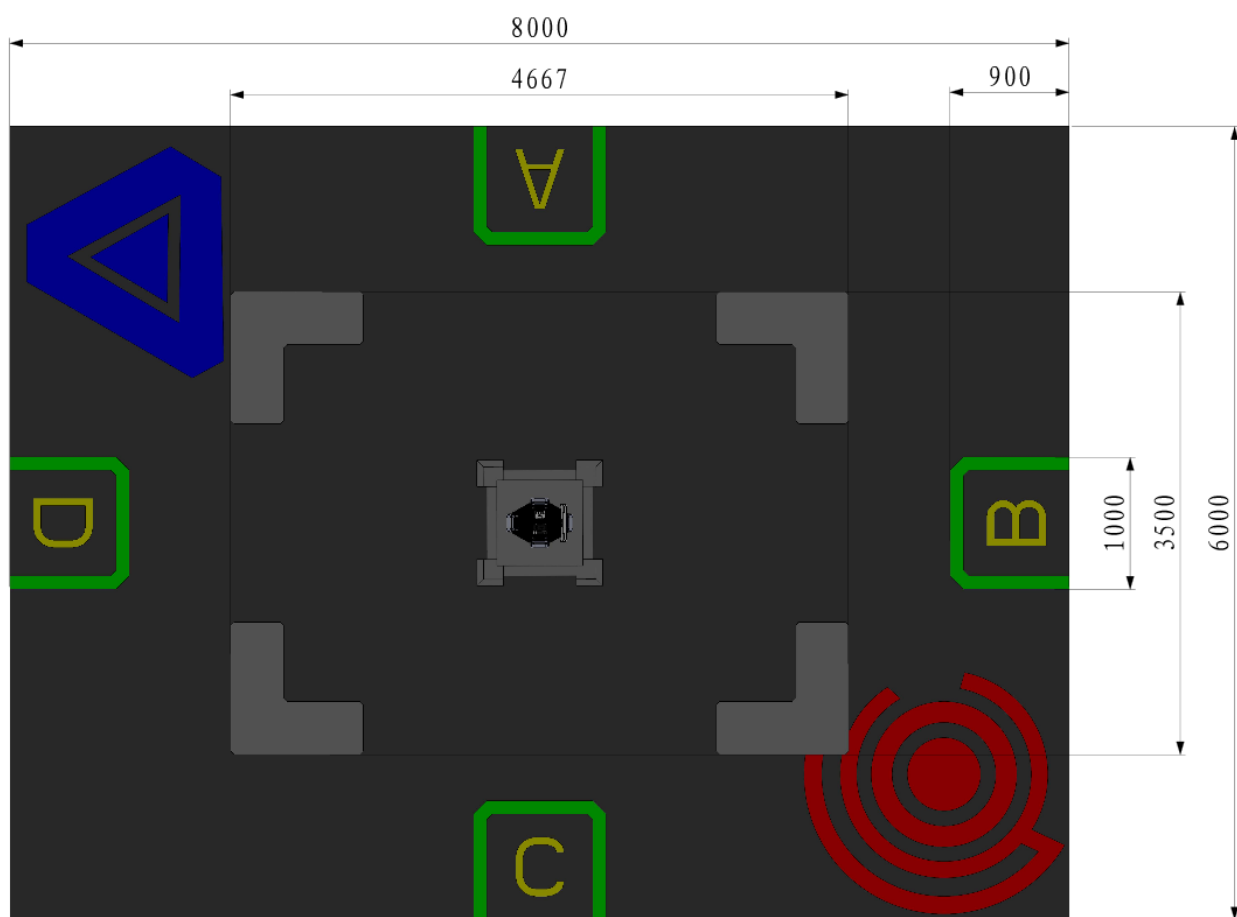


图 6-23 步兵对抗场地尺寸示意图

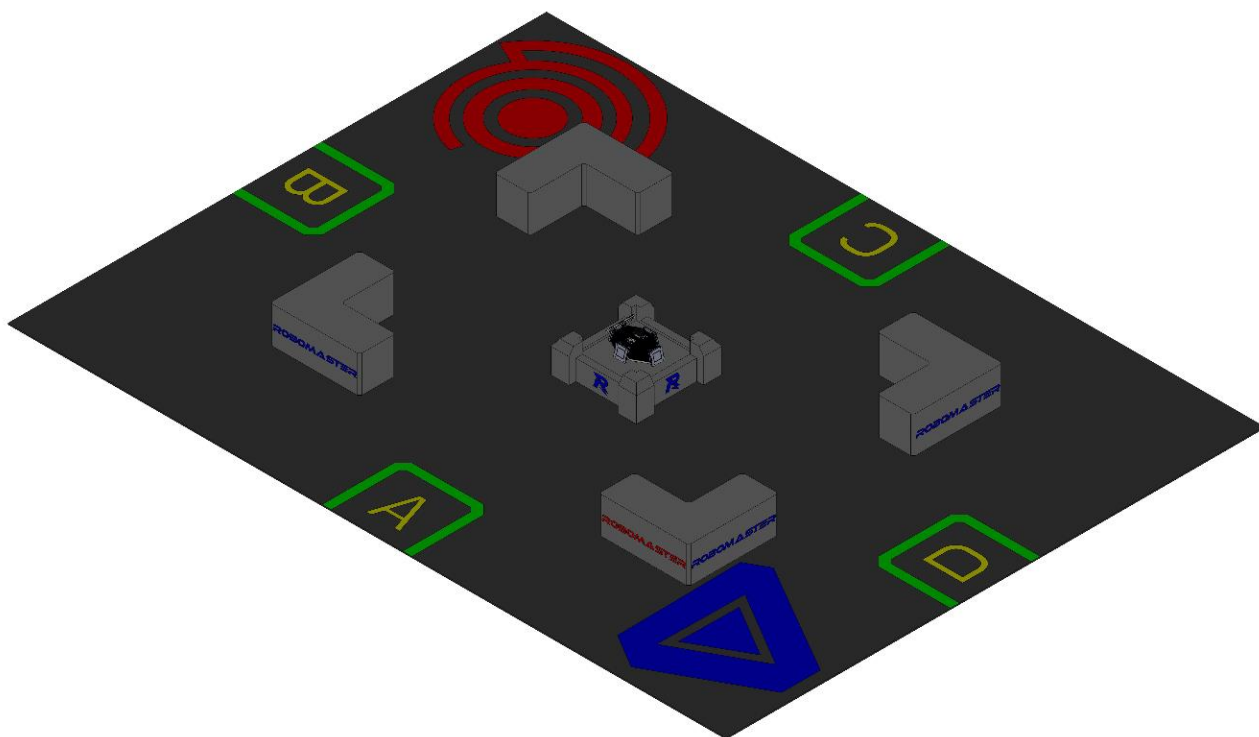


图 6-24 步兵对抗场地轴测图

## 6.2.3 规则

### 6.2.3.1 比赛规则

步兵机器人最多预装 150 发 17mm 弹丸。两分钟比赛阶段中，红蓝双方的步兵机器人分别从 A、C 点启动，在战场中进行 1v1 对抗，射击敌方装甲模块。

正式比赛分为小组赛、淘汰赛和决赛三部分。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或者三局比赛。每局比赛由两分钟准备阶段，两分钟比赛阶段构成，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两分钟准备阶段，参赛队员可以按规定进入战场调试机器人。两分钟准备时间进行到 60 秒时，操作手需要到操作间检查官方设备功能是否正常，做好比赛准备，最后 30s 其余场地队员必须退出场地返回观赛区。两分钟准备时间耗尽后，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 秒操作间电脑设备所连接的键盘锁定，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两分钟准备阶段。当场比赛已决出胜负，一场比赛结束。

两分钟比赛阶段中，两支队伍的机器人将在核心比赛场地“战场”内进行射击对抗。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的违规行为进行判罚。

### 6.2.3.2 获胜条件

以下为单局比赛的获胜条件：

1. 一方机器人攻击敌方机器人的装甲模块，直至敌方血量为零。
2. 一局比赛时间耗尽时，双方血量均不为零，剩余血量高者获胜。
3. 一局比赛时间耗尽时，双方血量均不为零且剩余血量相同，机器人重量轻者获胜。

若上述条件无法判定胜利，该局比赛视为平局。淘汰赛出现平局则立即加赛一局直至分出胜负。

一场比赛中，根据赛制不同，双方队伍会进行两局或三局比赛。按照竞技比赛的通用赛制描述方法，它们分别被称作 BO2 和 BO3 赛制。步兵对抗挑战项目分为小组循环赛和淘汰赛两部分。小组循环赛的赛制为 BO2，淘汰赛赛制为 BO3。

表 6-3 小组循环赛积分

赛制	比赛结果	积分
BO2	2:0	赢两局的一方积三分
	1:1	双方各积一分
	0:2	输两局的一方积零分
	1:0	（平一局）赢一局的一方积一分，输一局的一方积零分
	0:0	（平两局）双方各积零分

