

V1.1.1

Using a 32-bit motor driver chip and Field-Oriented Control (FOC), the RoboMaster G200 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.

Exclusively designed for the RoboMaster M5003 PMS Brushless DC Motor and G200 Brushless DC Motor Speed Controller, the M5003 Accessories Kit includes several cables and a terminal board.

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

The M5003 Accessories Kit includes several cables and a terminal board, ensuring a complete competition system solution for your RoboMaster system.



# 第二十四届全国大学生机器人大赛 ROBOMASTER 2025

## 机甲大师高校联盟赛

# 规则手册

RoboMaster 组委会 编制

2025 年 3 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>。

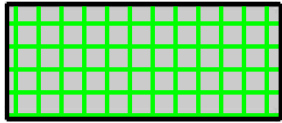

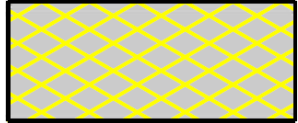
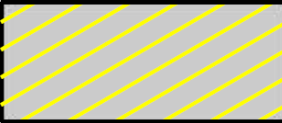

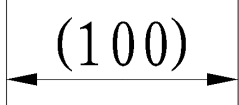
## 阅读提示

RoboMaster 比赛为机器人赛事，宗旨是培养青年工程师人才，相关文件中可能涉及敏感用词、名称、操作、技术等内容，这些内容不反映任何现实中存在的技术或行动，也无意涉及任何特定的国家、组织或个人。本手册旨在阐述机器人比赛规则，不得用于 RoboMaster 比赛以外的任何其他目的，不应被认为与真实事件或实体有任何关联。

## 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
2025.03.14	V1.1.1	<ol style="list-style-type: none"> <li>修订工程挑战赛<a href="#">排名规则</a>，具体如下： “若队伍总分相同，则机器人重量较轻者排名靠前。”修订为“若队伍总分相同，则机器人重量较轻者排名靠前（机器人重量以检录时的重量为准）。”</li> <li>修订工程挑战赛<a href="#">兑换槽 A 的位姿</a>，具体如下： 兑换槽 A 的位姿由“<math>x=0, y=0, z=0, \theta=0, \phi=90, \alpha=0</math>”修订为“<math>x=0, y=0, z=830, \theta=0, \phi=90, \alpha=0</math>”</li> </ol>
2024.12.25	V1.1.0	<ol style="list-style-type: none"> <li>补充工程挑战赛场地和机制细则</li> <li>调整 3V3 对抗赛中胜利点的获得方式</li> <li>调整 3V3 对抗赛中补给区的尺寸</li> <li>调整等效部件相关描述</li> </ol>
2024.10.21	V1.0.0	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
<b>1.    前言 .....</b>	<b>11</b>
1.1    关于比赛 .....	11
1.2    关于比赛规范手册 .....	12
1.3    关于答疑 .....	12
<b>2.    重要概念 .....</b>	<b>13</b>
<b>3.    3V3 对抗赛 .....</b>	<b>16</b>
3.1    机器人与操作手.....	16
3.1.1    英雄机器人 .....	17
3.1.2    步兵机器人 .....	18
3.1.3    哨兵机器人 .....	19
3.2    比赛场地 .....	20
3.2.1    战场概述 .....	20
3.2.2    启动区及补给区 .....	22
3.2.3    掩体 .....	24
3.2.4    中心增益点 .....	25
3.2.5    其它 .....	26
3.3    比赛机制 .....	29
3.3.1    扣血与超限惩罚机制.....	29
3.3.2    回血与复活机制 .....	36

3.3.3	经济体系 .....	36
3.3.4	经验及性能体系 .....	37
3.3.5	补弹机制 .....	44
3.3.6	中心增益点及胜利点机制 .....	44
3.3.7	赛制及获胜条件 .....	45
<b>4.</b>	<b>步兵对抗赛 .....</b>	<b>47</b>
4.1	机器人与操作手 .....	47
4.1.1	步兵机器人 .....	48
4.2	比赛场地 .....	49
4.3	比赛机制 .....	53
4.3.1	扣血与超限惩罚机制 .....	53
4.4	赛制及获胜条件 .....	53
<b>5.</b>	<b>工程挑战赛 .....</b>	<b>54</b>
5.1	机器人与操作手 .....	54
5.2	比赛场地 .....	55
5.2.1	启动区 .....	57
5.2.2	资源岛 .....	57
5.2.3	兑换站 .....	58
5.3	挑战任务 .....	61
<b>6.</b>	<b>比赛流程 .....</b>	<b>63</b>
6.1	赛前检录 .....	64
6.2	候场 .....	65
6.3	准备阶段 .....	65
6.3.1	官方技术暂停 .....	66

