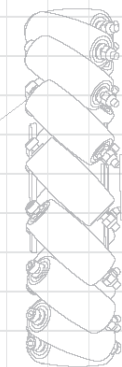


V1.0

Using a 32-bit motor driver chip and Field-Oriented Control (FOC), the RoboMaster D200 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.



Customized designed for the RoboMaster D200 PMSM Brushless DC Motor and D200 Brushless DC Motor Speed Controller, the M2000 Assembly Kit includes screws, cables and a terminal board.

RoboMaster System Specification Manual, RoboMaster System User Manual, Introduction of RoboMaster System Module

The M2000 Assembly Kit includes several cables and a terminal board, ensuring a complete integration system when by your RoboMaster system.



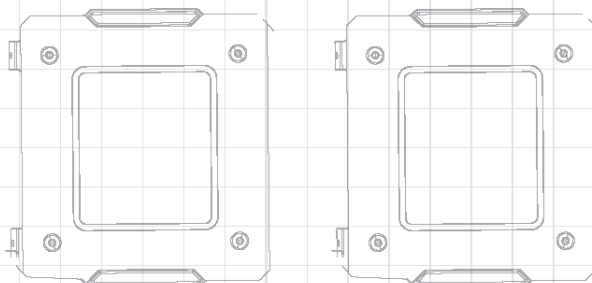
第二十三届全国大学生机器人大赛 ROBOMASTER 2024

机甲大师高校联盟赛

规则手册

RoboMaster 组委会 编制

2023年10月 发布



知识产权声明

RoboMaster 组委会（RMOC, RoboMaster Organizing Committee）鼓励并倡导技术创新以及技术开源，并尊重参赛队伍的知识产权。参赛队伍比赛中开发的所有知识产权均归所在队伍所有，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。

任何损害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。

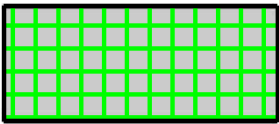

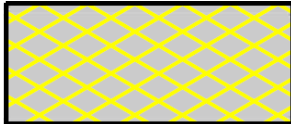
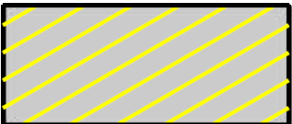

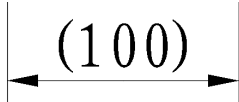
开源资料的相关建议请参阅：<https://bbs.robomaster.com/thread-7026-1-1.html>。

阅读提示

符号说明

 操作、使用提示	“√” 适用	“-” 不适用
--	--------	---------

场地图纸图例说明

		
双方增益点	一方增益点	双方禁区
		
一方禁区	战场地面所在的水平面，是战场的最低平面	尺寸仅供参考

修改日志

日期	版本	修改记录
2023.10.18	V1.0	首次发布

目录

知识产权声明	2
阅读提示.....	2
符号说明	2
场地图纸图例说明.....	2
修改日志.....	3
1. 前言.....	8
1.1 关于比赛	8
1.2 关于比赛规则手册	8
1.3 关于规则答疑.....	8
2. 重要概念	10
3. 机器人与操作手	13
4. 通用比赛机制.....	15
4.1 扣血机制	15
4.1.1 射击初速度超限.....	15
4.1.2 枪口热量超限和冷却	15
4.1.3 底盘功率超限	18
4.1.4 攻击伤害.....	19
4.1.5 裁判系统模块离线	20
4.1.6 机器人异常离线.....	22
5. 3V3 对抗赛.....	23
5.1 比赛场地	23
5.1.1 概述	23
5.1.2 启动区	25
5.1.3 掩体.....	27
5.1.4 补给区	28
5.1.5 中心增益点	29
5.1.6 其它	30
5.2 比赛机制	33
5.2.1 回血复活机制	33
5.2.2 补弹机制.....	33
5.2.3 场地相关机制	34
5.2.4 哨兵机器人相关机制	36
5.2.5 经济体系.....	36

5.2.6	经验及性能体系.....	36
5.2.7	赛制及获胜条件.....	42
6.	步兵对抗赛.....	43
6.1	比赛场地.....	43
6.2	赛制及获胜条件.....	47
7.	比赛流程.....	48
7.1	赛前检录.....	49
7.2	候场.....	49
7.3	准备阶段.....	50
7.3.1	官方技术暂停.....	50
7.3.2	参赛队伍技术暂停.....	51
7.4	15秒裁判系统自检阶段.....	51
7.5	五秒倒计时阶段.....	52
7.6	比赛阶段.....	52
7.7	比赛结束.....	52
7.8	成绩确认.....	52
7.9	退弹.....	52
8.	违规与判罚.....	53
8.1	判罚体系.....	53
8.1.1	判罚方式.....	53
8.1.2	判罚类型.....	53
8.2	判罚细则.....	55
8.2.1	人员.....	55
8.2.2	机器人.....	58
8.2.3	交互.....	59
8.3	严重违规.....	61
9.	异常情况.....	63
10.	申诉.....	64
10.1	申诉流程.....	65
10.2	申诉材料.....	66
10.3	申诉结果.....	66
附录	参考阅读.....	67

表目录

表 2-1 重要概念一览	10
表 3-1 机器人及操作手阵容	13
表 3-2 机器人基本信息.....	14
表 4-1 机器人扣血机制一览	15
表 4-2 射击初速度超限判罚机制	15
表 4-3 底盘功率超限判罚机制.....	18
表 4-4 装甲模块对不同类型弹丸的有效检测速度.....	20
表 4-5 攻击伤害扣血机制	20
表 4-6 机器人异常离线情况处理方法.....	22
表 5-1 弹丸参数及使用安排	30
表 5-2 不同机器人首次战亡复活读条长度.....	33
表 5-3 兑换规则.....	36
表 5-4 英雄、步兵机器人的等级和经验	37
表 5-5 英雄机器人底盘属性	38
表 5-6 步兵机器人底盘属性	40
表 5-7 17mm 发射机构属性	41
表 5-8 42mm 发射机构属性	42
表 7-1 故障情况.....	51
表 8-1 判罚方式.....	53
表 8-2 判罚类型.....	54
表 8-3 冲撞违规判罚标准	60
表 8-4 严重违规类型	61

图目录

图 4-1 选手端的第一视角示意图	16
图 4-2 枪口热量超限计算逻辑图	17
图 4-3 枪口热量冷却逻辑图	17
图 4-4 英雄、步兵、哨兵机器人底盘功率检测及扣血逻辑图	19
图 4-5 裁判系统重要模块离线扣血机制	21
图 4-6 测速模块离线断电机理	21
图 5-1 3V3 对抗赛木质场地轴测图	23
图 5-2 3V3 对抗赛木质场地模块示意图	24
图 5-3 3V3 对抗赛木质场地尺寸示意图	24
图 5-4 木质场地启动区示意图	25
图 5-5 基地示意图	26
图 5-6 木质场地掩体示意图	27
图 5-7 补给区示意图	28
图 5-8 补给禁区示意图	28
图 5-9 中心增益点示意图	29
图 5-10 场地交互模块卡铺设格	29
图 5-11 补弹器示意图	30
图 5-12 视觉标签编号图	31
图 5-13 中心增益点示意图	35
图 5-14 步兵对抗赛木质场地轴测图	43
图 5-15 步兵对抗赛木质场地俯视图	44
图 5-16 步兵对抗赛木质场地尺寸示意图	45
图 5-17 掩体示意图	46
图 7-1 单场比赛流程图	48
图 7-2 赛前检录流程图	49
图 8-1 战场禁区示意图	61
图 10-1 申诉流程图	65

1. 前言

1.1 关于比赛

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师高校联盟赛（RMUL, RoboMaster University League）由地方学术机构及高校申办，辐射周边高校参赛，旨在促进区域性高校机器人技术交流，形成浓厚的学术氛围，为地区科技创新发展助力。

RMUL 2024 赛季设置两个挑战项目：3V3 对抗赛和步兵对抗赛。

3V3 对抗赛中，双方需自主研发步兵机器人、英雄机器人及哨兵机器人，在指定的比赛场地内通过操控机器人发射弹丸攻击对方机器人和基地进行战术对抗。比赛结束时，基地剩余血量高的一方获得比赛胜利。

3V3 对抗赛的参赛队伍还可通过积分体系晋级到 RoboMaster 机甲大师超级对抗赛。

步兵对抗赛中，双方需自主研发步兵机器人，在指定的比赛场地内通过操控机器人发射弹丸进行 1V1 对抗。比赛结束时，步兵机器人剩余血量高的一方获得比赛胜利。

1.2 关于比赛规则手册

本比赛规则手册及其增补说明适用于所有参赛队伍、裁判、赛事工作人员及其他合作伙伴。

在非比赛期间，组委会将根据实际情况不定期更新比赛规则手册。

在比赛期间，仅裁判长对比赛规则拥有最终解释权。有关比赛规则的任何疑问只可以咨询裁判长。

1.3 关于答疑

当参赛队伍及其他相关人员对比赛规范文件（含规则手册、参赛手册及制作规范手册等）产生疑问时，可通过官方渠道提出问题，组委会将定期进行答疑。具体流程如下：

1. 提问者填写问卷，提交问题：

<https://qingflow.com/f/8ac4033d>

2. 组委会在 5 个工作日内将反馈更新至：

<https://qingflow.com/appView/8ac4033d/shareView/f5f09581>

答疑与比赛规范文件具有同等效力。当答疑与比赛规范文件存在差异时，以最新发布的答疑或比赛规范文件为准。每个赛季的答疑仅适用于当赛季。

1.4 新赛季主要规则变更

与 RMUL 2023 相比，RMUL 2024 具有以下变化：

战场：

- 调整补给区面积
- 调整视觉标签边框

比赛机制：

- 调整回血机制
- 调整经验和性能体系
- 调整中心增益点相关机制

2. 重要概念

本章将简要说明与比赛规则相关的常见重要概念。关于这些概念的详细内容，请根据关键字索引相关章节。

表 2-1 重要概念一览

概念	定义
机器人	
步兵机器人	步兵机器人包括常规步兵机器人和平衡步兵机器人。关于平衡步兵机器人的详细定义，请参阅《RoboMaster 2024 机甲大师高校系列赛机器人制作规范手册》中“步兵机器人”章节。除平衡步兵机器人以外的步兵机器人为常规步兵机器人。
裁判系统	裁判系统是集成计算、通信、控制于一体的针对机器人比赛的电子判罚系统。其包含安装于机器人上的机载端以及安装在 PC 物理机上的服务器和选手端软件，具有监测机器人功率、弹丸发射和伤害、根据比赛规则自动判定胜负等功能。
机器人底盘	承载机器人动力系统及其附属部件的机构。
底盘功率	支持机器人产生水平方向平移、旋转的动力系统的功率，详见《RoboMaster 2024 机甲大师高校系列赛机器人制作规范手册》中“裁判系统安装规范”章节中底盘功率的定义。
发射机构	能够让弹丸以固定路径和一定初速度离开机器人的机构。
射击初速度	弹丸加速完成后，经过裁判系统相关模块检测到的速度值。
枪口热量	机器人发射弹丸后会产生枪口热量。枪口热量上限会限制机器人的持续射击。
允许发弹量	每台机器人当前可发射的弹丸数量。
初始血量	比赛开始时，裁判系统为机器人设定的血量值。
当前血量	机器人的实时血量值。
上限血量	机器人血量可以恢复到的最高值。
经验值	机器人升级所需积累的数值，可通过自然增长、击毁或者助攻等方式获得。
经验价值	机器人由存活状态变为非存活状态时，为对方机器人提供的经验值。
击毁	一方机器人攻击对方机器人、基地的装甲模块，直至其血量为零。机器人因装甲模块被攻击外的其他原因导致变为非存活状态或裁判系统无法检测到击毁者时，均视为找不到击毁者。
无敌	机器人获得 100% 防御增益的状态，此防御增益不受任何其他机制影响。 注：防御增益可以降低受弹丸攻击、撞击造成的伤害值。

概念	定义
存活	机器人裁判系统主控模块正常连入裁判系统服务器且血量不为零的状态。
战亡	机器人因装甲模块被攻击、受撞击、底盘功率超限、弹丸射击初速度超限、枪口热量超限、裁判系统模块离线等造成血量为零的状态。 注：机器人战亡或被罚下后，裁判系统会切断对机器人的电源输出（除 Mini PC）。
罚下	机器人因红牌警告被裁判系统直接罚下的状态。 注：机器人战亡或被罚下后，裁判系统会切断对机器人的电源输出（除 Mini PC）。
异常离线	比赛过程中，由于机器人断电或其他原因，裁判系统主控模块无法连入裁判系统服务器的状态。
临时激活	当机器人战亡或被罚下后，其底盘和云台被临时上电的状态。此时该机器人的发射机构为断电状态。
占领	存活机器人到达增益点且其场地交互模块有效检测到该区域内的场地交互模块卡。
固连	比赛过程中，机器人之间产生机构连接，使一台机器人往任意方向移动均与另一台机器人保持机构连接的状态。
冲撞	比赛过程中，一方机器人的主动碰撞行为。
场地	
增益点	比赛过程中，一方机器人占领后会产生一定特殊效果的区域。
禁区	禁止机器人进入的区域。
场地道具	战场的组成元素，包括但不限于：基地。
人员	
仲裁委员会	由裁判长以及其他组委会相关负责人组成，负责处理申诉。
裁判长	比赛期间，对比赛规则拥有最终解释权的人员。
主裁判	维持赛场秩序、执行比赛规则的首要裁判。
裁判	维持赛场秩序、执行比赛规则的人员。
检录长	负责领导和分配检录工作的裁判，对检录标准拥有最终解释权。
参赛人员	本赛季报名且已录入报名系统的人员。
参赛队伍	本赛季报名且已录入报名系统的队伍。
场地人员	本赛季报名且已录入报名系统、可进入候场和赛场区域的正式队员和指导老师。

概念	定义
操作手	在比赛过程中，负责操控机器人的场地人员。
违规方	违规的参赛队伍。
违规人员	违规的参赛人员。
违规机器人	违规的机器人。
比赛流程	
局	包含准备阶段、15秒裁判系统自检阶段、五秒倒计时阶段、比赛阶段的完整比赛。
场	根据不同的赛制，一场比赛可能包含若干局比赛。
官方技术暂停	在准备阶段或者裁判系统自检阶段，主裁判发起的技术暂停。
参赛队伍技术暂停	在准备阶段，参赛队伍申请的技术暂停。
胜负判定	
攻击伤害	<p>一方机器人通过发射弹丸使对方机器人或场地道具产生的血量扣除。</p> <p>以下情况例外：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一方机器人因违规判罚导致的扣血计入对方攻击伤害。 ● 一方机器人因射击初速度超限、枪口热量超限、底盘功率超限、装甲模块受撞击、裁判系统模块离线、异常离线等导致的扣血不计入对方攻击伤害。
非攻击伤害	一方机器人因射击初速度超限、枪口热量超限、底盘功率超限、装甲模块受撞击、裁判系统模块离线、异常离线等导致的血量扣除。
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。
哨兵机器人净胜血量	每局比赛结束，己方哨兵剩余血量减去对方哨兵剩余血量。
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。


3. 机器人与操作手

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。关于机器人制作规范，请参阅《RoboMaster 2024 机甲大师高校系列赛机器人制作规范手册》。

机器人及操作手阵容如下所示：

表 3-1 机器人及操作手阵容

种类	编号	数量（台）	操作手阵容	赛项
英雄机器人	1	0-1	1 人/台	3V3 对抗赛
步兵机器人	3/4	0-2	1 人/台	
哨兵机器人	7	0-1	0 人/台	
步兵机器人	5	1	1 人/台	步兵对抗赛

- 在 3V3 对抗赛和步兵对抗赛中，每支队伍最多上场 1 台平衡步兵机器人。
 - 在 3V3 对抗赛中，英雄机器人和步兵机器人的数量合计不大于 2，每场比赛首局最低上场阵容的机器人数量不小于 2。
- 
 - 在步兵对抗赛中，步兵机器人装甲贴纸可以为 3/4/5。
 - 操作手只能由本届参赛队伍的正式队员担任。
 - 每局比赛结束后，可以从本场场地人员中的正式队员中替换操作手。