小组循环赛的比赛排名由每场比赛的积分总和决定。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. 若队伍的总积分相等，比较并列队伍小组赛中的所有场次累计的总净胜血量，小组中总净胜血量高者排名靠前。
3. 若总净胜血量相等，比较并列队伍小组赛中的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，组委会安排并列队伍两两加赛一局。

## 6.3 步兵竞速与精准射击

步兵竞速与精准射击比赛项目参赛的机器人为一台步兵机器人。

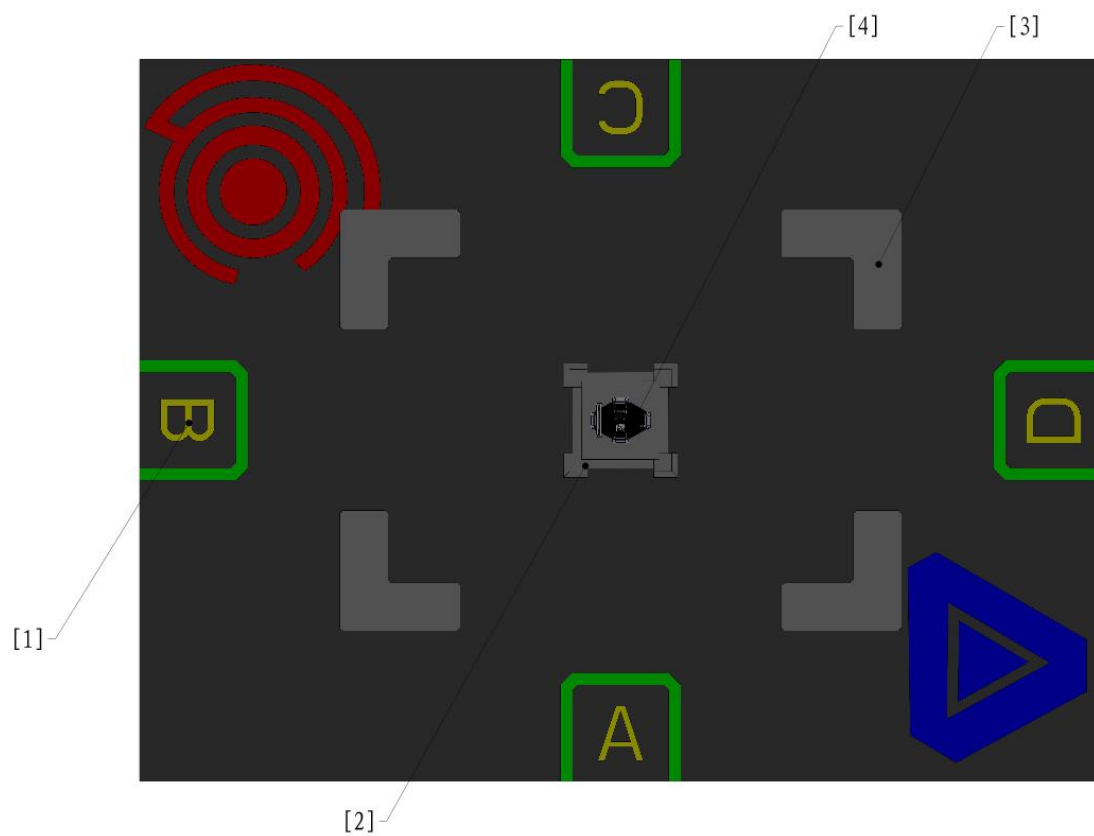
### 6.3.1 参赛对象

步兵竞速与精准射击面向所有江苏省省内队伍。

### 6.3.2 比赛场地说明

#### 6.3.2.1 比赛场地概述

步兵竞速与精准射击项目与步兵对抗共用一个场地。场地是一个长为 8000mm、宽为 6000mm 的区域。区域正中心有一个陀螺装置，陀螺装置安装在陀螺底座之上；场地的边线中心各有一个刷卡点区域。如下图所示：



[1] 刷卡点 [2] 陀螺底座 [3] 障碍块 [4] 陀螺

图 6-25 步兵竞速与精准射击场地俯视图

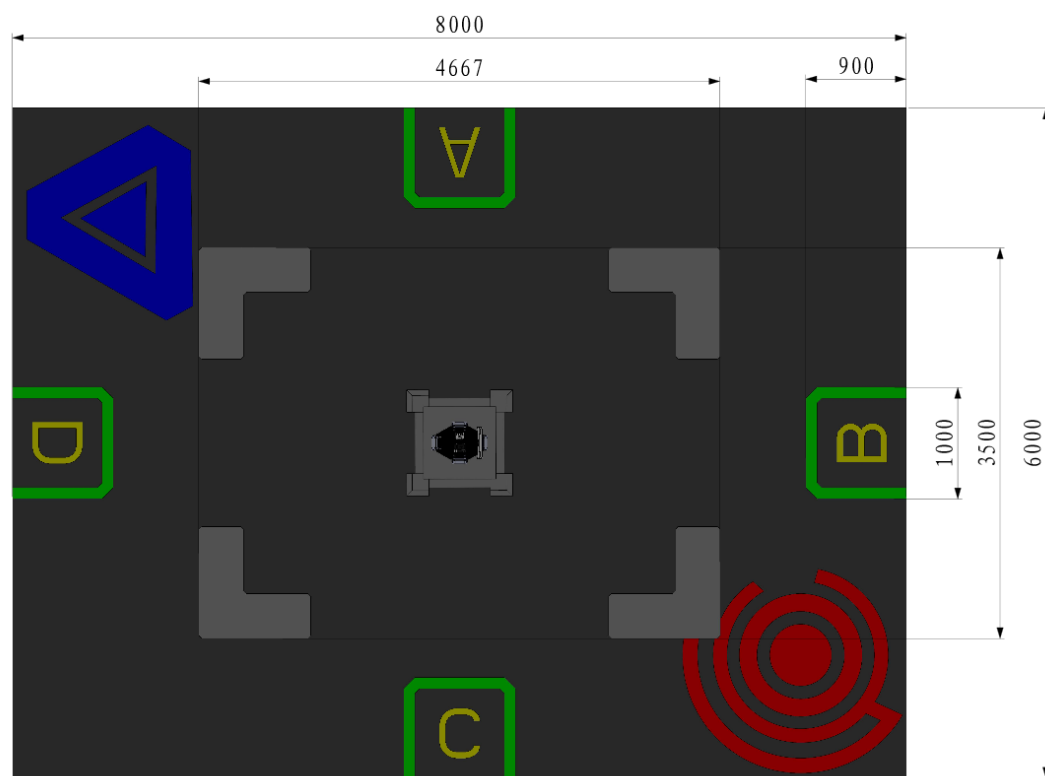


图 6-26 步兵竞速与精准射击场地尺寸示意图

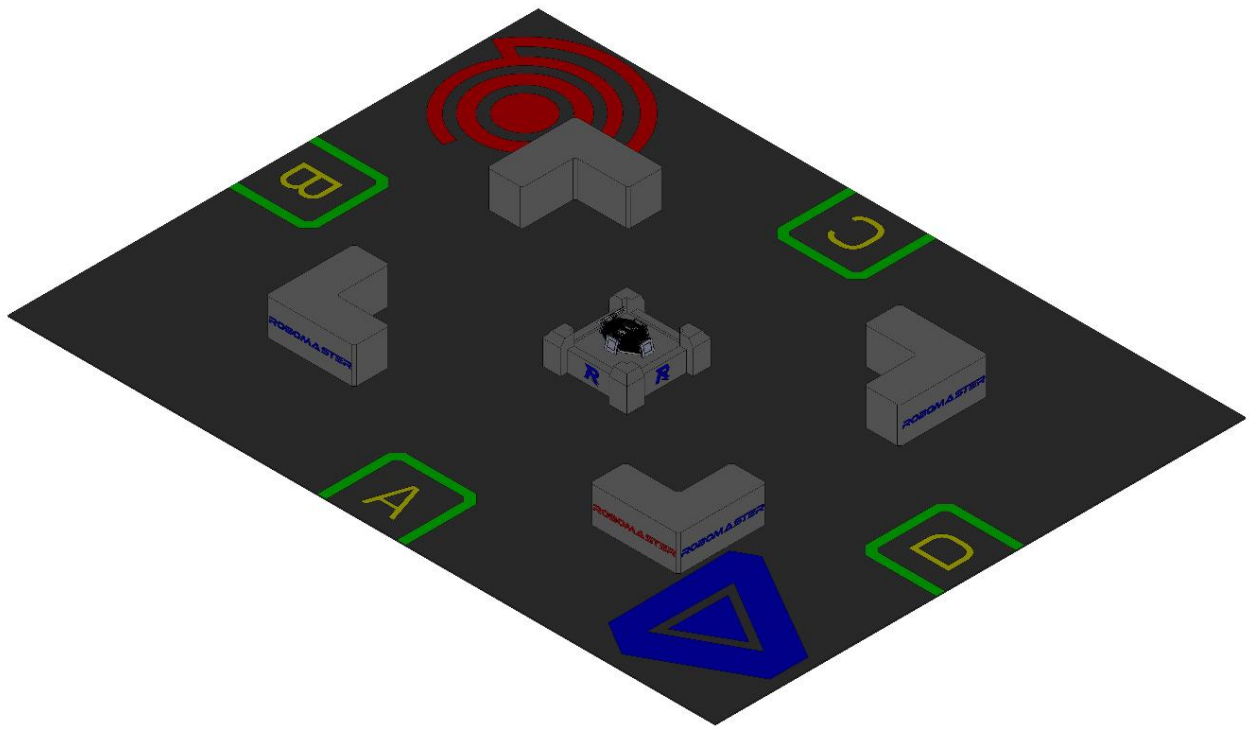


图 6-27 步兵竞速与精准射击场地轴测图

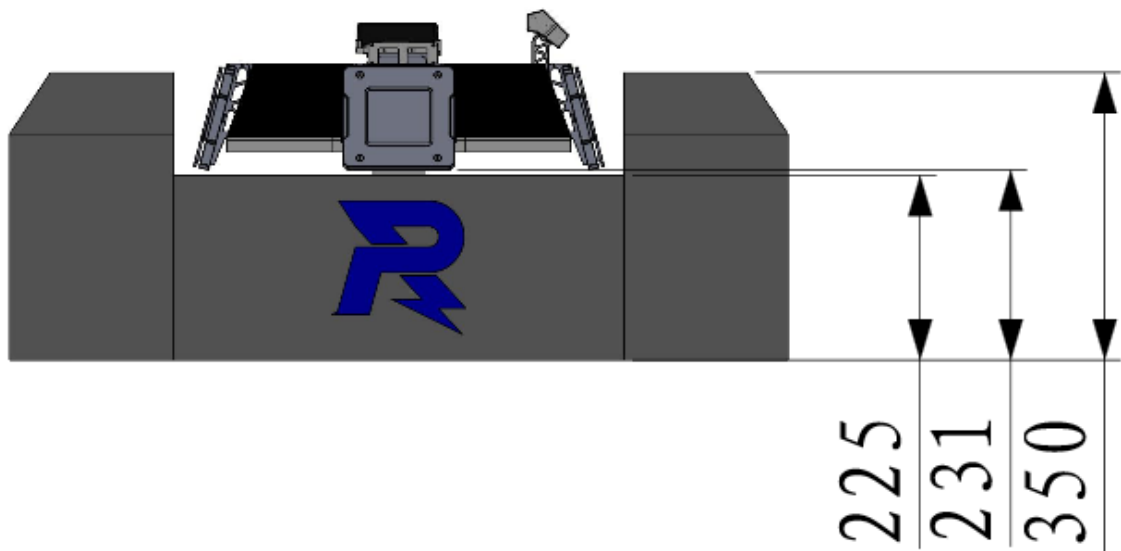


图 6-28 陀螺及陀螺底座主视图

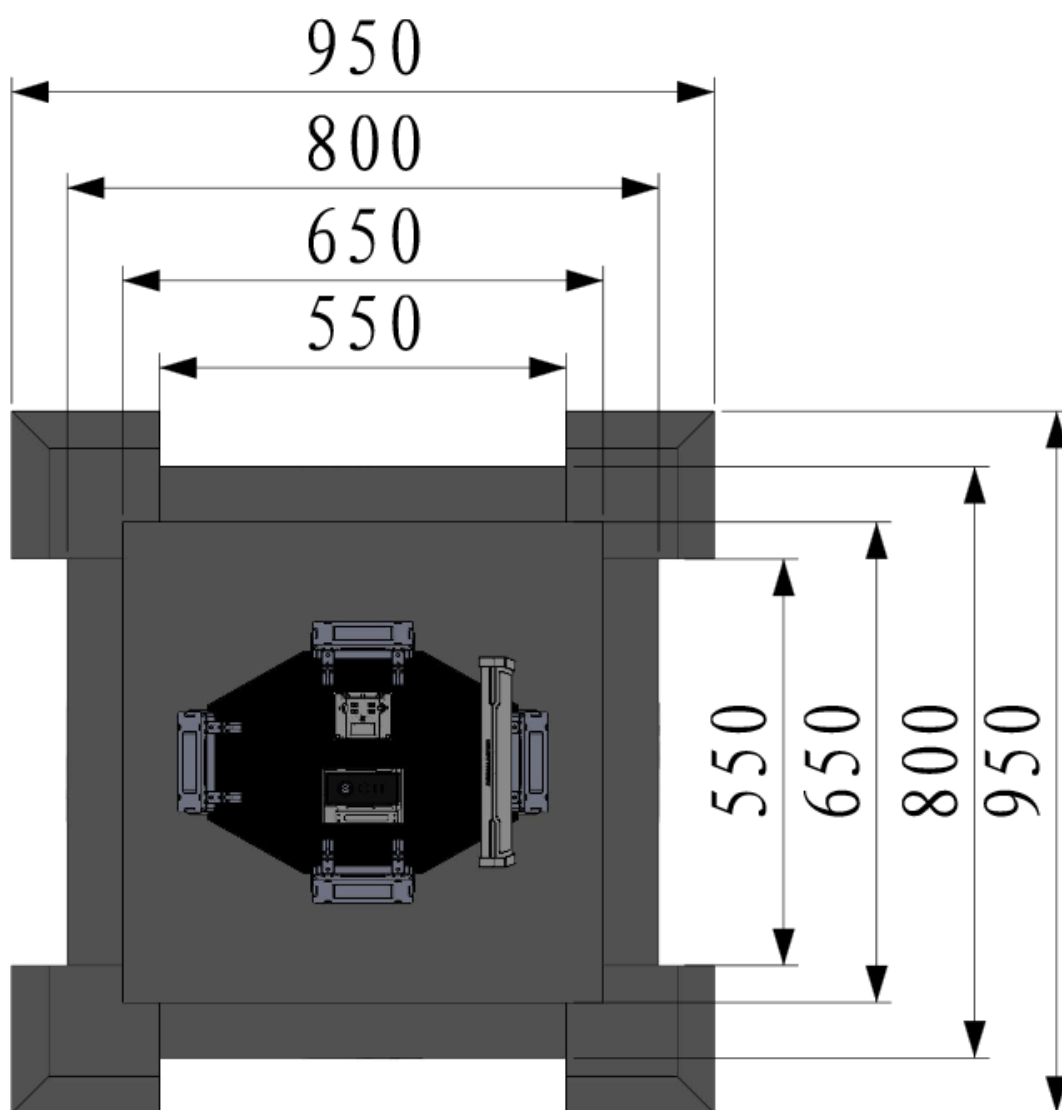


图 6-29 陀螺及陀螺底座俯视图

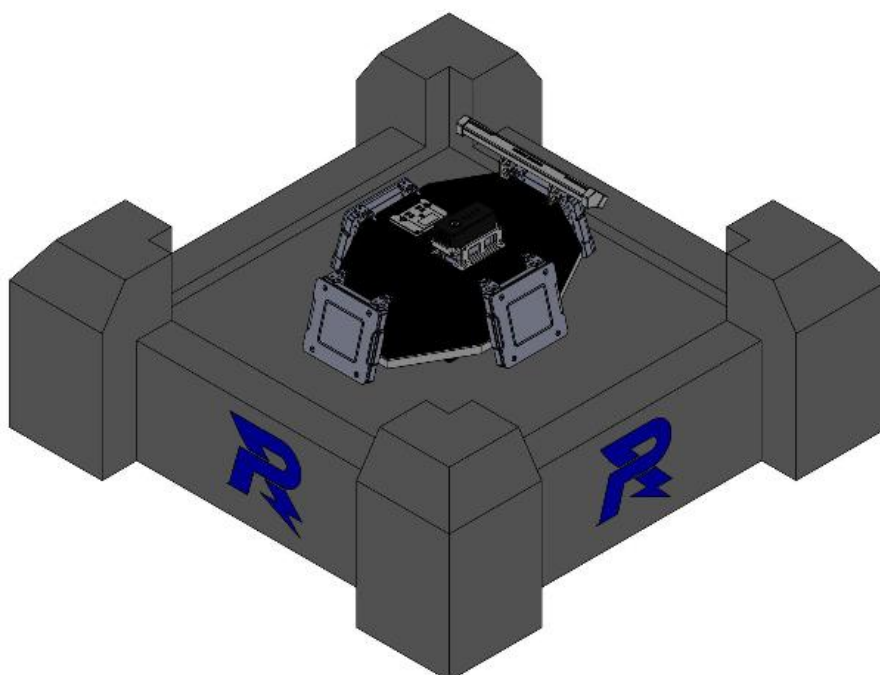


图 6-30 陀螺及陀螺底座轴测图



图 6-31 障碍块主视图

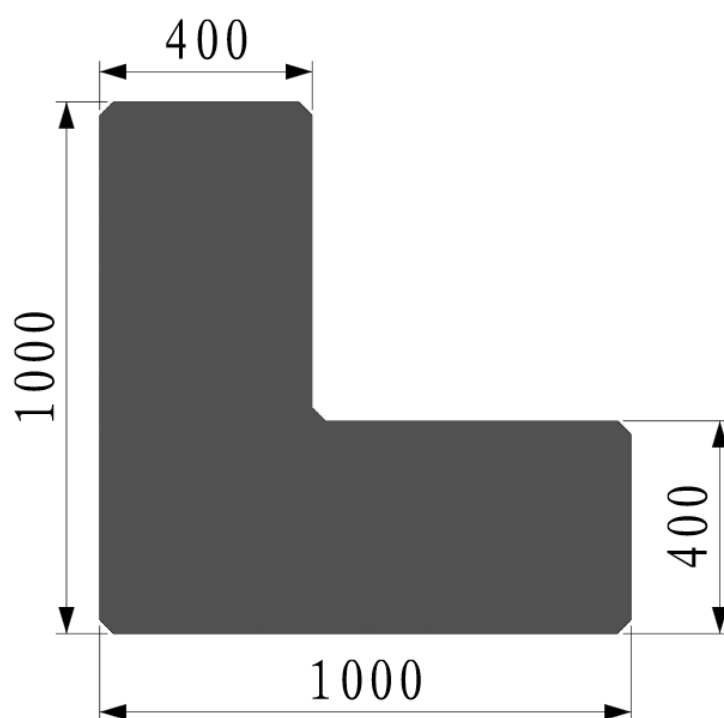


图 6-32 障碍块俯视图

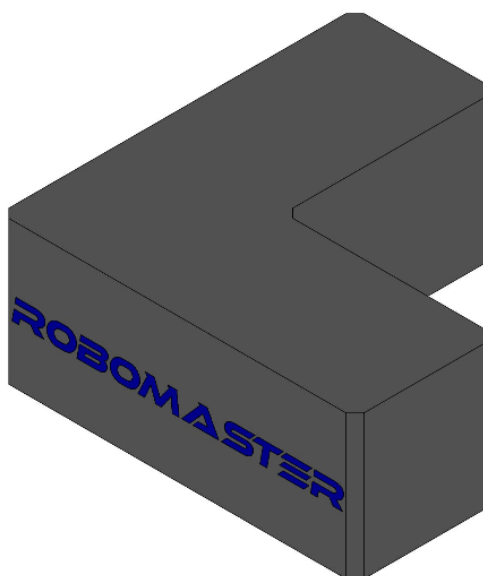


图 6-33 障碍块轴测图

### 6.3.2.2 陀螺

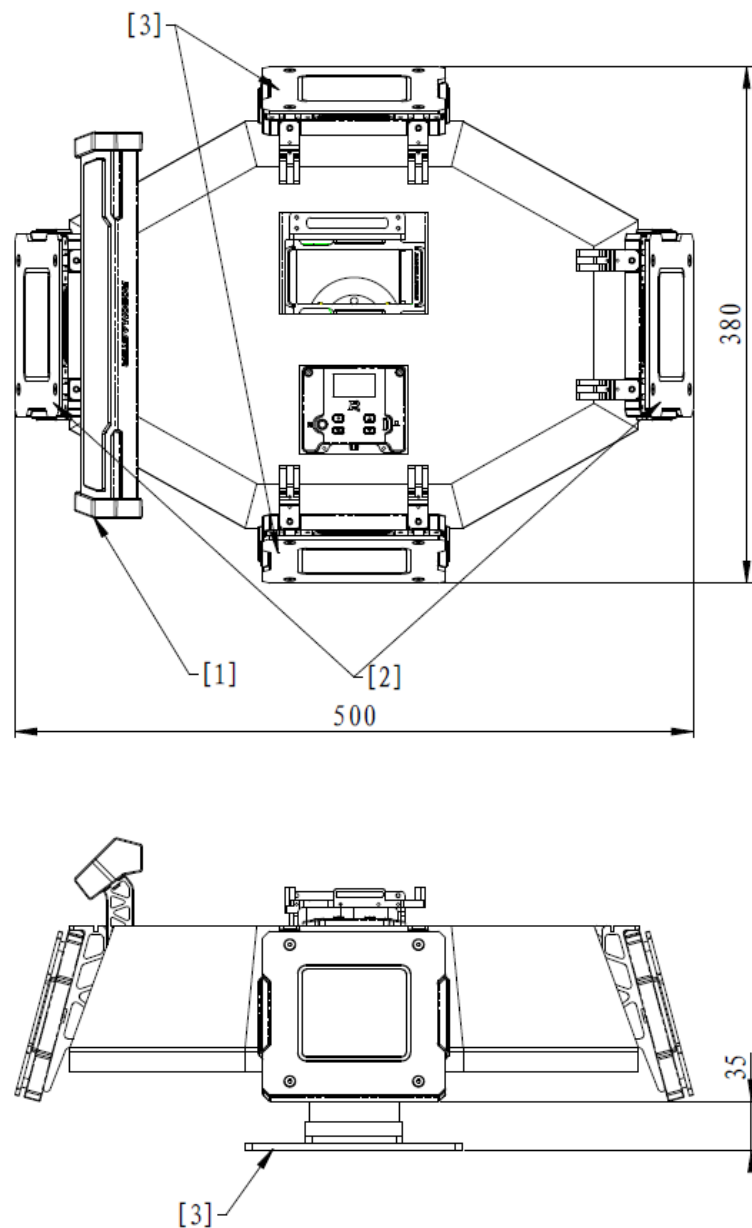
陀螺装置位于场地的正中心。

陀螺安装在一个高度为 225mm 的平台上，其中陀螺装置安装面距离战场地面高度 195mm。距 D 点中心水平距离 3600mm。陀螺上面安装有四块小装甲模块以及一个灯条模块，灯条模块固定在其中一块装甲模块上。装甲模块位置如图 6-34 所示。

陀螺上有两块有效装甲模块，贴有 4 号装甲贴纸；其余两块为无效装甲模块，不贴装甲贴纸。比赛过程中，有效装甲模块的指示灯显示为红色；无效装甲模块不工作，指示灯熄灭。

陀螺的旋转轴固定在底座上。陀螺只做旋转运动。

陀螺血量为 300。



[1] 灯条模块 [2] 有效装甲模块 [3] 无效装甲模块

图 6-34 陀螺示意图

## 陀螺状态:

陀螺状态可分为：存活和失活两种状态。