机器人基本信息如下所示：

表 3-2 机器人基本信息

	3V3 对抗赛			步兵对抗赛	
	英雄机器人	步兵机器人	哨兵机器人	常规步兵机器人	平衡步兵机器人
机器人种类	英雄机器人	步兵机器人	哨兵机器人	常规步兵机器人	平衡步兵机器人
最大底盘功率 (W)	与机器人等级相关，请参阅“5.2.6 升级机制”。		100	120	150
初始血量			600	200	200
上限血量			600	200	200
枪口热量上限			400	280	280
枪口热量每秒冷却值			80	25	50
经验价值			500	-	-
射击初速度上限 (m/s)	16	30	30	30	30
发射机构	1 个 42mm 发射机构	1 个 17mm 发射机构	2 个 17mm 发射机构	1 个 17mm 发射机构	1 个 17mm 发射机构
初始区域	启动区	启动区	哨兵启动区	启动区	启动区

4. 通用比赛机制

4.1 扣血机制

若出现以下情况，机器人可能被扣除血量。裁判系统服务器在结算血量时进行四舍五入，保留整数。

表 4-1 机器人扣血机制一览

扣血原因 \ 机器人	步兵机器人	英雄机器人	哨兵机器人
枪口热量超限	√	√	√
射击初速度超限	√	√	√
底盘功率超限	√	√	√
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	√	√	√
黄牌警告	√	√	√
红牌警告	√	√	√

4.1.1 射击初速度超限

设定机器人的射击初速度上限为 V_0 (m/s)，裁判系统检测到弹丸实际射击初速度为 V_1 (m/s)。

当 $V_1 > V_0$ ，若该弹丸为 17mm 弹丸，扣除血量 = 上限血量 * L%。若该弹丸为 42mm 弹丸，扣除血量 = 上限血量 * M%。其中，L%和 M%的取值与超限范围有关，超限越大，L%和 M%越大。

表 4-2 射击初速度超限判罚机制

17mm 弹丸	L%	42mm 弹丸	M%
$0 < V_1 - V_0 < 5$	10%	$V_0 < V_1 \leq 1.1 * V_0$	10%
$5 \leq V_1 - V_0 < 10$	50%	$1.1 * V_0 < V_1 \leq 1.2 * V_0$	20%
$10 \leq V_1 - V_0$	100%	$1.2 * V_0 < V_1$	50%

4.1.2 枪口热量超限和冷却

设定机器人的枪口热量上限为 Q_0 ，当前枪口热量为 Q_1 ，裁判系统每检测到一发 17mm 弹丸，当前枪口热量 Q_1 增加 10（与 17mm 弹丸的初速度无关）。每检测到一发 42mm 弹丸，当前枪口热量 Q_1 增加 100（与 42mm 弹丸的初速度无关）。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。

- 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 $Q_1 \leq Q_0$ ，第一视角才会恢复正常。选手端的第一视角如下所示：

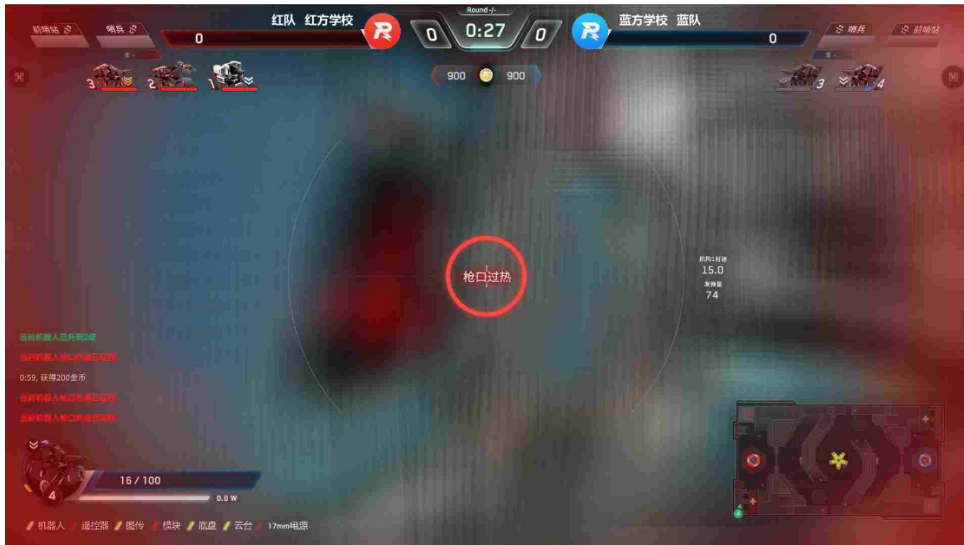


图 4-1 选手端的第一视角示意图

- B. 若 $2Q_0 > Q_1 > Q_0$ ，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 = $(Q_1 - 2Q_0) / 250 * \text{上限血量}$ 。扣血后令 $Q_1 = 2Q_0$ 。

枪口热量超限计算和冷却逻辑:

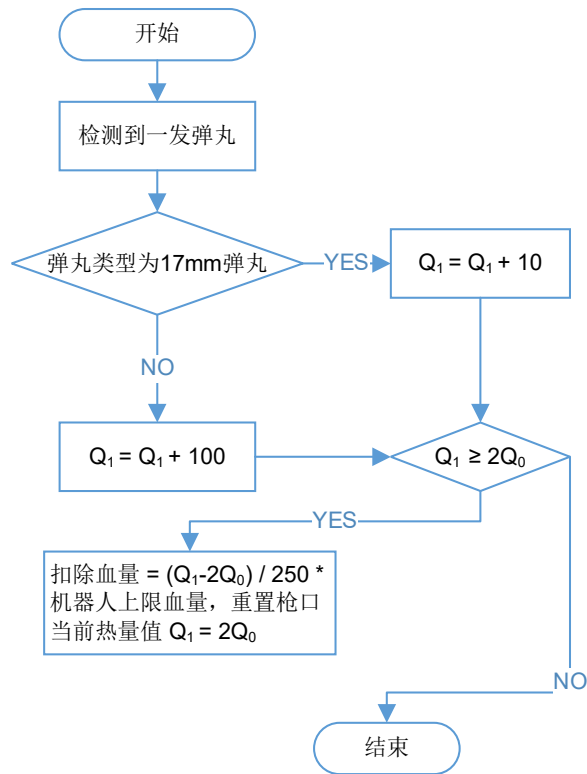


图 4-2 枪口热量超限计算逻辑图

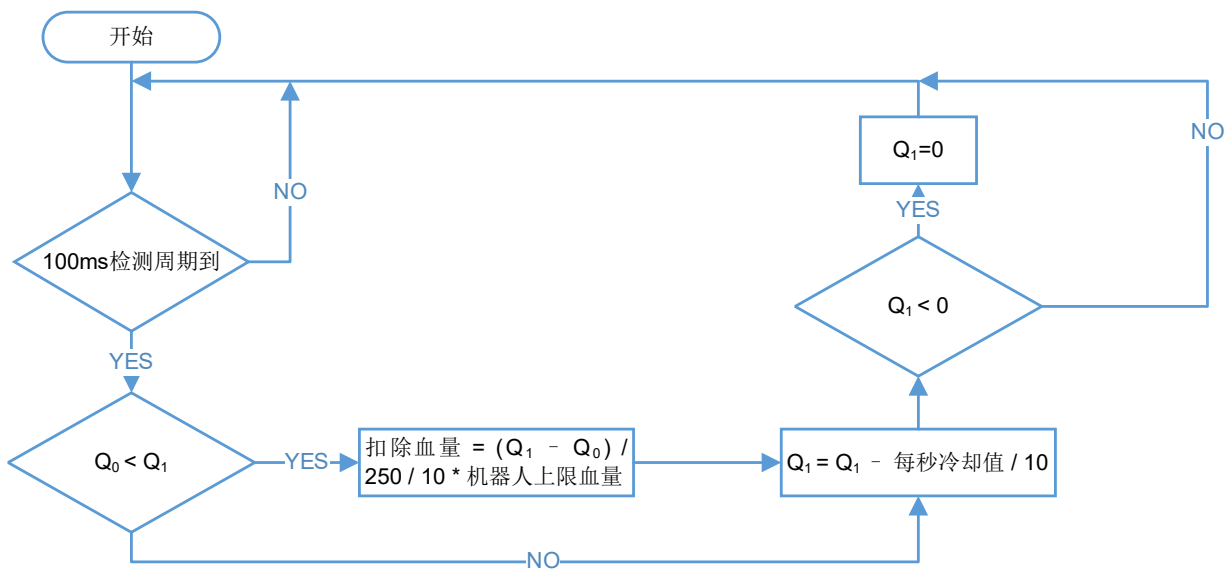


图 4-3 枪口热量冷却逻辑图

4.1.3 底盘功率超限

裁判系统持续监控机器人底盘功率，机器人底盘需在功率限制范围内运行。考虑到机器人在运动过程中难以准确控制瞬时输出功率，为避免因瞬时超功率导致的惩罚，设置了缓冲能量 Z 。

表 4-3 底盘功率超限判罚机制

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

缓冲能量耗尽后，若英雄、步兵、哨兵机器人底盘功率超限，每个检测周期的扣除血量 = 上限血量 * N% * 0.1。

英雄机器人、步兵机器人及哨兵机器人的缓冲能量值为 60J。

裁判系统进行底盘功率检测的结算频率是 10Hz。

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

英雄、步兵、哨兵机器人的底盘功率检测以及扣除血量的逻辑如下所示：

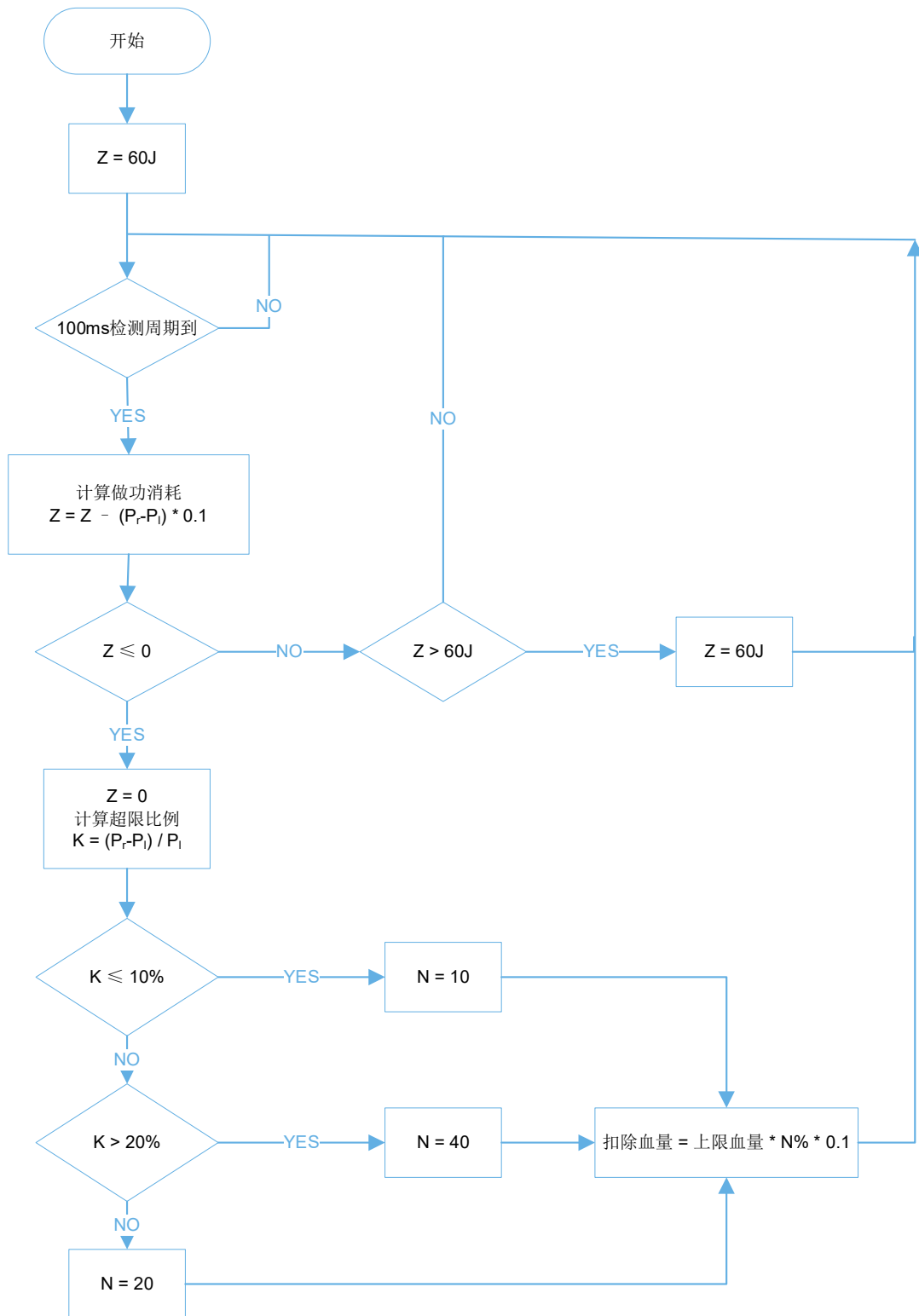


图 4-4 英雄、步兵、哨兵机器人底盘功率检测及扣血逻辑图

4.1.4 攻击伤害

装甲模块通过压力传感器并结合装甲板震动频率检测弹丸攻击。

装甲模块的最小检测间隔为 50ms(使用 42mm 弹丸击打装甲模块时,检测间隔最高可能延长至 200ms)。

弹丸需以一定的速度接触装甲模块受攻击面才能被有效检测。装甲模块对不同类型弹丸的有效检测速度范围如下表所示:

表 4-4 装甲模块对不同类型弹丸的有效检测速度

装甲模块	17mm 弹丸	42mm 弹丸
大装甲模块、小装甲模块	大于 12m/s	大于 8m/s



实际比赛中,因弹丸速度衰减和入射角度非装甲模块受攻击面法向,导致接触到装甲模块受攻击面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受攻击面的速度法向分量为准。

机器人在装甲模块受到撞击时会受到伤害,但是不允许通过撞击(包括与机器人冲撞、抛掷物体等)的方式造成对方机器人伤害。

在无任何增益的情况下的伤害值数据,可参阅下表:

表 4-5 攻击伤害扣血机制

伤害类型 作用对象	42mm 弹丸	17mm 弹丸	撞击
机器人装甲模块	100	10	2
基地大装甲模块	200	5	2

4.1.5 裁判系统模块离线

参赛队伍按照《RoboMaster 2024 机甲大师高校系列赛机器人制作规范手册》要求安装机器人对应的裁判系统模块,在比赛过程中需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状态。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,将导致对应的地面机器人被扣除血量。若机器人装载的 17mm 测速模块或 42mm 测速模块离线,机器人的 17mm 或 42mm 发射机构将立即断电。



裁判系统重要模块:装甲模块和超级电容管理模块。

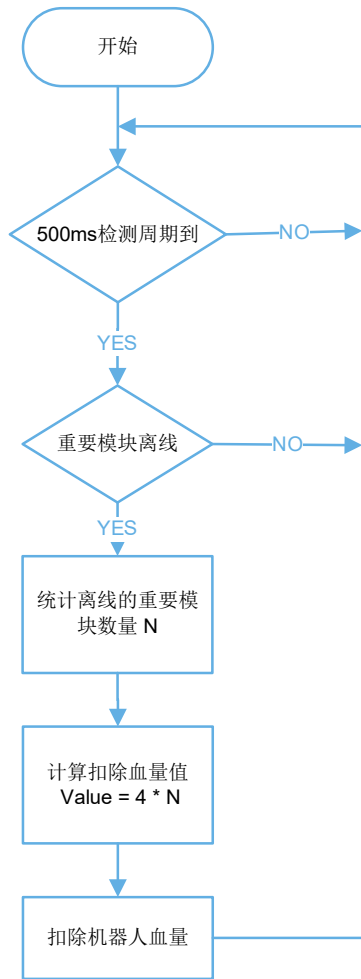


图 4-5 裁判系统重要模块离线扣血机制

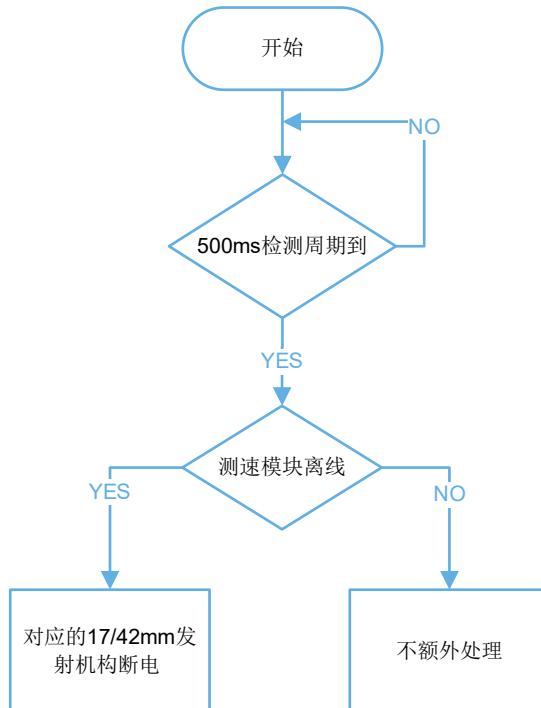


图 4-6 测速模块离线断电机理

4.1.6 机器人异常离线

比赛过程中，若机器人进入“异常离线”状态，可以重连回比赛，离线过程中会继续结算经验、等级。

表 4-6 机器人异常离线情况处理方法

机器人种类	离线期间的处理方法
英雄机器人、步兵机器人	<ul style="list-style-type: none"> ● 发射机构、云台、底盘断电，每秒扣除上限血量的 5%，直至为零 ● 场地交互模块失效 ● 机器人不再检测撞击和弹丸击打造成的伤害 ● 复活读条归零
哨兵机器人	<ul style="list-style-type: none"> ● 发射机构、云台、底盘断电，每秒扣除上限血量的 5%，直至为零 ● 场地交互模块失效 ● 机器人不再检测撞击和弹丸击打造成的伤害

5. 3V3 对抗赛

在限时五分钟比赛阶段中，双方将在核心比赛场地“战场”内通过操控机器人进行战术对抗，击毁对方基地即可获得比赛胜利。

5.1 比赛场地

5.1.1 概述



- 全文描述的所有场地道具的尺寸误差均在 $\pm 10\%$ 以内。场地说明图纸尺寸参数单位为 mm。
- 战场为中心对称布局，全文所涉及的场地模块部分描述及说明图以红方图示为例，蓝方同理。

3V3 对抗赛的核心比赛场地被称为“战场”。战场是一个长为 12m、宽为 8m 的区域。区域内有红蓝双方各自的启动区、补给区与场地增益点。

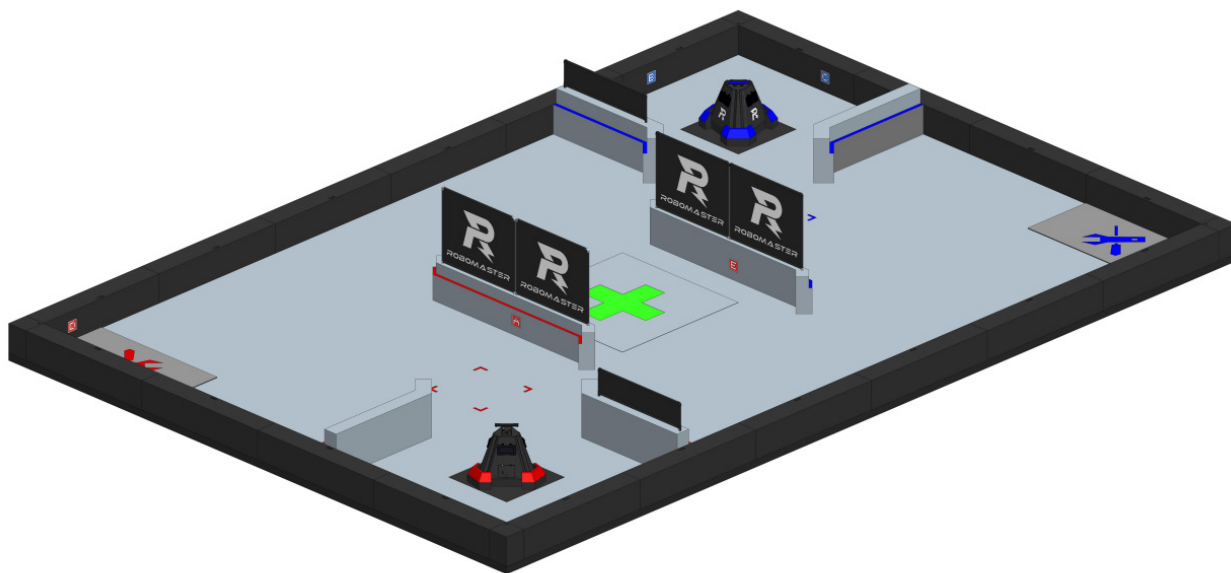
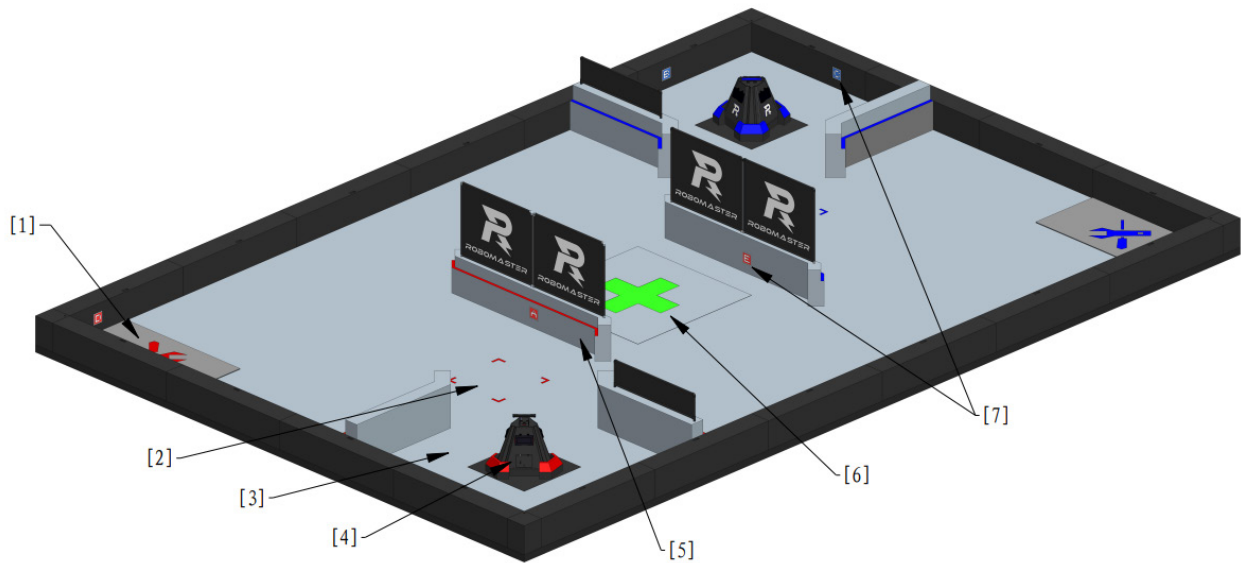


图 5-1 3V3 对抗赛木质场地轴测图



[1] 补给区 [2] 哨兵启动区 [3] 启动区 [4] 基地 [5] 掩体

[6] 中心增益点 [7] 视觉标签

图 5-2 3V3 对抗赛木质场地模块示意图

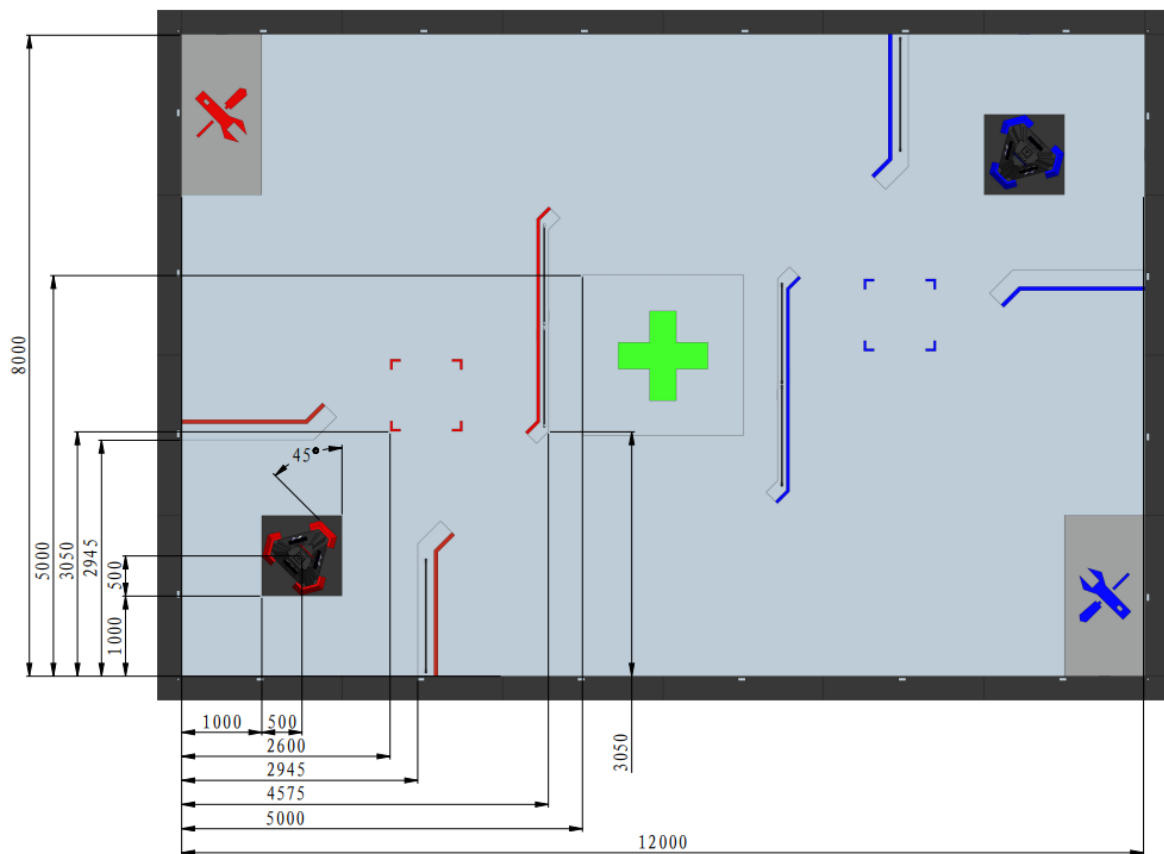
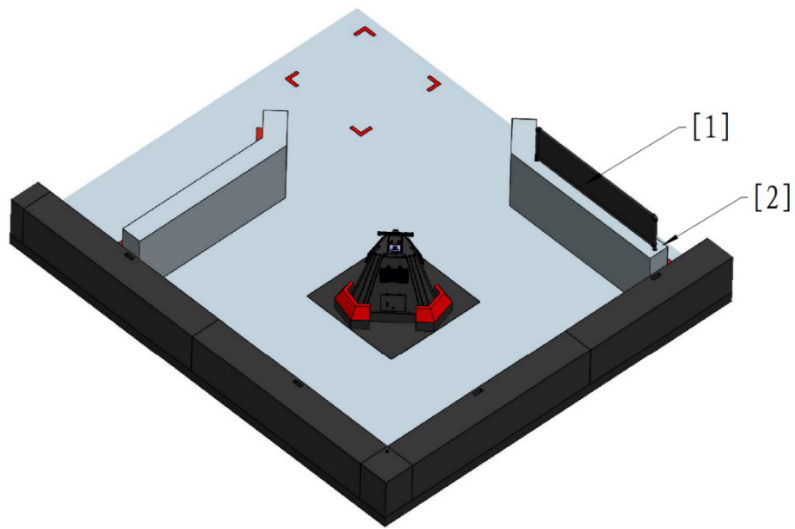