### 1. 存活状态

比赛开始，陀螺以 $\omega = A * \sin\left(\frac{2\pi}{T} * t + \varphi\right) + B$ 的规律进行变速运动。

具体地说，陀螺以正弦波的规律做变速转动，其中变速周期T是在 3 秒到 7 秒中一个随机数，此随机数在每局比赛开始时由裁判系统随机生成，且T在当前局比赛结束前固定不变。变速增益A为 1.5，最大转速为 6.5rad/s（约为 1.034r/s），最小转速为 3.5 rad/s（约为 0.557r/s）。

$\omega$ : 角速度，单位 rad/s

T: 变速周期，单位 s

A: 变速增益

### 2. 失活状态

陀螺血量变为 0，停止旋转。

## 6.3.3 规则

### 6.3.3.1 比赛规则

步兵机器人预装 100 发 17mm 弹丸。在两分钟比赛阶段中，步兵机器人从 A 点出发，依次占领场地中 B、C、D 三点，最后停留在 D 点，占领 D 点后对陀螺的攻击才有效，其它位置对陀螺的攻击无效。若机器人离开 D 点或战亡超过 2 秒，对 D 点的占领失效。两分钟比赛时间截止后，根据比赛耗时和道具剩余血量计算得分。

### 6.3.3.2 计分规则

总分 = 陀螺被伤害血量 + 陀螺被摧毁后比赛剩余时间（秒）。

### 6.3.3.3 评奖资格

步兵机器人对陀螺造成的伤害血量值大于 0。

### 6.3.3.4 排名规则

步兵竞速与精准射击项目中，按照以下规则对挑战队伍进行排名：

1. 每支队伍可挑战两次，取两次挑战中的最高总分作为最终成绩。所有参赛队总分由高到低排名。
2. 若队伍总分相同，比较步兵机器人剩余血量。
3. 若队伍总分相同，且步兵机器人剩余血量相同，重量轻者排名较高。

# 7. 比赛流程和规则

在正式比赛中，参赛队伍日常在备场区备赛，比赛前到达检录区进行检录，然后到候场区等候，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区。