图 5-3 3V3 对抗赛木质场地尺寸示意图

5.1.2 启动区

启动区是比赛正式开始前机器人的放置区域，主要包括基地。



[1] 启动区纱网围挡 [2] 启动区木质围挡

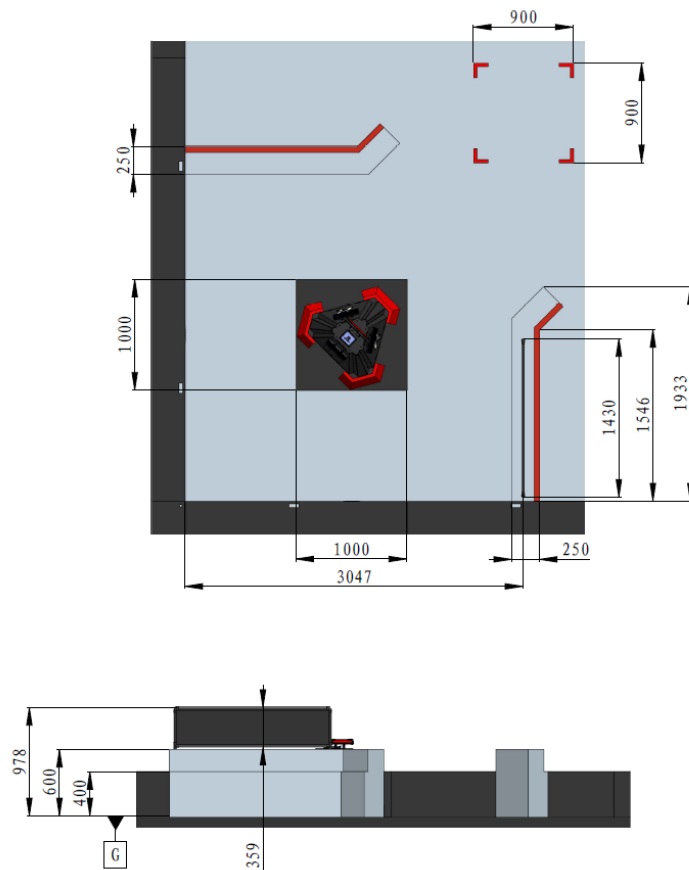


图 5-4 木质场地启动区示意图

5.1.2.1 基地

基地分为红方基地和蓝方基地。基地安装若干装甲模块，装甲模块上贴有对应的贴纸。

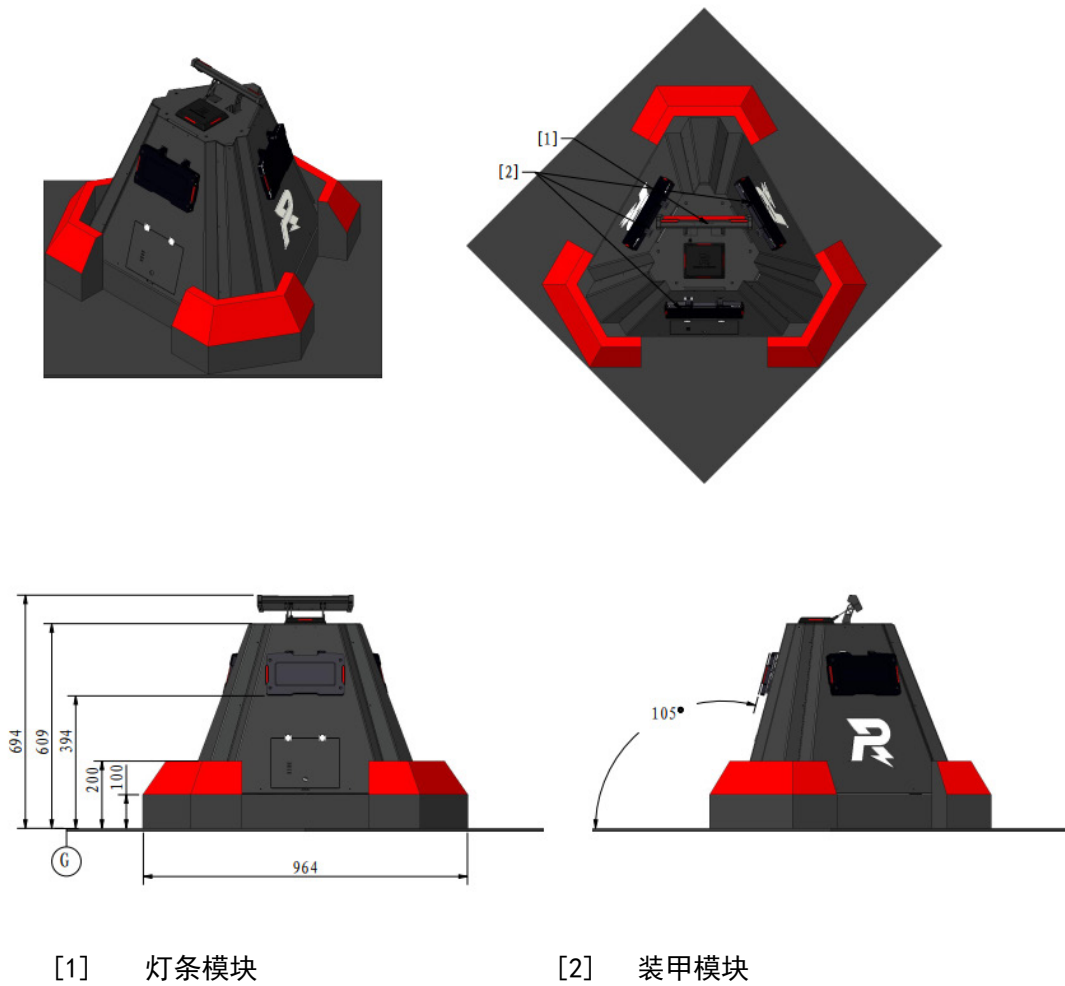


图 5-5 基地示意图

5.1.3 掩体

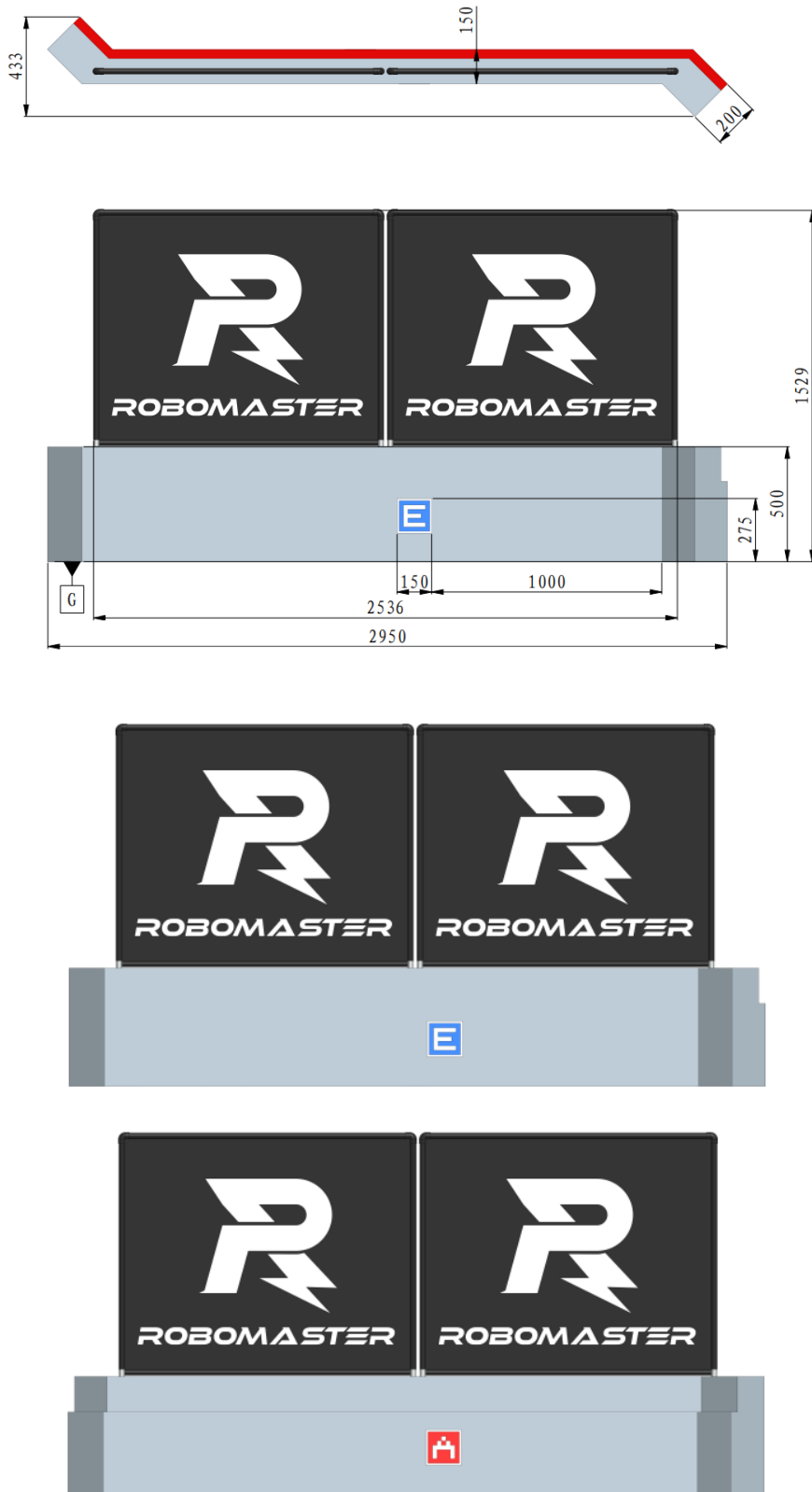


图 5-6 木质场地掩体示意图

5.1.4 补给区

补给区是机器人弹丸补给、血量恢复的重要区域。

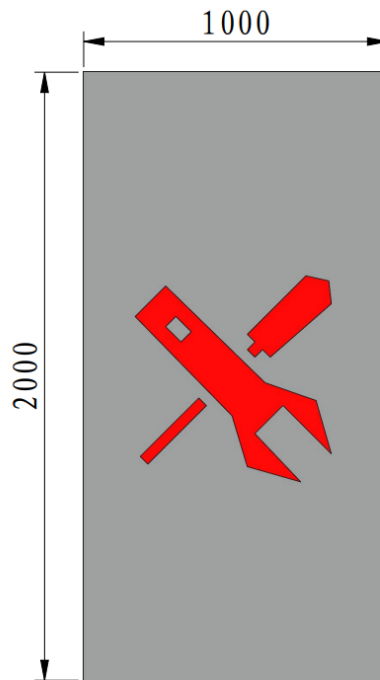


图 5-7 补给区示意图

5.1.4.1 补给禁区

一方补给区相对对方机器人是补给禁区。

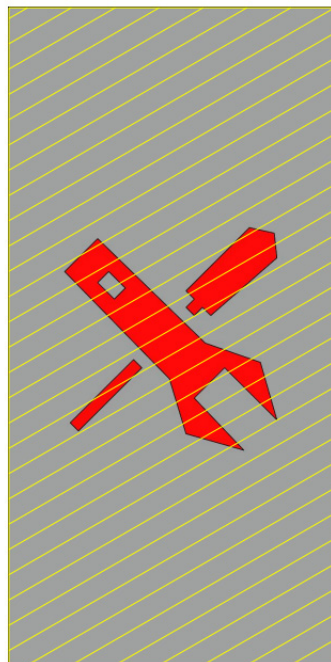


图 5-8 补给禁区示意图

5.1.5 中心增益点

中心增益点位于战场的中心位置。

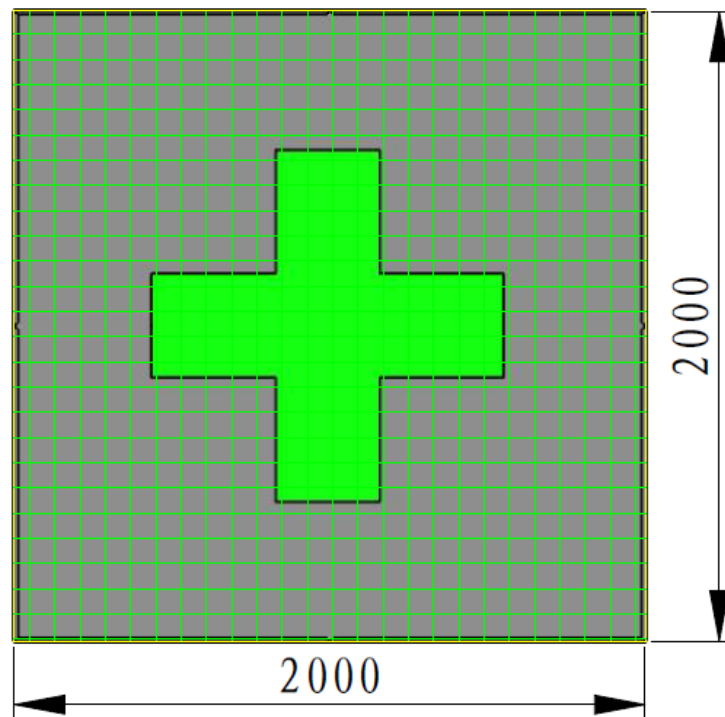
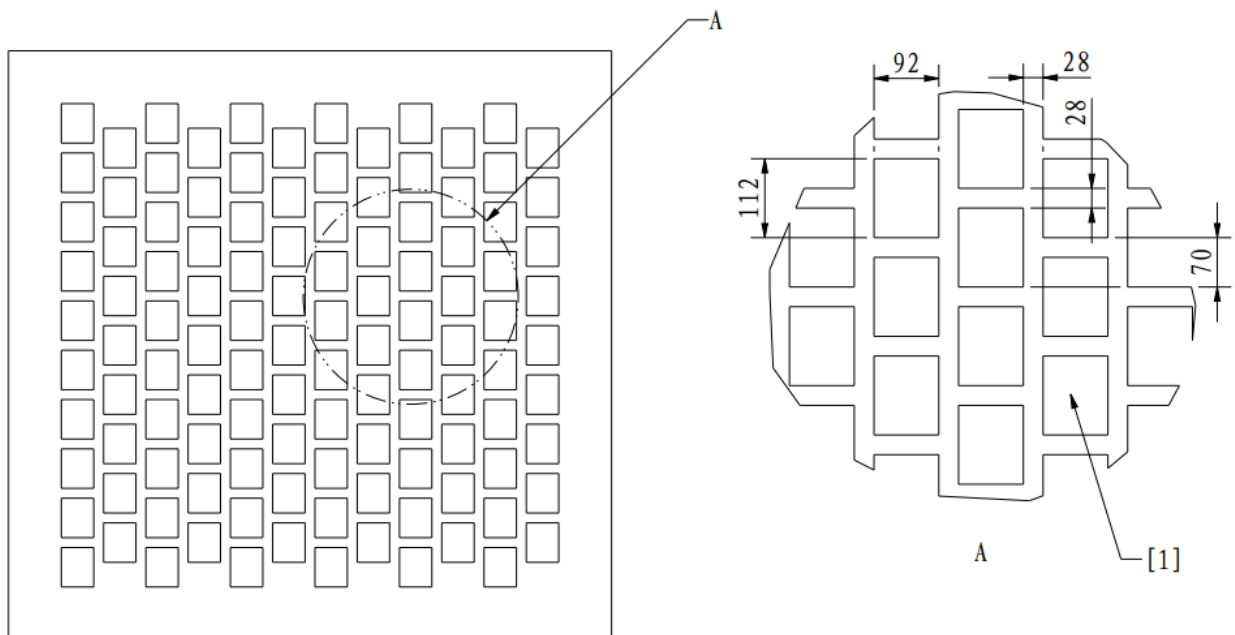


图 5-9 中心增益点示意图



[1] 场地交互模块卡镶嵌位置

图 5-10 场地交互模块卡铺设格



战场内增益点的场地交互模块卡可能有死区，参赛队需自行调整适应。

5.1.6 其它

5.1.6.1 弹丸

机器人可通过发射弹丸实现对其他机器人机身装甲模块的攻击，进而造成对方机器人血量伤害，最终击毁机器人。比赛中使用的弹丸参数及安排如下所示：

表 5-1 弹丸参数及使用安排

类型	外观	颜色	尺寸	质量	邵氏硬度	材质	使用安排
42mm 弹丸	与高尔夫球外形相似	白色	42.5mm±0.5mm	41g±1g	90A	塑胶 TPE	3V3 对抗赛
17mm 弹丸	球形	黄绿色	16.8mm±0.2mm	3.2g±0.1g	90A	塑胶 TPU	RMUL 所有赛项

5.1.6.2 补弹器

场外补弹员可使用官方补弹器给机器人补给弹丸。补弹器如下图所示：

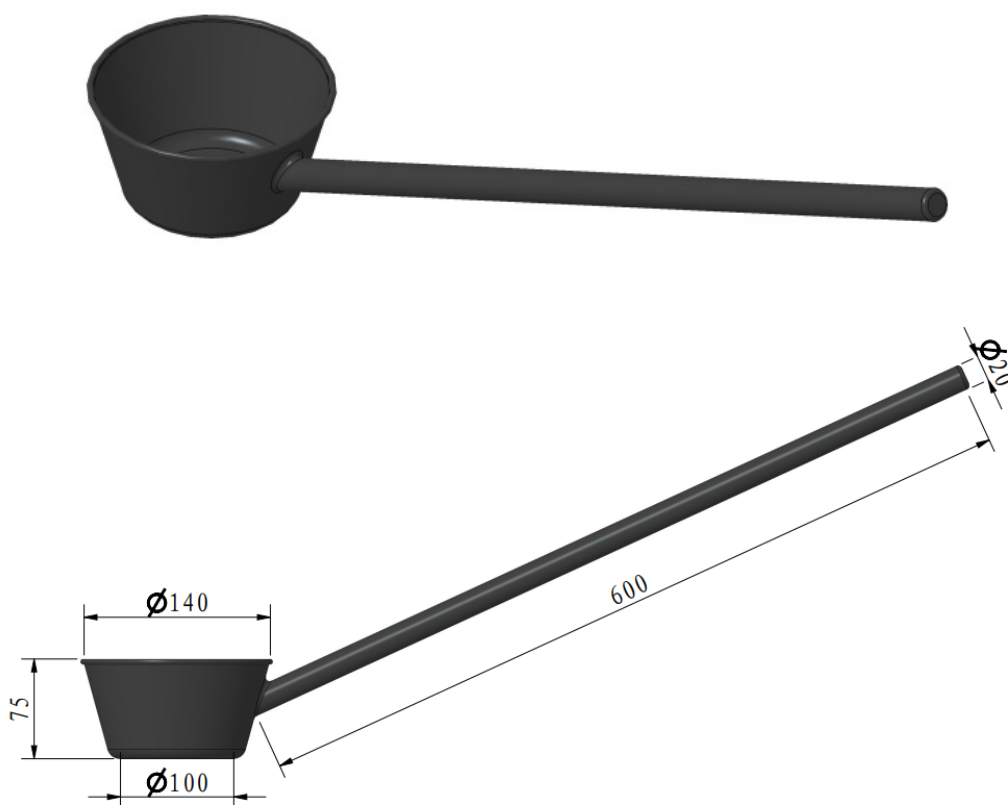


图 5-11 补弹器示意图

5.1.6.3 视觉标签

视觉标签是带白色边框的红底白字或蓝底白字正方形标签，边长为 150 mm，标签各不相同，详细编号见

文件《RoboMaster 机甲大师赛视觉标签库》。

标签色号为：

红色 RGB: R255 G51 B51; CMYK: C0 M89 Y75 K0; HEX: ff3333

蓝色 RGB: R51 G153 B204; CMYK: C74 M30 Y13 K0; HEX: 3399cc

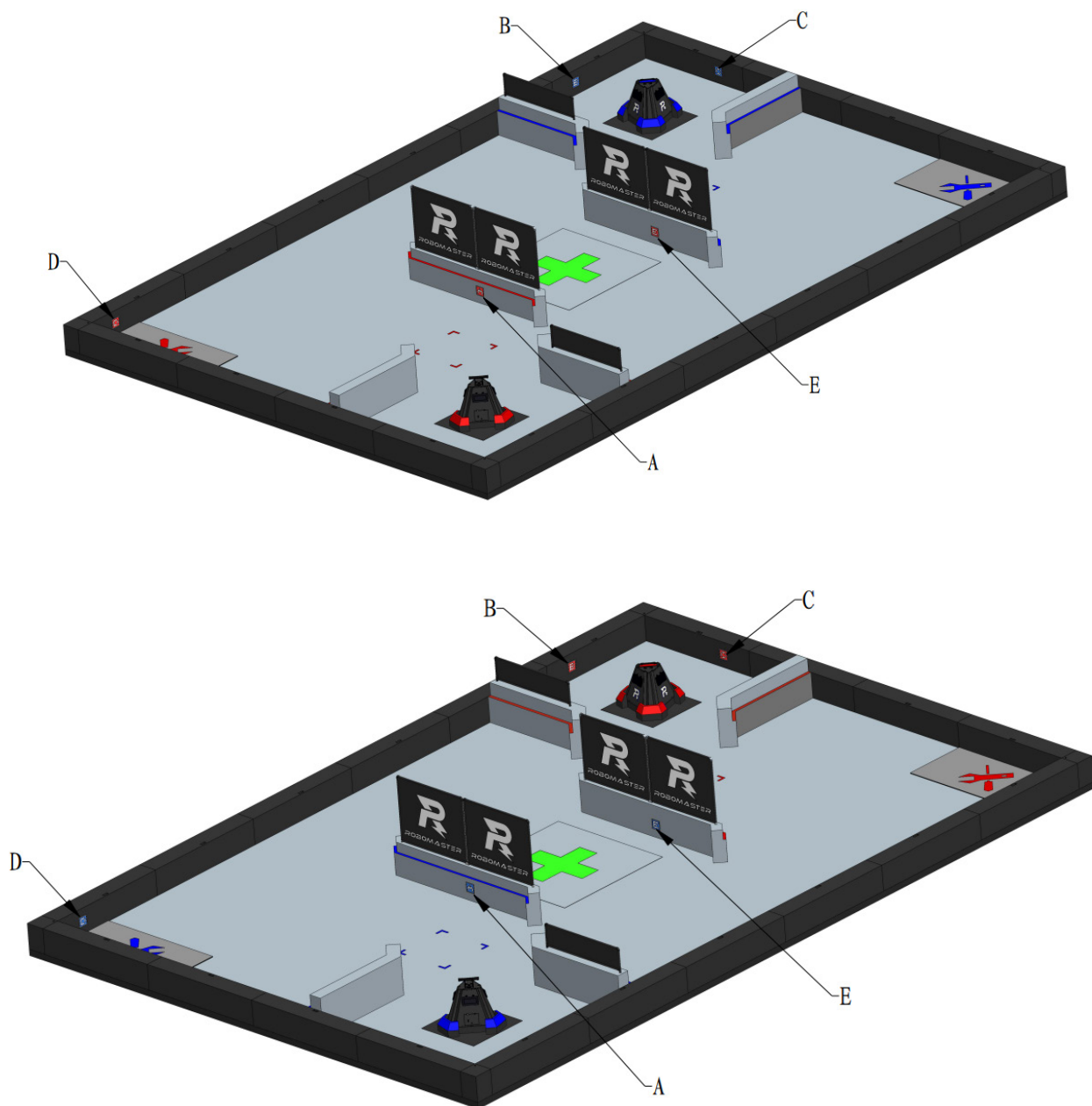


图 5-12 视觉标签编号图

5.1.6.4 操作间

操作间位于战场外围附近，是比赛时操作手的活动区域。操作间配置对应数量的电脑，且每台电脑配备对

应的显示器、鼠标、键盘、USB 集线器等官方设备。

5.2 比赛机制

5.2.1 回血复活机制

所有机器人均可回血（被罚下的机器人除外）；仅哨兵机器人不可复活。

5.2.1.1 回血机制

英雄、步兵机器人：占领己方补给点时，可以以每秒 10%上限血量的速度恢复血量。若机器人连续 6 秒未发射弹丸也未受到伤害，该数值将提升至 25%。

哨兵机器人：比赛开始后至第 4 分钟（即倒计时 4:59-1:00），哨兵机器人在存活时，占领己方补给区后，将以 100 点血量/秒的速度回血。以此种方式累计恢复的血量最高为 600。

5.2.1.2 复活机制

- 战亡的步兵机器人和英雄机器人可自动复活，其需完成复活读条以实现复活。
- 步兵机器人和英雄机器人自动复活时，每秒自动增加 2 点读条进度。
- 步兵机器人和英雄机器人复活后，其发射机构将断电；成功占领己方补给区后，其发射机构将自动上电。

不同机器人首次战亡所需的复活读条长度如下所示：

表 5-2 不同机器人首次战亡复活读条长度

类型	复活读条长度
步兵机器人	10
英雄机器人	20

同一台机器人每次战亡后所需的复活读条长度依次增加 10。

机器人复活后保持战亡前的等级、性能点与经验值，且血量恢复至上限血量的 20%。机器人复活后处于无敌状态，持续时间为 10 秒。

5.2.2 补弹机制

每局比赛中，机器人可以在任意时刻进入己方补给区，由场外补弹员使用官方补弹器给机器人补给弹丸。关于补弹器，请参阅“图 5-16 补弹器示意图”。



补弹员只能使用官方补弹器进行补弹，不能以任何其他形式接触机器人。

5.2.3 场地相关机制

5.2.3.1 基地血量

基地血量为 1500，且开局时处于无敌状态。

比赛过程中，一方出现首次机器人战亡或被罚下时，该方基地的无敌状态解除，基地虚拟护盾生效，基地虚拟护盾有 1500 点血量。机器人攻击基地时，首先扣除基地虚拟护盾的血量。当基地虚拟护盾的血量为零后，开始扣除基地的血量。

若一方哨兵机器人战亡或被罚下，该方基地无敌状态和虚拟护盾均失效。

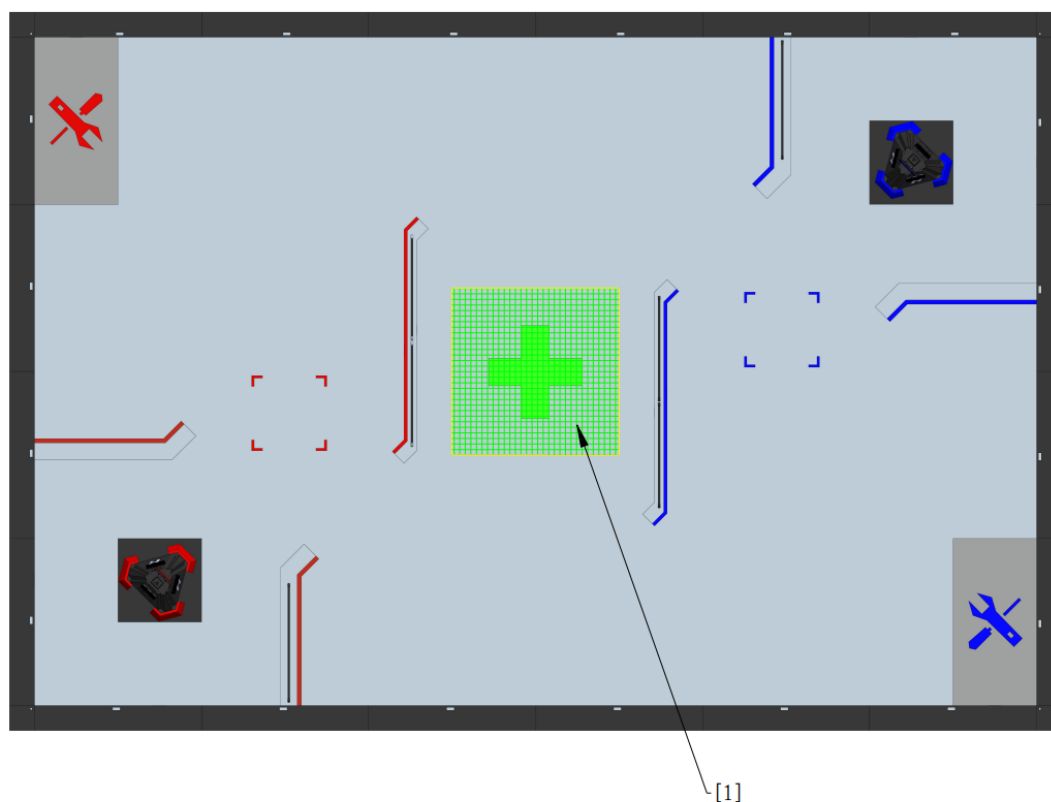
若一方哨兵机器人未上场，则比赛开始 1 分钟后，该方基地无敌状态和虚拟护盾均失效。



- 基地虚拟护盾的血量不会恢复，且基地虚拟护盾受攻击扣除的血量计入对方的攻击伤害。
 - 当基地处于无敌状态或基地虚拟护盾生效时，其装甲灯效为紫色。
-

5.2.3.2 中心增益点机制

中心增益点的位置如下图所示（以木质场地为例）：



[1] 中心增益点

图 5-13 中心增益点示意图

比赛开始的第一分钟内，中心增益点未生效，任意一方机器人无法占领中心增益点。

比赛开始一分钟后（即倒计时 3:59），中心增益点生效。若一方英雄机器人或步兵机器人占领中心增益点，该方每秒可获得 10 点能量。若一方哨兵机器人占领中心增益点，该方每秒可额外获得 10 点能量。双方可同时占领中心增益点，占领状态失效有 2 秒延迟。

若处于增益点内的机器人受到攻击，该方获得的能量将被扣除：每检测到一发 17mm 弹丸，扣除 2 点能量；每检测到一发 42mm 弹丸，扣除 20 点能量，直至该方能量扣为零。

任意一方占领中心增益点获得的能量达到 100 点时，中心增益点立即失效，该方存活的英雄和步兵机器人平分 500 点经验，双方占领能量清零。中心增益点失效状态持续时间为 90 秒。90 秒后，中心增益点再次生效。

5.2.4 哨兵机器人相关机制

哨兵机器人两个发射机构枪口热量单独计算。两个发射机构发射弹丸数共计 750 发时，发射机构同时断电。

5.2.5 经济体系

比赛过程中，双方会定期获得金币。金币可以用于且仅可用于兑换允许发弹量。

比赛开始时，双方各有 200 金币。之后每隔一分钟增加 200 金币，直到比赛开始两分钟后（倒计时 2:59）结束。比赛开始三分钟后和四分钟后，双方可再次获得 300 金币。

表 5-3 兑换规则

兑换项	兑换比例
17mm 弹丸	50 金币/50 发
42mm 弹丸	75 金币/5 发

比赛开始后，机器人每发射 1 发弹丸，发射的弹丸类型对应的允许发弹量减少 1 发。当发射机构对应的弹丸类型允许发弹量不为零时，其将保持上电状态，反之将断电。若英雄机器人出现超发行为（在允许发弹量为零时，测速模块检测到有 42mm 弹丸发出），则裁判系统会使对方的机器人、基地的所有装甲模块屏蔽 42mm 弹丸的伤害。

步兵机器人和英雄机器人可以在补给区任意时刻消耗金币兑换 17mm 或 42mm 弹丸发弹量。操作手使用键盘鼠标在选手端上进行兑换和补弹操作。比赛开始后，机器人可进行补弹。当确定进行补给动作时，步兵操作手按下键盘上的对应按键，英雄操作手按下键盘上的对应按键，若此时己方有金币余量，可直接在兑换面板中选择兑换弹丸数量完成兑换动作。



英雄机器人可预装 42mm 弹丸，步兵、哨兵机器人可预装 17mm 弹丸。所有机器人均可在比赛中通过补给区的场外补弹员补给 17mm 弹丸，但是不可补给 42mm 弹丸。

5.2.6 经验及性能体系

5.2.6.1 经验体系

比赛开始时，步兵机器人和英雄机器人的机器人等级均为一級，可通过增加经验值实现等级提升，最高可提升至十级。哨兵机器人无法获得经验，也无法升级，将始终视为十级。

比赛过程中，机器人可以通过多种方式增加经验值，具体如下表所示：

行为类型	获得经验
发射弹丸	<ul style="list-style-type: none"> 步兵机器人：每发射 1 发弹丸，获得 1 点经验 英雄机器人：每发射 1 发弹丸，获得 10 点经验
造成伤害	<ul style="list-style-type: none"> 对机器人造成伤害：每造成 1 点伤害，攻击方获得 4 点经验 对基地造成伤害：每造成 1 点伤害，攻击方获得 1 点经验 <p>当一方英雄机器人对对方造成 42mm 弹丸伤害，将获得上述经验；当一方步兵或哨兵机器人对对方造成 17mm 弹丸伤害，经验将平均分给伤害来源方此时存活的所有步兵机器人。平均值进行四舍五入，精确到小数点后一位。</p> <p>示例：蓝方某步兵机器人受到了 10 点 17mm 弹丸伤害，但系统未检测到伤害来源。此时红方有 1 台存活的步兵机器人，1 台存活的英雄机器人，则步兵机器人所获得的经验为 $4 \times 10 = 40$，英雄机器人不获得经验。</p>
机器人战亡	<ul style="list-style-type: none"> 若击毁者为英雄机器人且导致战亡的伤害类型为 42mm 弹丸伤害）： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 当被击毁者等级大于等于击毁者等级时，经验计算方式如下： 击毁者所获得的经验 = $50 \times \text{被击毁者等级} \times (1 + 0.2 \times \text{被击毁者与击毁者等级差})$ ➢ 当被击毁者等级小于击毁者等级时，被击毁者与击毁者等级差视为 0，经验计算方式如下： 击毁者所获得的经验 = $50 \times \text{被击毁者等级}$ 若导致战亡的伤害类型不为 42mm 弹丸伤害： 击毁者等级视为另一方存活步兵机器人的平均经验所对应的等级。平均经验取四舍五入后的值。 示例一：一台 2 级英雄机器人通过造成 42mm 弹丸伤害击毁了对方一台 6 级步兵机器人，则英雄机器人获得的经验为 $50 \times 6 \times (1 + (6 - 2) \times 0.2) = 540$ 示例二：蓝方 1 台 8 级步兵机器人受 17mm 弹丸伤害而战亡，此时红方有 2 台经验各为 600、1800 的存活步兵机器人，平均经验为 1200，对应机器人等级为 5 级，则每台步兵机器人获得的经验为 $50 \times 8 \times (1 + (8 - 5) \times 0.2) / 2 = 320$
占领中央增益点	每次成功占领中央增益点，全队获得 500 点经验

表 5-4 英雄、步兵机器人的等级和经验

等级	升级所需总经验
1	0
2	250

等级	升级所需总经验
3	500
4	750
5	1000
6	1250
7	1500
8	1750
9	2000
10	2500



平衡步兵机器人在获得经验时，额外获得原经验 50%的经验。

5.2.6.2 性能体系

三分钟准备阶段开始后，步兵机器人和英雄机器人的操作手可选择机器人的底盘和发射机构类型。五分钟比赛阶段开始后且机器人底盘和发射机构类型选择完毕后，整局比赛期间不可更换。



若不选择底盘或发射机构类型，则在五分钟比赛阶段开始后，未选择的底盘性能类型将被默认选择为“血量优先”，未选择的枪管类型将被默认选择为“冷却优先”。

表 5-5 英雄机器人底盘属性

底盘类型	等级	上限血量	底盘功率上限 (W)
功率优先	1	200	70
	2	225	75
	3	250	80
	4	275	85

底盘类型	等级	上限血量	底盘功率上限 (W)
	5	300	90
	6	325	95
	7	350	100
	8	375	105
	9	400	110
	10	500	120
血量优先	1	250	55
	2	275	60
	3	300	65
	4	325	70
	5	350	75
	6	375	80
	7	400	85
	8	425	90
	9	450	100
	10	500	120

表 5-6 步兵机器人底盘属性

底盘类型	等级	上限血量	底盘功率上限 (W)
功率优先	1	150	60
	2	175	65
	3	200	70
	4	225	75
	5	250	80
	6	275	85
	7	300	90
	8	325	95
	9	350	100
	10	400	100
血量优先	1	200	45
	2	225	50
	3	250	55
	4	275	60
	5	300	65
	6	325	70
	7	350	75
	8	375	80
	9	400	90
	10	400	100

表 5-7 17mm 发射机构属性

发射机构类型	等级	枪口热量上限	枪口热量每秒冷却值
爆发优先	1	200	10
	2	250	15
	3	300	20
	4	350	25
	5	400	30
	6	450	35
	7	500	40
	8	550	45
	9	600	50
	10	650	60
冷却优先	1	50	40
	2	85	45
	3	120	50
	4	155	55
	5	190	60
	6	225	65
	7	260	70
	8	295	75
	9	330	80
	10	400	80

表 5-8 42mm 发射机构属性

发射机构类型	等级	枪口热量上限	枪口热量每秒冷却值
默认	1	200	40
	2	230	48
	3	260	56
	4	290	64
	5	320	72
	6	350	80
	7	380	88
	8	420	96
	9	450	104
	10	500	120

5.2.7 赛制及获胜条件

3V3 对抗赛分为小组循环赛和淘汰赛。小组循环赛的赛制为 BO2，淘汰赛赛制为 BO3 或 BO5。

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，基地存活的一方获胜。
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，双方基地剩余血量一致，哨兵机器人剩余血量高的一方获胜。
4. 一局比赛时间耗尽时，双方基地剩余血量一致且哨兵机器人剩余血量一致，全队攻击伤害高的一方获胜。
5. 一局比赛时间耗尽时，双方基地剩余血量一致且哨兵机器人剩余血量一致、全队攻击伤害一致，则全队机器人总剩余血量高的一方获胜。
6. 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. 步兵对抗赛