单场比赛流程如下所示：

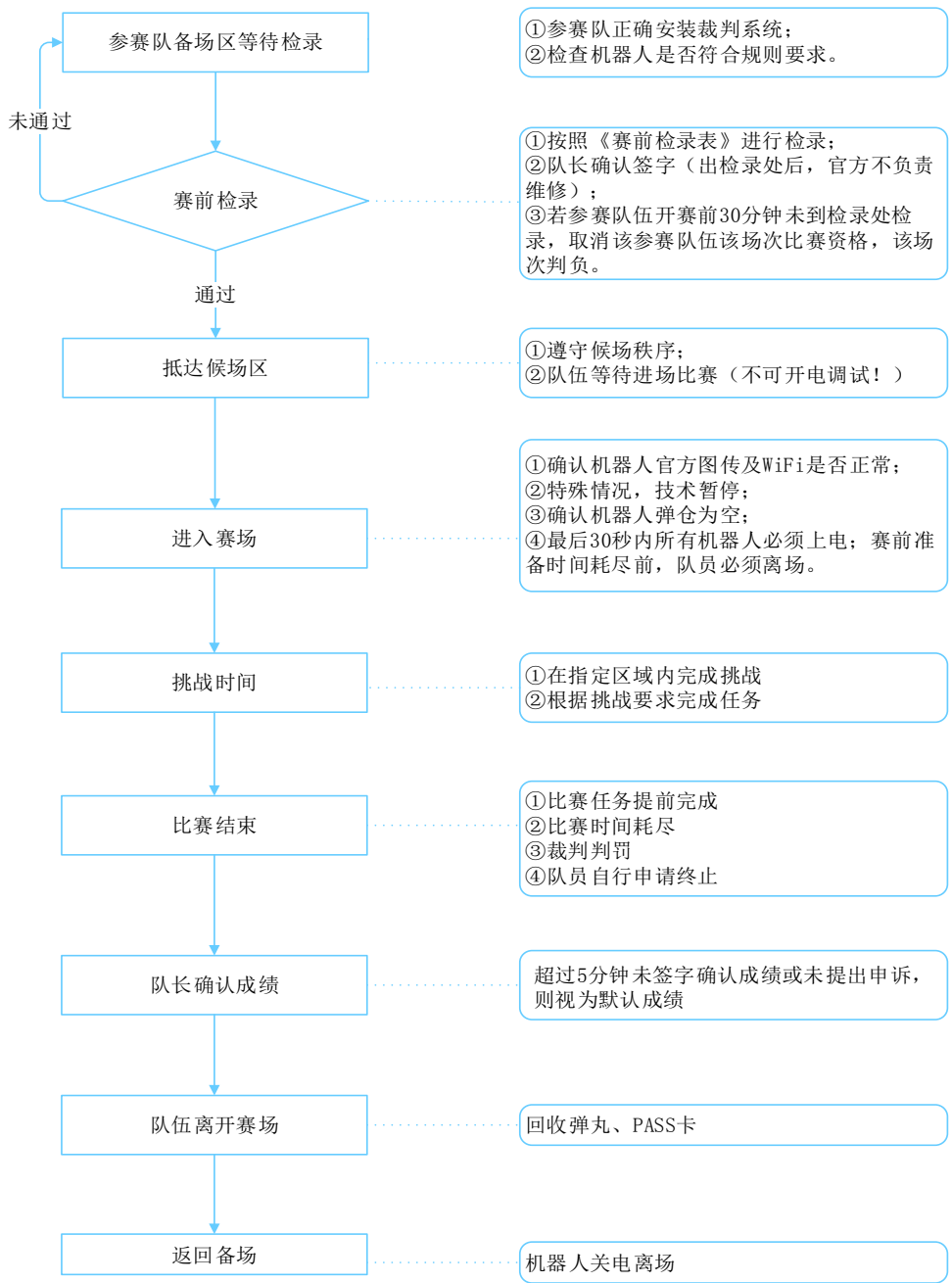


图 7-1 单场比赛流程图

## 7.1 赛场人员

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，参赛队伍会接触到以下组

委会的赛务工作人员：

表 7-1 赛务人员工作职责

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。
检录裁判	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（取消比赛资格），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，接收技术裁判和操作间裁判的信息，违规判罚的最终确认及执行者（可发出一二三四五级警告）。
操作间裁判	执行比赛流程，引导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。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设备故障或老化问题。
技术裁判	维修场地机关道具，协助参赛队员在准备阶段解决机器人裁判系统的技术故障，在比赛阶段进行特殊违规的判罚，汇报异常情况，确保比赛正常安全进行。 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。

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。

## 7.2 赛前流程

### 7.2.1 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。

参赛队伍应遵循检录规范。如有违规，相应判罚如下所示：

表 7-2 检录规范及违规判罚

检录规范	违规判罚
每场比赛开始前至少 30 分钟到达检录区进行赛前检录。	除出现突发情况外，未在规定时间内到达检录区的参赛队，当场成绩计分为零。实际情况由检录长和裁判长判定。

检录规范	违规判罚
步兵机器人由一名队员负责带入检录区，哨兵机器人由两名队员负责带入检录区，一名队员负责组织配合赛前检录工作。若队员有特殊情况需进入检录区，需先获得检录长允许。若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。	不符合人员安排规定的或非参与赛前检录的队员离开检录区。
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 卡且 PASS 卡内涂有完整标记的机器人才有资格进入对应的赛候场和赛场区域。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。	未粘贴 PASS 卡或 PASS 卡内未涂有完整标记的机器人不能进入候场区和赛场区。
赛前检录完成后，队长需要签字确认，表示认可检录结果。	队长签字确认后，不得再对检录结果提出异议。

## 7.2.2 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 and 参赛队员信息要在候场区接受核查。

参赛队伍应遵循候场规范。如有违规，相应判罚如下所示：

表 7-3 候场规范及违规判罚

候场规范	违规判罚
候场区的所有参赛机器人必须通过赛前检录并粘贴 PASS 卡且 PASS 卡内涂有完整标记。	未贴有 PASS 卡或 PASS 卡内未涂有完整标记的机器人将被禁止进入赛场区。
机器人在候场区不得开电进行任何调试和维修。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，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。如因此耽误时间导致机器人不能上场比赛，则由参赛队自行负责。	<ul style="list-style-type: none"> <li>首次开电调试维修机器人，候场区工作人员将予以口头警告。若口头警告无效，违规方当场比赛成绩判负。实际情况由候场区工作人员和裁判长判定。</li> <li>机器人或参赛队员擅自离开候场区，该机器人或参赛队员本场比赛禁止进入赛场区。</li> </ul>

## 7.3 赛中流程

由于 RM2019 江苏省赛赛程密集、参赛队伍众多，赛程的拖延和意外会影响观赛体验，给 RM2019 江苏省赛和参赛队伍带来负面影响。参赛队伍应服从现场组委会赛务人员、裁判和志愿者的安排和指引，遵守

比赛规则手册中的相关规范，保证比赛正常进行。

每一场比赛开始前，队员会有一定时间进行赛前相关准备，即赛前准备时间。赛前准备时间内，场地队员可进入战场为机器人预装弹丸、准备比赛。准备时间结束前，所有队员需退出战场，操作手在操作间准备就绪。此时，主裁判开始比赛时间倒计时，机器人可以离开启动区。

违规判罚：

只有在所有队员退出战场后，机器人才可以离开启动区，否则视为抢跑。在一次挑战中，若队伍第一次抢跑，裁判将指导操作手退回启动区重新启动并计时。若该队伍第二次抢跑，当场成绩计分为零。

比赛过程中，操作手必须在操作间操控机器人完成挑战。比赛将在参赛机器人的第一人称视角下进行。

### 7.3.1 官方技术暂停

在准备阶段内，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。

表 7-4 故障情况

条例	描述
1	操作间官方设备发生故障。
2	准备阶段内，裁判系统机器人端模块出现故障，例如机器人无法正常地将图像传回操作间，或无法连接裁判系统服务器等情况。
3	战场内关键比赛道具出现结构性损坏或功能异常，例如基地装甲模块移位、掉落或不能检测击打伤害，能量机关不能被正常击打触发等情况。
4	其它由主裁判判定需要官方技术暂停的情况。

参赛队伍应遵循以下规范：

- 官方技术暂停必须由操作间技术人员或场地技术人员报告主裁判、经主裁判确认后才能发起。参赛队员不得要求发起。
- 上述条例 2 所描述的故障情况如果发生在局间准备阶段内或比赛阶段内，由于无法判断故障情况是裁判系统模块本身出现故障，还是因为参赛机器人电路、机构设计的缺陷所致，或因前期比赛中机器人对抗所致，此类故障情况被定义为“常规战损”。图传无法连接到操作间不视为常规战损，官方会保证在每一次挑战开始时，图传正常运作。常规战损不触发官方技术暂停。技术裁判会提供备用的裁判系统模块。
- 官方技术暂停期间，参赛队员只可以配合技术人员排除裁判系统相关模块故障，不可以维修其它的故障。在裁判系统相关模块故障排除、主裁判恢复倒计时后，参赛队伍必须按照准备阶段的规范执行，在规定的时间点离开战场。