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，击毁对方机器人即可获得比赛胜利。

在步兵对抗赛中，步兵机器人：



- 不会有经验、等级变化
- 最多可发射 200 发 17mm 弹丸

6.1 比赛场地

步兵对抗赛的核心比赛场地被称为“战场”。战场是一个长为 5m、宽为 5m 的区域，其中设有红蓝双方各自的启动区。

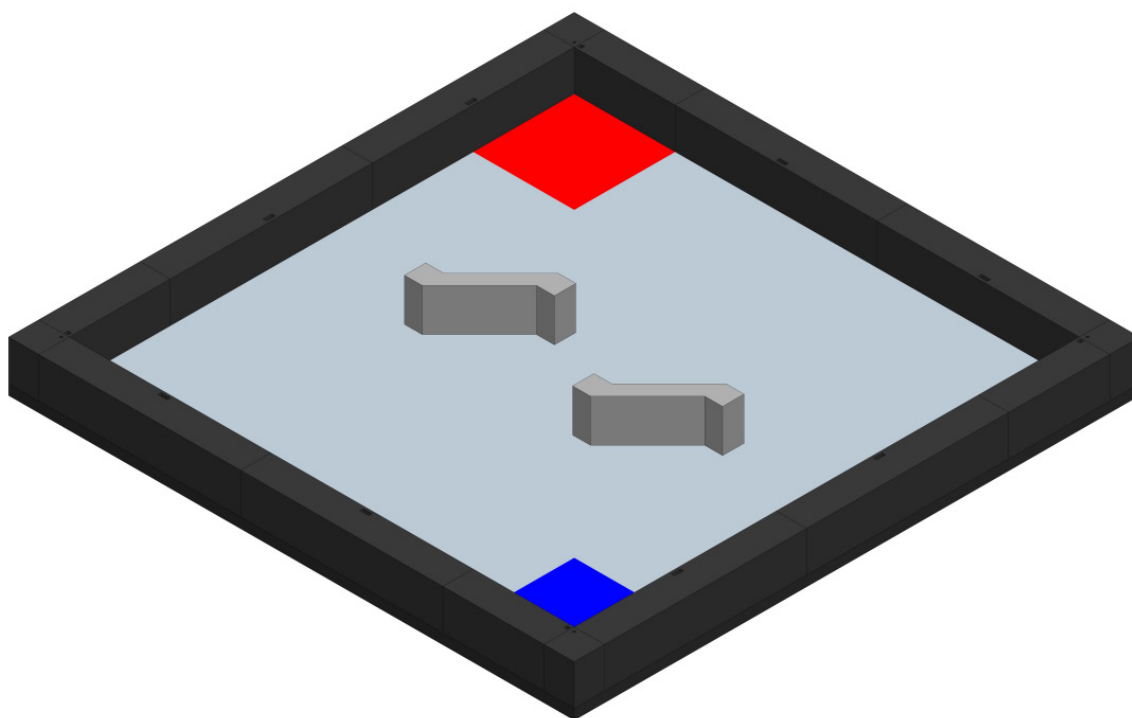
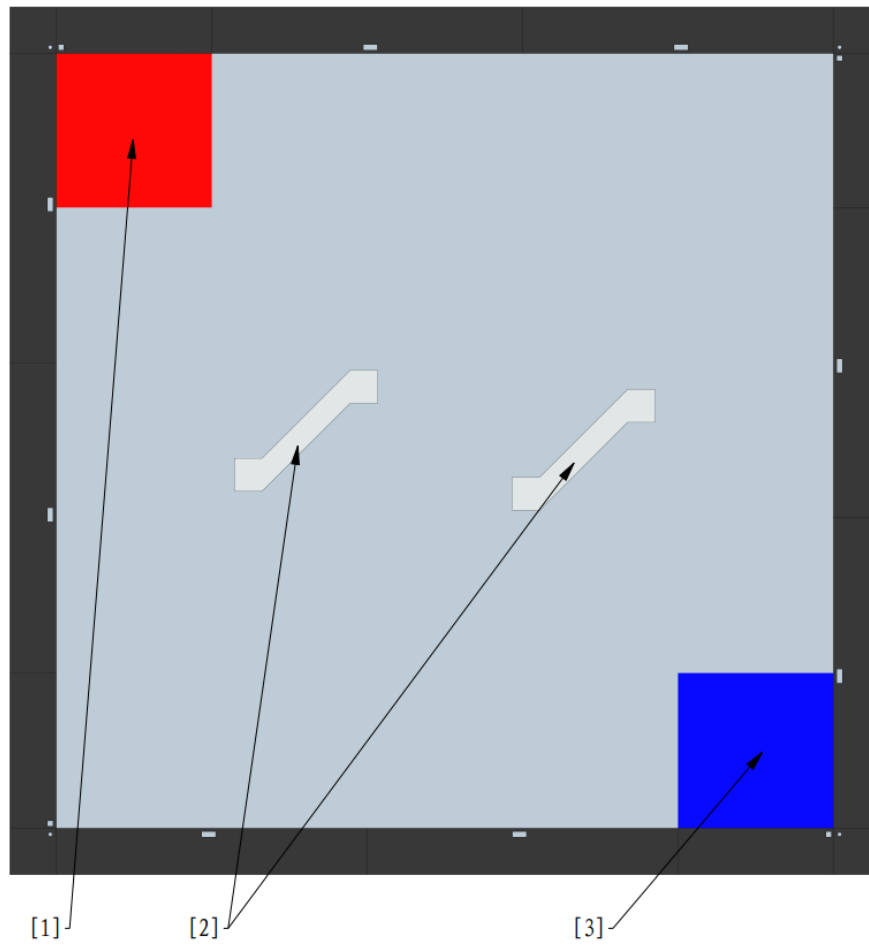


图 5-14 步兵对抗赛木质场地轴测图



[1] 红方启动区 [2] 掩体 [3] 蓝方启动区

图 5-15 步兵对抗赛木质场地俯视图

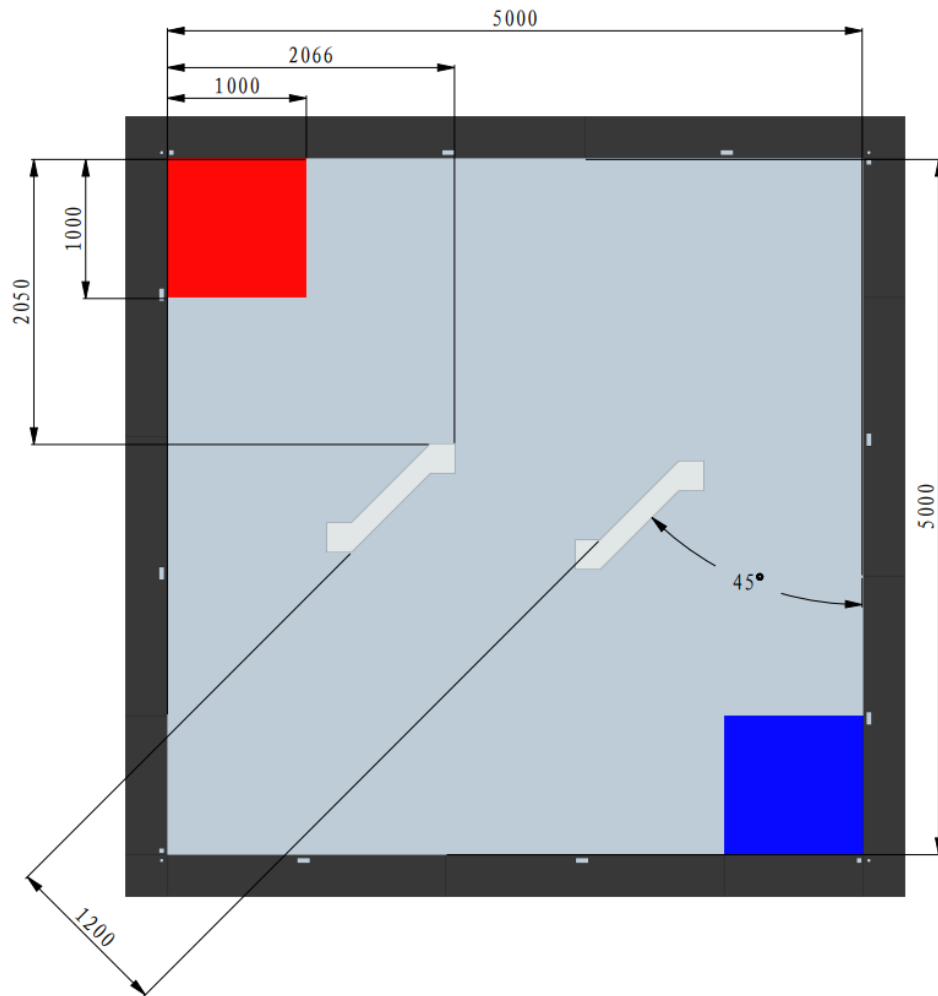


图 5-16 步兵对抗赛木质场地尺寸示意图

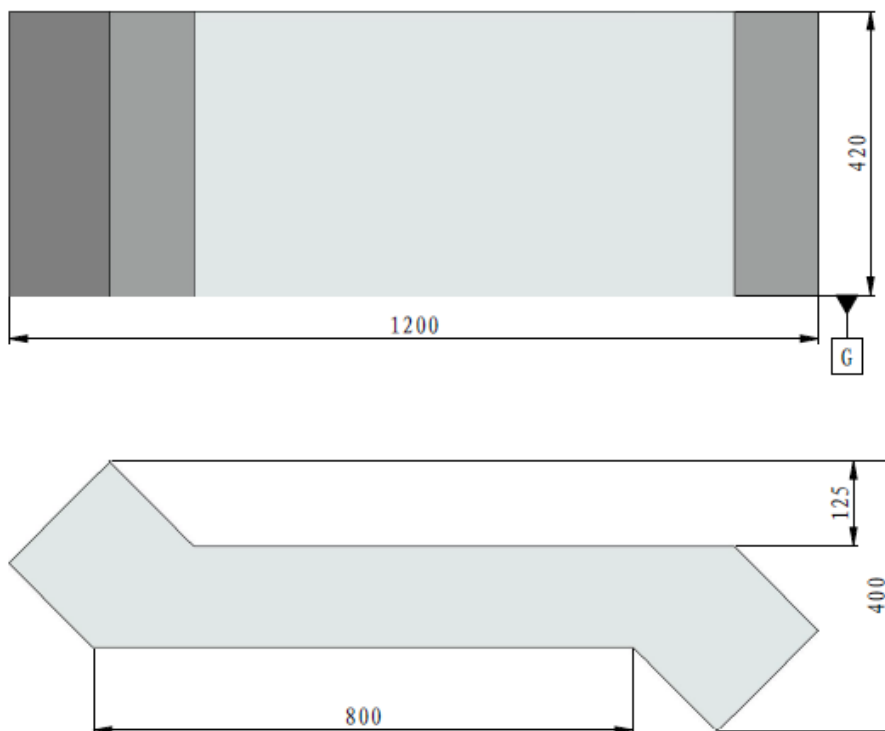


图 5-17 掩体示意图

6.2 赛制及获胜条件

步兵对抗赛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。

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，机器人剩余血量高的一方获胜。
3. 一局比赛时间耗尽时，双方血量均不为零且机器人剩余血量相同，机器人重量轻者获胜。
4. 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。

7. 比赛流程

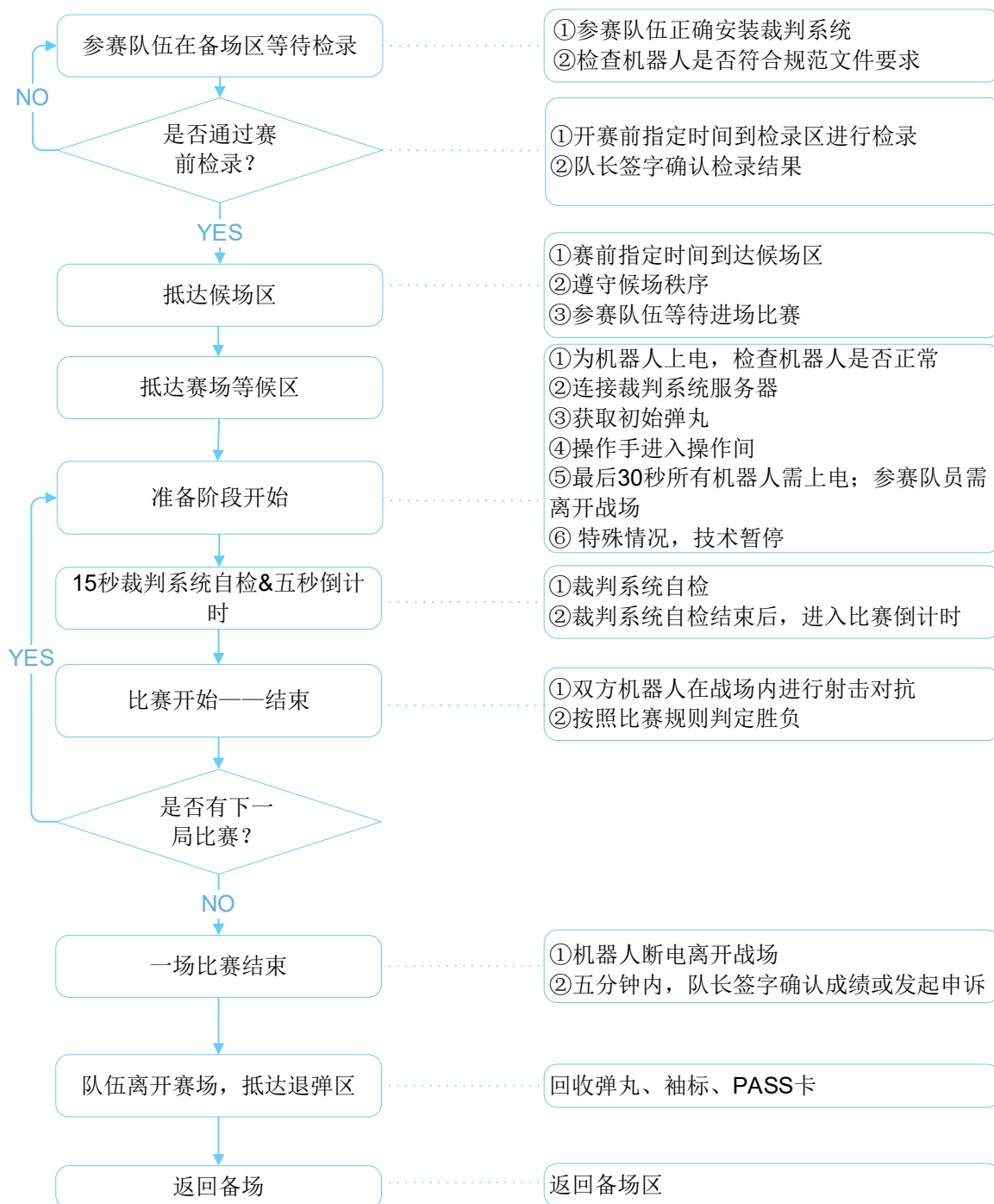


图 7-1 单场比赛流程图

7.1 赛前检录



- 预检录与适应性训练的检录结果，仅供参考，不作为正式比赛的检录通过依据。
- 正式比赛的检录结果仅对当场比赛生效。

为确保参赛队伍制作的机器人符合《RoboMaster 2024 机甲大师高校系列赛机器人制作规范手册》的要求，3V3 对抗赛的参赛队伍需要提前 60 分钟，步兵对抗赛的参赛队伍需要提前 40 分钟到检录区进行赛前检录。检录流程如下：