## 7.3.2 异常情况处理

以下为异常情况及其处理方式：

- 机器人通过赛前检录后，除首局准备阶段外，在其它阶段内如一场比赛的局间准备阶段内或比赛阶段内出现故障，此类故障情况均被视为常规战损，比赛流程正常进行。故障详情请参阅表 7-4。比赛中某机器人出现战损，并存在短路等安全隐患，该机器人需立即关电离开赛场区域，避免在后续比赛过程中产生安全问题，影响比赛正常进行。实际情况由裁判长判定。
- 当战场内出现机器人严重的安全隐患或异常状况时，例如电池爆燃、场馆停电、高压气瓶爆炸或场内人员冲突等，主裁判发现并确认后，通过操作间裁判通知参赛队员，同时通过裁判系统杀死所有机器人，该局比赛结果作废，待隐患或异常排除后，重新开始比赛。
- 若比赛过程中存在影响比赛公平性的问题，裁判长会根据实际情况判定处理方式。
- 比赛期间，若战场中一般道具出现损坏情况，例如地胶损坏、场地灯效损坏、基地装甲灯效损坏等，比赛正常进行。如果关键比赛道具出现结构性损坏或功能异常，例如基地装甲模块移位、掉落或不能检测击打伤害，能量机关不能被正常击打触发等，主裁判发现并确认后，通过操作间裁判通知参赛队员，同时通过裁判系统杀死所有机器人，该局比赛立即结束，比赛结果作废。问题排除后，重新开始比赛。
- 比赛期间，若比赛场地上的关键道具出现非参赛队员导致的逻辑性故障或结构故障，裁判将通过裁判系统手动处理这些故障。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，通过操作间裁判通知选手，同时通过裁判系统杀死所有机器人，该局比赛立即结束，比赛结果作废。问题排除后，重新开始比赛。



手动处理有一定时间延迟，组委会不对因此产生的影响负责。

---

- 比赛过程中，若由于比赛场地上的关键道具的功能异常或结构损坏影响了比赛的公平性，主裁判未及时确认并结束比赛，导致原本应该结束的比赛继续进行并出现了胜负结果。经裁判长查实后，该局比赛结果视为无效，需重赛一局。
- 若出现严重违规行为，明显触发五级警告，主裁判未及时确认并执行五级警告的判罚。赛后经裁判长或申诉确认后，原比赛结果作废，对违规方追加五级警告的判罚。

## 7.3.3 严重犯规

为保证比赛的公平性、严肃比赛纪律，情节恶劣的严重犯规行为，不论是参赛队员的个人行为还是参赛队伍的集体行为，最高将导致参赛队伍受到“终止比赛”的判罚——参赛队伍被取消 RM2019 赛季的参赛资格和评奖资格，但队伍的战绩依然保留，作为其它队伍晋级的参考依据。

表 7-5 严重犯规类型

条例	严重犯规类型
1	触犯本章中所述所有“违规判罚”条例，并且拒不接受判罚，如场地队员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，做出其它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	其它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，除最高判罚“取消资格”之外，组委会将配合有关部门追究违法者的法律责任
10	修改或破坏裁判系统，使用技术手段干扰裁判系统的任何检测功能
11	其它严重违反比赛精神、由裁判长判定为严重犯规的行为

## 7.4 赛后流程

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

违规判罚：

比赛结束后，如果机器人未清空机身内弹丸，违规机器人需在赛场退弹。

### 7.4.1 成绩确认

一场比赛中，主裁判会在赛后成绩确认表上记录每一次挑战的判罚情况和比赛结束时分数及时间。

队长需在一场比赛结束后五分钟内到裁判席签字确认比赛成绩。如果队长在五分钟内未到裁判席签字确认成绩，也未提出申诉，视为默认当场比赛结果。队长签字确认成绩之后，不能提起申诉。

### 7.4.2 申诉

每支参赛队在 RM2019 江苏省赛的各个项目中各有一次申诉机会，不可叠加使用。如果申诉成功，此次申诉机会保留；否则消耗一次申诉机会。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。

如果一局比赛因申诉仲裁结果是“重赛”而导致的重赛，重赛局比赛结束后可再次提出申诉。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五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。提交证据或辩护材料的有效期缩短至申诉提出后 30 分钟，组委会将在继续申诉提出后 60 分钟内在申诉表上给出最终仲裁。

### 7.4.2.1 申诉流程

参赛队伍如需申诉，应遵循以下流程：

1. 当次挑战结束五分钟内，提出申诉的队长向裁判席提交申诉请求、填写申诉表并签字确认。如申诉理由与比赛机器人有关，需由申诉方提出将相关机器人进行隔离检测，并由仲裁委员确认后执行。申诉方签字代表确认发起申诉流程，签字后不得修改申诉表。比赛结束五分钟后再进行申诉，视为无效。比赛前、比赛中均不允许提出申诉。
2. 由赛务工作人员将队长带到仲裁室，仲裁委员会判定该情况是否符合申诉受理范畴内。
3. 若任意一方需要收集证据或辩护材料，收集时长为一小时，需将材料提交给仲裁委员会，仲裁委员会将与参与申诉的队员进行进一步沟通。若均不需收集证据或辩护材料，可直接进入下一步。
4. 裁判长确认受理申诉后，赛务工作人员通知队长到仲裁室会面。仲裁室内，一方到场的成员不能超过三名，且只能是队长、项目管理、重要队员或指导老师，队长或项管其中一人必须出场。
5. 仲裁委员会给出最终仲裁结果，队长在申诉表上签字确认。申诉表签字确认后，不能再对申诉结果产生异议。

### 7.4.2.2 申诉时效

参赛队伍需在有效期内进行申诉，以下为不同阶段的申诉时效：

- 提请申诉有效期：每场比赛结束五分钟内，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。
- 仲裁室到场有效期：经仲裁委员会通知后 30 分钟内。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；一方到场代表超过三人或到场人员不在规定的人群范围内，视为自动放弃仲裁。
- 证据或辩护材料提交有效期：申诉提起 60 分钟内。超出证据或辩护材料提交有效期，仲裁委员会不接受新材料。

### 7.4.2.2 申诉材料

参赛队伍提交的申诉材料必须遵循以下规范：

- 材料类型：只接受 U 盘存放资料及机器人本体两种材料，其它形式提交的材料，仲裁委员会一律不收。


- **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。
- **材料格式：**每段视频不能超过一分钟，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 **word** 格式，每个文本不超过 **1000** 字。
- **材料命名：**每份视频和照片的文件名需在 **30** 个汉字以内。
- **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。
- **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三个小时，最晚需和仲裁结果一同返还。

### 7.4.2.3 申诉结果

仲裁委员会将在申诉提请后三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、重赛和对方判负三种。对于仲裁委员会所作出的最终仲裁结果，不可再次申诉。

如果仲裁结果要求重赛，组委会在给出仲裁结果的同时，通知重赛时间。如果不接受重赛，视为申诉无效，可保留申诉机会。**2v2** 对抗与步兵对抗项目中，如果仅一方接受重赛，拒绝重赛的一方视为自动放弃，拒绝方该局比赛直接判负。

# 8. 比赛规则

 在比赛正式开始前发出的所有违规判罚均在比赛正式开始后执行。

为保证比赛的公平性、严肃比赛纪律，参赛队伍及机器人需严格遵循比赛规则。如有违规，位于裁判席的主裁判和战场边的裁判将会对违规行为给予相应的判罚。

比赛中的重大判罚和申诉会进行公示。

## 8.1 判罚体系

每局比赛开始时每台机器人积 9 分，其中机器人产生一次二级警告的违规将被扣除 2 分，产生一次三级警告的违规将被扣除 4 分。

- 当机器人积分不大于 5 分时，该机器人客户端界面的机器人头像位置显示黄色感叹号
- 当机器人积分不大于 2 分时，该机器人客户端界面的机器人头像位置显示红色感叹号
- 当机器人积分不大于 0 分时，该机器人当局比赛被罚下

RM2020 四川省赛判罚体系详情如下所示：

表 8-1 判罚体系

判罚	说明
口头警告	裁判对参赛队员或机器人产生的违规行为作出提示和警告
警告提示（一级警告）	判罚发出时，违规方全部操作手操作界面会被遮挡 1 秒
扣除血量（二级警告）	<ul style="list-style-type: none"><li>● 违规方全部操作手操作界面被遮挡 5 秒</li><li>● 裁判系统会自动扣除违规方全部存活机器人（不包含基地）当前上限血量的 5%，机器人所扣除的血量将被计入对方伤害血量</li><li>● 违规机器人被扣除 2 分</li></ul>
扣除血量（三级警告）	<ul style="list-style-type: none"><li>● 违规操作手操作界面被遮挡 10 秒，其它操作手操作界面被遮挡 5 秒</li><li>● 违规机器人被扣除当前上限血量的 50%，其它存活机器人（不包括基地）被扣除当前上限血量的 5%，机器人所扣除的血量将被计入对方伤害血量</li><li>● 违规机器人被扣除 4 分</li></ul>
罚下（四级警告）	<ul style="list-style-type: none"><li>● 罚下违规机器人：该局比赛中，地面机器人被裁判系统直接杀死（扣除全部血量）。被罚下的机器人不具备复活资格。机器人被罚下所扣除的血量将被计入对方伤害血量</li></ul>