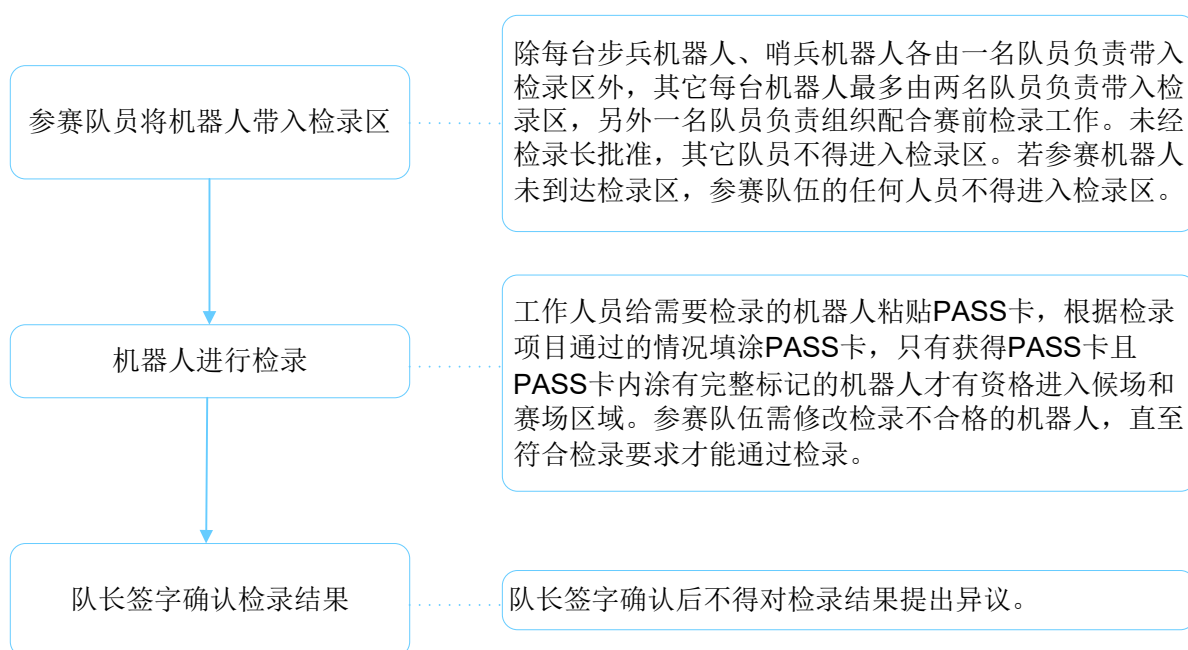


图 7-2 赛前检录流程图

备用机器人规定如下：

- 每场比赛，每支参赛队伍至多可以携带 1 台备用机器人
- 赛前检录时，参赛队伍需声明己方所携带的备用机器人类型。备用的英雄机器人、哨兵机器人需在检录区贴好装甲贴纸。当需要备用步兵机器人上场时，场地人员需及时向裁判领取相应的装甲贴纸。装甲贴纸的粘贴需遵循《RoboMaster 2024 机甲大师高校系列赛机器人制作规范手册》的规定。

组委会将在预检录环节给通过预检录的备用机器人发放裁判系统。RMUL 所有赛项中，每支参赛队伍至多可借用 1 台备用机器人的裁判系统。

7.2 候场

赛前检录完成后，参赛队伍需在每场比赛开始前至少 10 分钟到达候场区。在 3V3 对抗赛中，每支队伍最多可有 7 名场地人员，其中最多 6 名正式队员（含补弹员）和 1 名指导老师；在步兵对抗赛中，每支队伍

最多可有 3 名场地人员，其中最多 2 名正式队员和 1 名指导老师。场地人员中需有 1 人佩戴“队长”袖标，履行队长职能。参赛队伍进入候场区后，如需维修机器人，需获得候场区裁判批准。只有当候场区工作人员撕除机器人上的 PASS 卡后，机器人方可离开候场区进行维修。完成维修后，机器人需重新到检录区进行检录，再次通过赛前检录才可返回候场区。如因此耽误时间导致未按时到达候场区，机器人不能上场比赛，后果由参赛队伍承担。



“队长”袖标：任一佩戴“队长”袖标的正式队员在比赛期间履行队长职能。队长需把控队伍比赛流程，确认成绩、提出参赛队伍技术暂停申请、申诉等。

参赛队伍从候场区发往赛场后，进入赛场的等候区放置机器人。裁判批准后，参赛队伍携带机器人到达战场入口处待命。裁判根据比赛流程，开门并引导队员入场。开门的同时启动准备阶段的倒计时。

7.3 准备阶段



在 B05 赛制比赛的第二局比赛和第四局比赛结束后，双方队伍有 5 分钟时间调试机器人。5 分钟时间结束后立即进入下一局比赛的三分钟准备阶段。

3V3 对抗赛的准备阶段为 3 分钟，步兵对抗赛的准备阶段为 2 分钟。准备阶段内，场地人员需将机器人置于初始区域，检查机器人的裁判系统是否正常运行，为相关机器人装载初始弹丸。场地人员可维修机器人或更换其等效部件，但需满足规范文件要求。



等效部件：相同材质、形态、功能的标准模组或零件，如同型号电机、自制摩擦轮模组等。

准备阶段还剩 1 分钟时，建议操作手进入操作间完成键盘和鼠标（可自带）的调试，检查确认机器人操控以及官方设备运行正常。若官方设备无法正常运行，场地人员需在准备阶段还剩 15 秒前提出，否则裁判不给予技术暂停。除上场机器人对应的操作手外，其他场地人员不得进入操作间。

准备阶段还剩 30 秒时，战场内所有机器人需上电，未上电的机器人需搬离战场，战场内人员有序离场。准备阶段结束后，场地人员需将哨兵机器人的遥控器放置于战场入口指定区域。

7.3.1 官方技术暂停

在准备阶段内，当裁判系统或操作间设备等发生故障时（故障情况见下表所示）或机器人需要临时检录时，主裁判可以发起官方技术暂停，暂停倒计时。暂停发起时间由主裁判视情况而定。

官方技术暂停期间，场地人员需按照裁判要求配合排除裁判系统或官方设备相关故障，不可以维修其它故障。当裁判系统或官方设备相关故障被排除、主裁判恢复倒计时后，场地人员需按照准备阶段的规范执行，在规定的时点离开战场。

表 7-1 故障情况

条例	描述
1	操作间官方设备发生故障，战场内关键比赛道具出现结构性损坏或功能异常。
2	首局准备阶段内，裁判系统机载端模块出现故障，例如：装甲模块损坏、测速模块离线等情况。
3	准备阶段内，裁判系统主控无法连接服务器，或者机器人无法正常将图像传回操作间。
4	其他由主裁判判定需要官方技术暂停的情况。

上述条例 2 所描述的故障情况如果发生在一场比赛的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、结构设计的缺陷所致，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”。常规战损不触发官方技术暂停。裁判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。

如果经裁判排查，上述条例 2、3 所述的故障情况是参赛队伍原因导致，裁判会说明情况，并结束官方技术暂停。

7.3.2 参赛队伍技术暂停

若机器人的机械结构、软件系统、带入操作间的键盘鼠标等设备出现故障，参赛队伍仅可在准备阶段内且倒计时 15 秒之前，由队长向战场或操作间内的裁判申请“参赛队伍技术暂停”，并说明技术暂停时长和申请理由。参赛队伍技术暂停申请一旦发起并传达至主裁判，此次技术暂停不可撤销或修改。

参赛队伍技术暂停经主裁判确认后，无论由哪方发起，裁判将同时通知双方参赛队伍。场地人员可进入战场检修机器人，双方队员仅可在机器人初始区检修调试己方机器人。

主裁判确认双方队伍均准备就绪后，可提前结束技术暂停。即使参赛队伍没有进入战场或提前结束技术暂停，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。

为保证后续赛程按时进行，同一个准备阶段双方一共只能发起一次参赛队伍技术暂停，遵循先到先得的原则。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。

每个赛事项目中，每支参赛队伍各有两次两分钟技术暂停机会。若该队伍的参赛队伍技术暂停机会耗尽，不可再申请。

7.4 15 秒裁判系统自检阶段

准备阶段结束后，比赛进入 15 秒裁判系统自检阶段。自检过程中，裁判系统服务器会自动检测选手端连接状态、机器人裁判系统模块状态、场地道具状态，并且恢复所有机器人血量，确保比赛开始时所有机器人为满血状态。

若主裁判在裁判系统自检阶段发起官方技术暂停，且需要参赛队伍协助查看和处理问题，允许该队伍最多派两名场地人员进入战场查看和处理问题。

7.5 五秒倒计时阶段

15 秒裁判系统自检阶段结束后，比赛进入 5 秒倒计时，会有明确的倒计时音效和现场动画显示。此时，选手端将不响应机器人控制指令（包括自定义控制器），倒计时结束后选手端恢复响应机器人控制指令，比赛立即开始。

7.6 比赛阶段

比赛阶段，3V3 对抗赛以及步兵对抗赛的两支队伍的机器人在核心比赛场地（战场）内进行射击对抗。

7.7 比赛结束

当一局比赛时间耗尽或一方队伍提前触发获胜条件时，一局比赛结束，获胜条件参阅“5.2.7 赛制及获胜条件”、“6.2 获胜条件”。当场比赛决出胜负或结束所有局次后，一场比赛结束。

7.8 成绩确认

一场比赛中，裁判会在成绩确认表上记录每一局比赛的主要判罚情况、比赛结束时的关键结算信息、胜负情况和参赛队伍技术暂停机会使用情况等。

队长需在一场比赛结束后 5 分钟内签字确认比赛成绩。如果队长在 5 分钟内未签字确认成绩，也未提出申诉，视为确认比赛成绩。

7.9 退弹

一场比赛结束后，参赛队伍需将机器人断电搬离战场，并前往退弹区进行退弹。在退弹区，参赛队伍需按照工作人员指引，主动归还所有袖标、PASS 卡，清空机器人装载的弹丸，主动归还所有比赛使用的弹丸。

8. 违规与判罚

为保证比赛的公平性、严肃比赛纪律，参赛队伍、参赛人员、参赛机器人需严格遵循比赛规则。如有违规，裁判将会对违规行为给予相应的判罚。在比赛正式开始前发出的部分违规判罚会在比赛正式开始后执行。比赛中的重大判罚和所有申诉会进行公示。

本章所有违规条例对应的判罚由主裁判根据比赛实际情况判定。若比赛过程中出现影响比赛公平性但是判罚细则和严重违规未涉及的情况，由主裁判根据实际情况进行判定。



一方行为使对方直接产生违规行为，不视为对方违规，但对方需及时终止违规行为。

8.1 判罚体系

8.1.1 判罚方式

赛事期间，裁判对不满足赛事规则的参赛人员和机器人发出判罚。判罚方式如下


表 8-1 判罚方式

判罚方式	说明
裁判系统自动判罚	机器人因参数超限、裁判系统模块离线而产生的扣血，“4.1 扣血机制”中除攻击扣血外的其他扣血方式均为裁判系统自动判罚
裁判系统人工判罚	裁判操作服务器对机器人的违规行为发出的判罚
裁判人工判罚	无法使用裁判系统进行判罚的场景，如口头警告、取消比赛资格等

8.1.2 判罚类型

比赛期间共五种人工判罚类型，如下表所示：

表 8-2 判罚类型

判罚类型	说明
口头警告	口头警示
黄牌警告	<ul style="list-style-type: none"> ● 一方黄牌： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 违规机器人操作界面被遮挡 5 秒（哨兵机器人底盘断电 2 秒），其它机器人操作界面被遮挡 2 秒 ➢ 裁判系统自动扣除违规机器人当前上限血量的 15%，其余存活机器人被扣除当前上限血量的 5%。机器人每次收到黄牌警告后的 30 秒内，若再次收到黄牌警告，则扣除当前上限血量的百分比是前一次的两倍，其余存活机器人被扣除当前上限血量的 5%。 <p style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px;"> 示例一：一方步兵机器人上限血量为 200，其余机器人上限血量为 100。违规机器人在比赛开始后第 15 秒、第 25 秒和第 58 秒分别收到一次黄牌警告，则三次黄牌警告导致血量扣除情况如下：违规机器人扣除的血量分别为 30、60 和 30。其余机器人扣除的血量分别为 5、5、5。 </p> <p style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px;"> 示例二：一方步兵机器人上限血量为 200，其余机器人上限血量为 100。违规机器人在比赛开始后第 15 秒、第 25 秒和第 50 秒分别收到一次黄牌警告，则三次黄牌警告导致血量扣除情况如下：违规机器人扣除的血量分别为 30、60 和 120。其余机器人扣除的血量分别为 5、5、5。 </p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 每局比赛中，一台机器人累计收到 4 次黄牌警告时，将同时收到红牌警告 <ul style="list-style-type: none"> ● 双方黄牌： <p>所有操作手操作界面被遮挡 2 秒，所有机器人被扣除上限血量 5%，不计入单台机器人累计黄牌次数。</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ● 若连续收到黄牌警告，则操作界面被遮挡时间叠加计算，且 30 秒计时重置。 <div style="display: flex; align-items: center;">  <ul style="list-style-type: none"> ● 若机器人剩余血量小于等于判罚需扣除的血量，则机器人血量降为 1。 </div>
红牌警告（罚下）	<ul style="list-style-type: none"> ● 罚下机器人： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 若在进入 15 秒裁判系统自检阶段前罚下机器人，违规机器人不允许上场，需搬离战场，且当场所有局比赛中不允许有其他机器人进行替补 ➢ 若在 15 秒裁判系统自检阶段罚下机器人，则红牌警告将在比赛开始后发出

判罚类型	说明
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 若在比赛中罚下机器人，机器人血量立即变为零，图传画面变为黑白 ● 罚下场地人员：裁判要求被罚下的场地人员立即离开赛场区域，且当场的所有局比赛中不允许有其它场地人员进行替补。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不允许上场，也不得有机器人进行替补
判负	<ul style="list-style-type: none"> ● 若对一局比赛发出判负处罚（以下称“当局判负”），具体细则如下： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 若五分钟比赛阶段前发出判负处罚（包含准备阶段和裁判系统自检阶段），违规方基地和哨兵机器人血量为零，违规方其余机器人血量为全满。另一方基地和机器人血量为全满 ➢ 若五分钟比赛阶段中发出判负处罚，当局比赛直接结束，违规方基地和哨兵机器人血量为零，违规方其余机器人血量以比赛结束时的血量为准，另一方基地和机器人血量以比赛结束时的血量为准 ➢ 若五分钟比赛阶段后发出判负处罚，违规方基地和哨兵机器人血量为零，违规方其余机器人血量以比赛结束时的血量为准，另一方基地和机器人血量以比赛结束时的血量为准 ● 若对一场比赛发出判负处罚（以下称“当场判负”），即对该场所有局比赛发出判负处罚，每局比赛的血量结算参考上述三种描述
取消评奖资格	<ul style="list-style-type: none"> ● 参赛人员被取消评奖资格 ● 参赛队伍被取消评奖资格
取消比赛资格	<ul style="list-style-type: none"> ● 参赛人员被取消当赛季的比赛资格和评奖资格 ● 参赛队伍被取消当赛季的比赛资格和评奖资格，保留本赛季队伍战绩，作为其他队伍晋级的参考依据

8.2 判罚细则

本节介绍判罚细则。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

8.2.1.1 通用规范

R1 参赛队伍需满足《RoboMaster 2024 机甲大师高校联盟赛参赛手册》的要求。

违规判罚：最高取消违规方比赛资格。

- R2** 参赛人员及其行为不得干扰官方设备、赛事流程的正常运转或组委会人员的正常工作。
- 违规判罚：最高取消违规方比赛资格。
- R3** 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参赛人员之间的通信。
- 违规判罚：最高取消违规方比赛资格。
- R4** 参赛队伍不得破坏官方设备（包括但不限于位于赛场区、候场区、备场区、检录区的设备）。
- 违规判罚：最高取消违规方比赛资格，并要求违规方照价赔偿。
- R5** 除因比赛需要而进入候场区、赛场区的场地人员外，其它参赛人员无特殊原因，不得进入候场区、赛场区。
- 违规判罚：最高取消违规参赛人员的比赛资格。
- R6** 因比赛需要已进入候场区或赛场区的场地人员未经裁判同意不得擅自离开候场区或赛场区，或更换场地人员。
- 违规判罚：违规人员本场比赛不得进入候场区和赛场区，最高取消违规人员比赛资格。
- R7** 除在检录区进行预置的弹丸外，参赛队伍不得自行携带比赛使用的弹丸进入候场区或赛场区。
- 违规判罚：没收弹丸且给予口头警告。若警告无效，最高取消违规人员的比赛资格。
- R8** 一场比赛结束后，场地人员需立即将机器人断电并搬离赛场，在退弹区清空机器人内部的弹丸。
- 违规判罚：违规机器人将被扣留在退弹区，直至清空弹丸。
- R9** 一场比赛结束后，场地人员需在退弹区归还所有比赛使用的弹丸。
- 违规判罚：没收弹丸且取消违规人员在当前赛区后续场次进入赛场的资格。最高取消违规人员比赛资格。
- R10** 除突发情况外，参赛队伍需在每场比赛开始前指定时间到达检录区进行赛前检录，且队伍需在每场比赛开始前 10 分钟到达候场并准备就绪。
- 违规判罚：最高当场判负。
- R11** 参赛人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，当场判负。
- R12** 每支队伍进入备场区、检录区、候场区、赛场区等指定区域的人员身份和数量需符合要求。
- 违规判罚：最高取消违规方比赛资格。
- R13** 场地人员需有一人佩戴“队长”袖标，且袖标不被遮挡。
- 违规判罚：最高取消违规人员比赛资格。

R14 未经裁判许可，进入战场的场地人员不得与外界进行任何通信。

违规判罚：口头警告。若警告无效，最高取消违规人员比赛资格。

R15 场地人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，给予违规人员红牌警告。最高取消违规方比赛资格。

R16 除特殊情况外，场地人员禁止穿拖鞋进入赛场。

违规判罚：最高对违规人员发出红牌警告。

8.2.1.2 战场规范

R17 参赛人员进入战场内需佩戴护目镜。

违规判罚：违规人员罚出战场。

R18 官方技术暂停期间，场地人员不可维修除裁判系统相关模块外的其他故障。

违规判罚：口头警告。警告无效，对违规人员发出红牌警告。

R19 准备阶段结束后，场地人员需回到战场外的指定区域。比赛过程中，未经裁判许可，场地人员不得离开该区域。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规人员发出红牌警告。

R20 准备阶段结束后，场地人员需将哨兵机器人的调试遥控器放置于战场入口，且不可在 5 秒倒计时开始后使用遥控器调试哨兵机器人。

违规判罚：若在五分钟比赛阶段前，口头警告，若警告无效，对违规机器人发出红牌警告；若在七分钟比赛阶段，对违规机器人发出红牌警告。

R21 五秒倒计时开始后，场地人员不得操作位于操作间外的上场机器人对应的遥控器。

违规判罚：对违规机器人发出红牌警告，最高当局判负。

R22 场地人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。

R23 比赛过程中，补弹员只能使用官方补弹器进行补弹，不能以任何其他形式接触机器人。

违规判罚：口头警告。若警告无效，给予违规人员红牌警告。

R24 比赛过程中，补弹员在为机器人补弹时，需穿长袖上衣，佩戴护目镜，且只能站在战场围挡外。

违规判罚：不可为机器人补弹，若违规进行补弹操作，对违规人员发出红牌警告。

8.2.1.3 操作间规范

R25 除上场机器人对应的操作手外，其他场地人员不得进入操作间。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规人员发出红牌警告。

R26 未经裁判许可，15 秒裁判系统自检阶段内及五分钟比赛阶段中，操作手需位于对应操作间内，操作对应机器人的控制设备，比赛开始后不得移动位置。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规人员发出红牌警告。

R27 比赛过程中，每位操作手最多配置一个遥控器和一个自定义控制器。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规人员发出红牌警告。

R28 禁止在操作间内使用自带的耳机或电脑。

违规判罚：口头警告。若警告无效，当局判负。

8.2.2 机器人

R29 上场比赛的机器人和自定义控制器需通过赛前检录。

违规判罚：当局判负。

R30 一场比赛的首局，机器人需要满足最低上场阵容。

违规判罚：当场判负。

R31 机器人需符合《RoboMaster 2024 机甲大师高校系列赛机器人制作规范手册》要求。

违规判罚：最高取消违规方比赛资格。



- 组委会将不定期抽查机器人。
 - 若举报机器人不符合机器人制作规范，举报者需提供相应证据。
-

R32 在 15 秒裁判系统自检阶段前，机器人需粘贴符合规范文件的装甲贴纸。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规机器人发出红牌警告。

R33 在候场区等待时，参赛人员不得擅自携带机器人离开候场区。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规人员和机器人发出红牌警告，最高取消违规人员的比赛资格。

R34 机器人不得存在或出现包括但不限于短路、坠毁、冒烟、明火、掉落地面、气瓶爆炸的安全隐患；若存在或出现安全隐患，参赛人员需配合裁判执行相应操作。

违规判罚：若为比赛开始前，场地人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。若在比赛过程中，口头警告，若警告无效，对违规人员或对违规机器人发出红牌警告。若安全隐患情节严重，主裁判按照“9 异常情况”进行处理。

R35 任何机器人不得向战场外持续发射弹丸。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规机器人发出红牌警告。

R36 准备阶段和 15 秒裁判系统自检阶段，战场内的机器人不得离开对应的初始区域。

违规判罚：最高对违规机器人发出红牌警告。

R37 准备阶段，若需发射弹丸，需将弹丸发射至裁判提供的清弹袋中。

违规判罚：最高对违规人员和违规机器人发出红牌警告。

R38 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，不得主动将自身的零件投掷或发射出去。

违规判罚：对违规机器人发出红牌警告。

R39 比赛过程中，任何机器人不得使用自身结构遮挡自身的任意装甲模块，也不得变形超过最大伸展尺寸。

违规判罚：根据主观意图对违规方发出警告，若为主动遮挡，发生违规时发出黄牌警告并进行口头警告，若口头警告无效，则发出红牌警告；若为被动遮挡，发生违规时发出一次黄牌警告。

R40 准备阶段，机器人更换的模组或零件需满足“等效部件”的要求，详情参阅“7.3 准备阶段”。

违规判罚：最高对违规机器人发出红牌警告。

R41 平衡步兵机器人需在存活状态下满足平衡步兵机器人定义。在非存活状态下，不做限制。



在补给区时，平衡步兵机器人可不满足平衡步兵的定义。

违规判罚：根据违规时长对违规机器人发出警告，违规大于 3 秒时，发出第一次黄牌警告，随后每 10 秒发出一次黄牌警告直至机器人处于非存活状态。

8.2.3 交互

8.2.3.1 机器人交互

R42 一方机器人不得使用自身任意结构冲撞对方机器人。若战亡机器人造成关键移动路径的阻挡，可缓慢将其推开。



机器人产生冲撞，违规机器人为裁判判定的主动方

违规判罚：根据主观意图及冲撞程度，对违规机器人发出警告。

表 8-3 冲撞违规判罚标准

违规等级	说明
黄牌警告	<ul style="list-style-type: none"> ● 主动地产生正面、快速冲撞 ● 主动推动使对方机器人产生明显移动 ● 主动推动对方机器人阻碍其正常运动
红牌警告	<ul style="list-style-type: none"> ● 主动地产生正面、快速、反复或剧烈的冲撞 ● 主动推动使对方机器人产生较远距离的移动 ● 主动推动对方机器人严重阻碍其正常运动

R43 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。

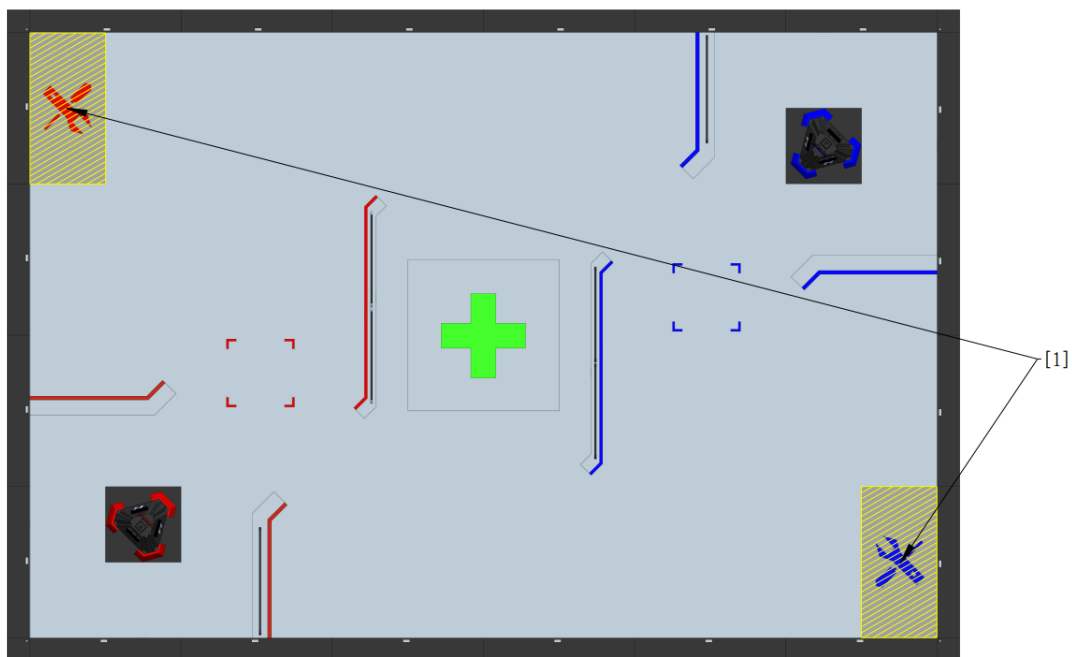
违规判罚：从可判断为固连现象时开始计时，根据违规时长对违规机器人发出警告，违规大于 10 秒时发出第一次黄牌警告，随后每 20 秒发出一次黄牌警告，直至违规机器人被罚下。无论违规机器人是否处于存活状态，当违规时间大于 90 秒时，根据违规方行为的主观意图最高当局判负。

R44 一方机器人不可使用除发射弹丸外的任何手段干扰对方机器人正常补弹、补血或复活。

违规判罚：对违规机器人发出黄牌警告。

8.2.3.2 机器人与场地道具交互

为了确保比赛对抗的公平性以及战场中的机器人能够有效获得增益或补给，战场中设置了补给禁区，即一方补给区对另一方机器人而言为补给禁区，禁区要求一方或双方机器人不得进入，如图所示（以木质场地为例）。



[1] 补给禁区

图 8-1 战场禁区示意图

R45 一方机器人不得进入补给禁区且机器人及其行为均不可对另一方机器人进入补给区产生干扰和阻挡。

违规判罚：根据停留时长和违规行为的影响程度，对违规方发出警告。违规大于 3 秒时发出第一次黄牌警告，随后每 10 秒发出一次黄牌警告，直至机器人处于非存活状态。若在禁区内停留导致对方机器人严重损坏，对违规机器人发出红牌警告。

R46 比赛过程中机器人仅可使用由组委会提供的官方专用弹丸。

违规判罚：最高取消违规方比赛资格。

R47 比赛过程中，机器人不得破坏场地道具，亦不可影响场地道具的正常功能。

违规判罚：最高当场判负。

8.3 严重违规

若比赛中出现如下所示的行为，会被判定为严重违规。对于严重违规，组委会最高将取消违规方比赛资格。若行为违反当地法律法规，组委会将配合有关部门追究违法者的法律责任。

表 8-4 严重违规类型

条例	类型
1.	恶意破坏场地、道具等官方设备或其他参赛队伍机器人、设备等行为

条例	类型
2.	弄虚作假、冒名顶替等其他被判定为作弊的行为
3.	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
4.	不符合规范文件且被裁判长判定为严重违规的情况
5.	不服从判罚、不配合检查、故意拖延、干扰秩序、无故弃权或罢赛等其他妨碍比赛的行为
6.	消极比赛、操控比赛等行为
7.	为获得不正当比赛成绩或谋取不正当利益，给予他人财物或非法索取、收受他人财物
8.	出现诋毁、谩骂、比不当手势、恶意起哄、恶意投掷物品等不文明、不道德的言行
9.	发表、传播或向媒体散布不实或不负责的言论
10.	蓄意攻击、冲撞他人，做出危害自身或他人安全的行为
11.	携带危险品或违禁品
12.	其他违反比赛精神，被判定为严重违规的行为
13.	其他有悖社会主义核心价值观、违背体育道德、违反公序良俗、违反赛风赛纪、造成不良社会影响或违反法律法规的言行

9. 异常情况



裁判的手动判罚和对异常情况处理会存在一定延迟，若对比赛结果产生重大影响，裁判长会根据实际情况确定最终的处理结果。

比赛过程中，若出现以下异常情况，将按照对应方式处理，双方队伍不得有异议，处理方式如下：

- 当出现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，将通知双方操作手，同时通过裁判系统罚下所有机器人，该局比赛结果作废，待隐患或异常排除后，重新开始比赛。处理异常期间，组委会将优先处理安全问题，处理过程中产生的影响，由参赛队伍自行承担。
- 比赛过程中，若战场中非关键道具出现损坏，例如地胶损坏、场地灯效损坏、基地灯效损坏等不影响比赛公平的情况，则比赛正常进行。
- 比赛过程中，若出现机器人装甲灯效、灯条灯效异常，装甲模块贴纸损坏等情况，则比赛正常进行。
- 比赛过程中，若比赛场地上的关键道具出现逻辑性故障或结构故障，例如现场网络异常导致机器人离线、场地道具机构无法正常运行等情况，裁判将通过裁判系统手动处理此类故障。如故障无法手动处理，裁判将通知双方操作手，同时罚下所有机器人，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。
- 比赛过程中，若由于比赛场地上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，当场比赛结束后 5 分钟内，裁判长查实后，该局比赛结果作废，需重赛一局。
- 若出现严重违规行为明显触发判负处罚，但主裁判未及时确认并执行，当场比赛结束后 5 分钟内，裁判长查实后，该局比赛结果作废，对违规方追加判负处罚。
- 比赛过程中，若出现可能影响比赛公平性的情况，当场比赛结束后 5 分钟内，裁判长将情况告知双方队长并暂停成绩确认流程，在此后 60 分钟内查实并将最终处理方式告知双方队长。双方均不能对处理结果产生异议。

10. 申诉

每支参赛队伍在 RMUL 2024 的每个赛区、赛项中各有一次申诉机会，不可叠加使用。如果申诉成功则保留本次申诉机会，否则将消耗一次申诉机会。申诉机会耗尽时，仲裁委员会将不再受理该参赛队伍的任何申诉。受理申诉后，仲裁委员会对申诉材料和相关证据进行仲裁，由裁判长代表仲裁委员会进行仲裁结果沟通，并确认仲裁结果。仲裁委员会对仲裁结果拥有最终解释权。

以下情况不可作为申诉依据：

- 违规判罚中的口头警告、黄牌警告和红牌警告
- 发起技术暂停的类型及流程
- 裁判系统机载端出现“常规战损”

在成绩确认表上签字后或一场比赛结束超过 5 分钟，不可发起申诉。

10.1 申诉流程

参赛队伍如需申诉，应遵循以下流程：



图 10-1 申诉流程图

10.2 申诉材料

参赛队伍提交的申诉材料，单个文件大小不得超过 500MB，并且不超过 10 个文件。

10.3 申诉结果

仲裁结果包括：维持原比赛成绩、被申诉方判负、双方重赛。对于仲裁委员会所作出的仲裁结果，双方不可再次申诉。



- 申诉成功：被申诉方判负、双方重赛
 - 申诉失败：维持原比赛成绩
-

如果仲裁沟通环节告知结果为双方重赛，但双方均不接受重赛，则视为申诉失败，维持原比赛成绩。



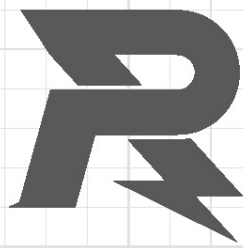
- 在不影响整体赛程的情况下，原则上会将重赛时间安排在当天所有比赛结束后，以实际情况为准。
 - 重赛赛程与常规赛程的流程一致，双方需按照组委会规定的时间、遵守相关规定进行比赛。
-

附录 参考阅读

本节列举 RMUL 的相关阅读资料。

附录表 1 参考阅读资料一览

类别	下载地址及资料清单
比赛规范文件	下载地址： https://www.robomaster.com/zh-CN/resource/pages/announcement/1653 <ul style="list-style-type: none"> ● 比赛规则手册 ● 参赛手册 ● 机器人制作规范手册
裁判系统相关	下载地址： https://www.robomaster.com/zh-CN/products/components/referee?djifrom=nav <ul style="list-style-type: none"> ● 裁判系统用户手册 ● 裁判系统串口协议附录 ● 裁判系统各模块说明书 ● FAQ
赛事引擎相关	下载地址：待更新 <ul style="list-style-type: none"> ● 选手端界面说明 ● 裁判端界面说明



邮箱: robomaster@dji.com

论坛: <http://bbs.robomaster.com>

官网: <http://www.robomaster.com>

电话: 0755-36383255 (周一至周五10:30-19:30)

地址: 广东省深圳市南山区西丽街道仙茶路与兴科路交叉口大疆天空之城T2 22F