判罚	说明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 罚下操作手或其它队员：裁判要求被罚下的参赛队员立即离开赛场区域，且当场的局比赛中不允许有其它替补操作手或场地队员进行替补，被罚下的操作手所对应操作的机器人当局被罚下，且在当场所有局比赛都将在开局被罚下。机器人被罚下所扣除的血量将被计入对方伤害血量</li> </ul>
判负（五级警告）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 若比赛前发出判负处罚（不包含准备阶段），违规方的场地队员均需离开赛场区域，违规方基地血量扣为零，违规方全部机器人血量为全满。另一方基地血量和机器人血量为全满</li> <li>● 若比赛中发出判负处罚（包含准备阶段），当局比赛直接结束，违规方基地血量扣为零，违规方全部机器人血量以比赛结束时的血量为准，另一方基地血量和机器人血量以比赛结束时的血量为准</li> <li>● 若比赛后发出判负处罚（因申诉仲裁导致），违规方基地血量扣为零，违规方全部机器人血量以比赛结束时的血量为准，另一方基地血量和机器人血量为比赛结束时的血量</li> </ul>

有些违规行为会直接对应四级甚至五级的警告，有些违规行为则会从口头警告开始逐步升级。口头警告、一级警告、二级警告、三级警告和四级警告均不作为参赛队伍提出申诉的依据，若参赛队伍提出申诉，裁判长直接驳回。

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。

## 8.2 规则

本节介绍比赛规则，并定义违规判罚后裁判做出的相应措施。序号为 **R#** 规则明确指出了参赛队伍、参赛人员和参赛机器人需遵循的规则。

### 8.2.1 人员规则

#### 8.2.1.1 参赛队伍/人员

**R1** 参赛队伍不得在比赛相关区域（包含但不限于备场区、检录区、候场区和赛场区等）自行架设无线网络或使用对讲机进行队员之间的通讯。

违规判罚：最高给予取消违规方比赛资格的判罚。

**R2** 参赛队员不得在赛场区域使用官方设备电源给自备设备供电，但可自行携带电源。

违规判罚：口头警告。若警告无效，人员罚出违规赛场区域。

**R3** 除出现突发情况，参赛队伍需在每场比赛开始前至少 30 分钟到达检录区进行赛前检录。

违规判罚：当场比赛判负。

R4 参赛队员进入备场区、候场区、赛场区等官方指定区域需佩戴护目镜。

违规判罚：违规人员罚出该区域。

R5 除出现突发情况，队长需在每场比赛开始前 10 分钟签署《候场声明》。

违规判罚：当场比赛判负。

R6 参赛队员不得在候场区开电调试或维修机器人。

违规判罚：口头警告。若警告无效，当场比赛判负。

R7 除即将进行下一场比赛的队伍的场地队员外，其它队员不得进入候场、赛场等比赛区域。

违规判罚：口头警告。若警告无效，取消违规队员的比赛资格。

R8 参赛队伍不得自行携带弹丸进入检录区、候场区或赛场区，亦不得从赛场区带走官方弹丸。

违规判罚：工作人员没收弹丸。

R9 参赛队伍不得破坏官方设备（包括但不限于位于赛场、候场、维修区、检录处的设备）。

违规判罚：口头警告，并要求违规方照价赔偿。

R10 参赛队员不得擅自离开候场区或赛场区。

违规判罚：违规人员本场比赛不得进入赛场区。

R11 参赛队员不得携带无线耳机至操作间。

违规判罚：口头警告。若警告无效，当场比赛判负。

R12 准备阶段内，参赛队员需确保己方机器人安全运转，不会对赛场中任何人员和设备造成伤害。

违规判罚：违规方需承担相应责任。

R13 一场比赛结束后，参赛队员需立即将机器人断电并搬离赛场，在退弹区清空机器人身上的弹丸。

违规判罚：违规机器人将被扣留在退弹区。

### 8.2.1.2 场地队员

R14 场地队员身份和数量需符合对应挑战项目的要求，见表 2-3。

违规判罚：口头警告。若警告无效，当场比赛判负。

R15 进入赛场的场地队员不得与外界进行任何通信。其中，在准备阶段内，允许观众席进行时间提示。

违规判罚：口头警告。若警告无效，当场比赛判负。

R16 准备阶段最后 30 秒内或参赛队伍技术暂停最后 20 秒内，场地队员需尽快离开战场。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规人员发出四级警告。若不服从判罚，当场比赛判负。

R17 准备阶段结束后，场地队员需回到战场外的指定区域。

违规判罚：四级警告。若不服从判罚，当场比赛判负。

**R18** 场地队员仅可在进入裁判系统自检阶段之前使用遥控器调试全自动的哨兵机器人。

违规判罚：当局比赛判负。

**R19** 比赛过程中，未经裁判许可，除操作手外的其它场地队员需位于赛场内的观赛区。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规人员发出四级警告。若不服从判罚，违规方当场比赛判负。

### 8.2.1.3 操作手



每局比赛结束后，可以替换操作手。

**R20** 禁止在操作间内使用自带电脑。

违规判罚：当局比赛判负。

**R21** 未经裁判许可，裁判系统自检阶段内及比赛过程中，操作手需位于对应操作间内，操作对应的电脑，比赛开始后不得移动位置。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规人员发出四级警告。若不服从判罚，违规方当场比赛判负。

**R22** 比赛过程中，操作手需操作对应机器人，需佩戴耳机，最多配置一个遥控器。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规人员及其操作的机器人发出四级警告。若不服从判罚，违规方当局比赛判负。

## 8.2.2 机器人规则

### 8.2.2.1 通用

**R23** 上场比赛的机器人需通过赛前检录。

违规判罚：当局比赛判负。

**R24** 任意一个挑战项目中，一方队伍上场机器人数量需满足对应挑战项目的要求，见[表 3-1](#)。

违规判罚：当场比赛判负。

**R25** 机器人需粘贴对应且合格的贴纸。

违规判罚：比赛开始前，违规机器人不得上场比赛。比赛过程中，根据情节严重程度，最高对违规方发出四级警告。

**R26** 机器人不得擅自离开候场区。

违规判罚：口头警告。若警告无效，最高给予罚下违规机器人的判罚。

**R27** 机器人不得存在或出现包括但不限于短路、坠毁、掉落地面的安全问题；若存在或出现安全问题，相应人员需配合裁判指令执行相应操作。

违规判罚：比赛开始前，场地队员需在裁判要求下解决安全问题，否则违规机器人不得上场，对应操作手不得进入操作间或需交出遥控器，并退回观赛区。比赛过程中，口头警告。若警告无效，对违规人员及其操作的机器人或违规机器人发出四级警告。

**R28** 进入裁判系统自检阶段 5 秒倒计时时，机器人不得变形超过最大初始尺寸。

违规判罚：比赛开始后，对违规方发出二级警告。

**R29** 比赛过程中，机器人不得分解为子机器人或多个用柔性电缆连接的子系统，不得将自身的零件投掷或发射出去。

违规判罚：对违规机器人发出四级警告。

**R30** 比赛过程中，除补弹外，机器人不得通过变形或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：根据遮挡时长或固连行为的目的，对违规方发出一到三级警告。

## 8.2.2.2 地面机器人

**R31** 准备阶段内，战场内的地面机器人不得离开己方启动区。

违规判罚：根据主观意图，在比赛开始后对违规方或违规机器人发出二级或四级警告。

**R32** 除有初始弹丸的机器人外，其它机器人均需在每局比赛准备阶段内清空弹丸至无法再发射出弹丸。

违规判罚：若是在比赛前，场地队员需按照裁判要求清空弹丸，否则违规机器人当局比赛不得上场。若是在比赛期间，对违规机器人发出四级警告。

**R33** 首局准备阶段内，哨兵机器人需清空弹丸至无法再发射出弹丸，再补充初始弹丸。

违规判罚：场地队员需要按照裁判要求清空弹丸，否则违规机器人当局比赛不得上场。

## 8.2.3 交互规则

### 8.2.3.1 机器人之间

**R34** 除因战亡机器人挡路而必须产生的缓慢推开外，一方机器人不得使用自身任意结构冲撞对方机器人，不论对方机器人是否被击毁。

违规判罚：根据主观意图及冲撞程度，对违规方或违规机器人发出一到四级警告。

**R35** 一方机器人不得因主动干扰、阻挡或冲撞等行为致使自身的任意结构固连对方机器人。

违规判罚：根据固连时间及固连对比赛的影响程度，对违规方发出一到五级警告。

**R36** 一方机器人不得干扰对方机器人正常补血或复活。

违规判罚：根据干扰程度，对违规方发出三到五级警告。

### 8.2.3.2 机器人与场地道具

**R37** 一方机器人不得进入补给禁区或者任意部分接触对方补给区。

违规判罚：根据停留时长，对违规方发出一到五级警告。

**R38 RM2020** 四川省赛中，参赛机器人仅可使用由组委会提供的官方专用弹丸。

违规判罚：口头警告。

**R39** 机器人不得直接获取已经掉落在地面上的弹丸，不得直接或间接从己方哨兵机器人处获得弹丸。

违规判罚：对违规机器人发出四级警告。

**R40** 比赛过程中，机器人的任何活动机构均不得对比赛场地上的核心道具造成破坏。

违规判罚：确认故障后结束比赛，违规方当局比赛判负。

## 8.3 严重犯规

若比赛中出现如下所示的行为，会被判定为严重犯规。对于情节恶劣的严重犯规行为，不论是参赛队员的个人行为还是参赛队伍的集体行为，最高将给予违规方取消比赛资格的判罚——参赛队伍被取消当赛季的比赛资格和评奖资格，但队伍的战绩依然保留，作为其他队伍晋级的参考依据。

表 8-2 严重犯规类型

条例	类型
1.	触犯本章中所述违规条例，并且拒不接受判罚，如场地队员干扰裁判正常工作秩序等
2.	赛场上出现不符合赛前检录要求的情况
3.	比赛结束后，故意拖延、拒绝离开比赛场地，影响比赛进程
4.	在机器人上安装爆炸物或违禁品
5.	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
6.	参赛队员恶意破坏对方机器人、战场道具及相关设备
7.	参赛队员与组委会相关工作人员、对手或观众等发生严重语言冲突或肢体冲突
8.	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
9.	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
10.	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，除最高“取消比赛资格”判罚外，组委会将配合有关部门追究违法者的法律责任

条例	类型
11.	修改或破坏裁判系统，使用技术手段干扰裁判系统的任何检测功能
12.	其它严重违反比赛精神、由裁判长判定为严重犯规的行为

# 附录一 参赛安全须知

RM2019 江苏省赛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 RM2019 江苏省赛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。
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、以高压气体为工作气体以及其它危险物品等。
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，指导教师需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，保证其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. 严格所在遵守国家或地区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，不用于其它非法用途。

## 附录二 技术评审规范

江苏省高校首届 RoboMaster(机甲大师)机器人校际联盟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。RM2019 江苏省赛的技术评审日程安排参阅 1.1 赛季日程。

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,无须拘泥于大纲要求,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。

技术评审按一定要求进行评分,并于报名系统中显示等级。评分和等级的转换关系如下所示:

表 8-3 分数评级表

分数范围	等级
$90 \leq X \leq 100$	A
$75 \leq X < 90$	B
$60 \leq X < 75$	C
$45 \leq X < 60$	D
$30 \leq X < 45$	E
$0 \leq X < 30$	F

### 技术评审任务及要求

RM2019 江苏省赛一共有两项技术评审:测评和完整形态视频。参赛队伍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 RM2019 江苏省赛的参赛资格。

#### 1. 测评

- 测评形式: 50 道选择题, 随机从题库中抽取。
- 测评形式: 满分 100 分, 90 分及格。
- 测评内容: 《RoboMaster 2019 江苏省校际联盟赛比赛规则手册》、《RoboMaster 2020 机甲大师赛机器人制作规范手册》及裁判系统用户手册等相关内容。
- 测评有效时间内, 若一直未达到及格要求, 可重复做题。一旦达到及格要求则立刻通过该环节评审。两次答题起始时间最短间隔为 20 分钟。
- 测评成绩以在测评期限内最后一次提交的分数为准。

#### 2. 完整形态视频

- 提交形式: 视频
- 基本要求: 提交参赛项目对应机器人的完整形态视频。

- 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、观看密码提交至报名系统。
- 通过要求：等级达到 D 或 D 以上
- 视频标准：
  - 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。
  - 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。
  - 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。
  - 减少无效动作的展示，视频时长三分钟以内。保证视频节奏紧凑，以节省审核时间。
  - 允许剪辑，但是不得通过剪辑手段造假。
  - 清晰度大于等于 720P。
- 评审要求：不同的项目对应不同的要求及分数，以下是各个项目的具体要求：
- 表 8-4 完整形态视频评审要求

项目	展示内容		评分标准		分数
			及格	满分	
2V2 对抗	步兵机器人	外观	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一定程度保护了线路和电子元件，没有裸露的线材</li> <li>● 具有一定的外形</li> <li>● 涂装颜色数量和搭配符合颜色外观要求</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 合适保护了线路和电子元件，没有裸露的线材</li> <li>● 具有优秀的外观设计和精良制作的外形外壳</li> <li>● 涂装颜色数量和搭配符合颜色外观要求，具有美观的涂装设计</li> </ul>	5
		完整运动	展示正常运动能力	快速折返运动，不超功率，全向运动灵活	5
		连续发射 50 发 17mm 弹丸攻击 3 米处小装甲模块，统计命中率	命中率不小于 50%	命中率不小于 90%	10
		爬 15°坡且实时显示功率数据	有实时功率控制展示	用功率表展示爬坡过程不超功率	10

项目	展示内容		评分标准		分数
			及格	满分	
		裁判系统的安装位置展示	<ul style="list-style-type: none"> <li>分别展示每种裁判系统模块的安装孔位</li> <li>每种模块安装孔位展示时间持续 1 秒以上</li> </ul>	分别展示每种裁判系统模块的安装孔位和全套裁判系统的安装效果	10
		其它亮点展示	除以上展示内容，额外有一个稳定的亮点功能展示	除以上展示内容，额外有两个及以上稳定的亮点功能展示	10
	哨兵机器人	在轨道上的完整运动	能在轨道上平稳运动	能在轨道上快速平稳运动，不发生超功率扣血	5
		连续发射 50 发 17mm 弹丸攻击 3 米处小装甲模块，统计命中率	命中率不小于 50%	命中率不小于 90%	15
		裁判系统的安装位置展示	<ul style="list-style-type: none"> <li>分别展示每种裁判系统模块的安装孔位</li> <li>每种模块安装孔位展示时间持续 1 秒以上</li> </ul>	分别展示每种裁判系统模块的安装孔位和全套裁判系统的安装效果	10
		视觉反击能力	能识别装甲	<ul style="list-style-type: none"> <li>能快速识别移动的步兵机器人的装甲</li> <li>攻击命中率大于 50%</li> <li>能在 15 秒内击毁一台移动的步兵机器人</li> </ul>	20
步兵对抗	使用 2v2 对抗的步兵评分要求，各展示内容分数加倍。				

项目	展示内容	评分标准		分数
		及格	满分	
步兵竞速与精准射击	外观	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一定程度保护了线路和电子元件，没有裸露的线材</li> <li>● 具有一定的外形</li> <li>● 涂装颜色数量和搭配符合颜色外观要求</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 合适保护了线路和电子元件，没有裸露的线材</li> <li>● 具有优秀的外观设计和精良制作的外形外壳</li> <li>● 涂装颜色数量和搭配符合颜色外观要求，具有美观的涂装设计</li> </ul>	10
	完整运动	展示正常运动能力	快速折返运动，不因超功率扣血，全向运动灵活	5
	连续发射 50 发 17mm 弹丸攻击 3 米处小装甲模块，统计命中率	命中率不小于 50%	命中率不小于 90%	20
	爬 15°坡且实时显示功率数据	爬坡时不因为超功率扣血	能充分利用缓冲能量，功率稳定，不因为超功率扣血	10
	裁判系统的安装位置展示	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 分别展示每种裁判系统模块的安装孔位</li> <li>● 每种模块安装孔位展示时间持续 1 秒以上</li> </ul>	分别展示每种裁判系统模块的安装孔位和全套裁判系统的安装效果	20
	陀螺攻击	能自动识别并击中 3 米外的装甲模块	能成功击中运动的装甲模块或步兵，命中率 > 50%	25
	其它亮点展示	除以上展示内容，额外有一个稳定的亮点功能展示	除以上展示内容，额外有两个及以上稳定的亮点功能展示	10

## 附录三 RM 产品购买

---



- 同时报名 RoboMaster 2020 机甲大师赛可享受 RM2020 新队伍相同的赠与物资支持，咨询微信赛务号（rmsaiwu）回复“赠与”获取相关信息。
  - 同时报名 RoboMaster 2020 机甲大师赛可通过官方购买渠道购买物资，咨询微信赛务号（rmsaiwu）回复“物资”获取。
- 

成功报名 RM2019 江苏省赛的队伍购买 RM 官方物资可享受教育折扣价。

需要购买 RM 官方物资的参赛队请参考《[RM2019 江苏省赛物资购买说明](#)》，物资购买相关问题可邮件咨询 [meixinhu@jiyust.com](mailto:meixinhu@jiyust.com)。

## 附录四 参考图纸







邮箱: [robomaster@dji.com](mailto: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