6.3.2	参赛队伍技术暂停 .....	66
6.4	十五秒裁判系统自检阶段 .....	67
6.5	五秒倒计时阶段.....	67
6.6	比赛阶段 .....	67
6.7	比赛结束 .....	67
6.8	成绩确认 .....	68
6.9	退场.....	68
<b>7.</b>	<b>违规与判罚 .....</b>	<b>69</b>
7.1	判罚体系 .....	69
7.1.1	判罚方式.....	69
7.1.2	判罚类型.....	69
7.2	判罚细则 .....	72
7.2.1	人员 .....	72
7.2.2	机器人 .....	75
7.2.3	交互 .....	76
7.3	严重违规 .....	78
<b>8.</b>	<b>异常情况 .....</b>	<b>79</b>
<b>9.</b>	<b>申诉 .....</b>	<b>80</b>
9.1	申诉流程 .....	81
9.2	申诉材料 .....	82
9.3	申诉结果 .....	82
<b>附录</b>	<b>参考阅读 .....</b>	<b>83</b>

# 表目录

表 2-1 重要概念一览.....	13
表 3-1 3V3 对抗赛机器人及操作手阵容 .....	16
表 3-2 英雄机器人的关键特征 .....	17
表 3-3 步兵机器人的关键特征 .....	18
表 3-4 哨兵机器人的关键特征 .....	19
表 3-5 弹丸参数及使用安排.....	26
表 3-6 装甲模块对不同类型弹丸的有效检测速度.....	29
表 3-7 攻击伤害扣血机制 .....	30
表 3-8 射击初速度超限惩罚机制 .....	30
表 3-9 机器人异常离线的惩罚机制.....	35
表 3-10 机器人自动获得金币的增量一览 .....	36
表 3-11 兑换规则 .....	37
表 3-12 经验体系一览.....	37
表 3-13 英雄、步兵机器人的等级和经验 .....	39
表 3-14 英雄机器人底盘属性.....	40
表 3-15 步兵机器人底盘属性.....	41
表 3-16 17mm 发射机构属性.....	42
表 3-17 42mm 发射机构属性.....	43
表 4-1 步兵对抗赛机器人及操作手阵容 .....	47
表 4-2 步兵机器人的关键特征 .....	48
表 5-1 工程挑战赛机器人及操作手阵容 .....	54
表 5-2 不同兑换槽的位姿取值范围.....	59
表 6-1 故障情况.....	66
表 7-1 判罚方式.....	69
表 7-2 判罚类型.....	70
表 7-3 冲撞违规判罚标准 .....	76

表 7-4 严重违规类型.....	78
-------------------	----



# 图目录

图 1-1 人才培养理念.....	11
图 3-1 3V3 对抗赛场地轴测图.....	21
图 3-2 3V3 对抗赛场地模块示意图.....	21
图 3-3 3V3 对抗赛场地尺寸示意图.....	22
图 3-4 启动区兼补给区示意图.....	22
图 3-5 启动区兼补给禁区示意图.....	23
图 3-6 场地掩体示意图.....	24
图 3-7 中心增益点示意图.....	25
图 3-8 场地交互模块卡铺设格.....	25
图 3-9 补弹器示意图.....	26
图 3-10 视觉标签编号图.....	27
图 3-11 射击热量超限惩罚机制.....	31
图 3-12 射击热量冷却机制.....	32
图 3-13 机器人底盘检测及功超限惩罚机制.....	33
图 3-14 装甲模块或超级电容管理模块离线扣血机制.....	34
图 3-15 测速模块离线断电机制.....	35
图 3-16 中心增益点示意图.....	45
图 4-1 步兵对抗赛场地轴测图.....	49
图 4-2 步兵对抗赛场地俯视图.....	50
图 4-3 步兵对抗赛场地尺寸示意图.....	51
图 4-4 掩体示意图.....	52
图 5-1 工程挑战赛场地轴侧图.....	55
图 5-2 工程挑战赛场地模块示意图.....	55
图 5-3 工程挑战赛场地尺寸示意图.....	56
图 5-4 启动区示意图.....	57
图 5-5 资源岛示意图.....	57

图 5-6 矿石示意图 .....	58
图 5-7 兑换站示意图.....	59
图 5-8 兑换站坐标示意图 .....	60
图 5-9 兑换槽方位示意图 .....	60
图 5-10 兑换槽示意图.....	61
图 6-1 单场比赛流程图.....	63
图 6-2 赛前检录流程图.....	64
图 7-1 战场禁区示意图 .....	77
图 9-1 申诉流程图 .....	81

# 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 致力于培养优秀青年工程师，鼓励参赛队员将所学知识与实践应用相结合，在参赛过程获得持续成长。

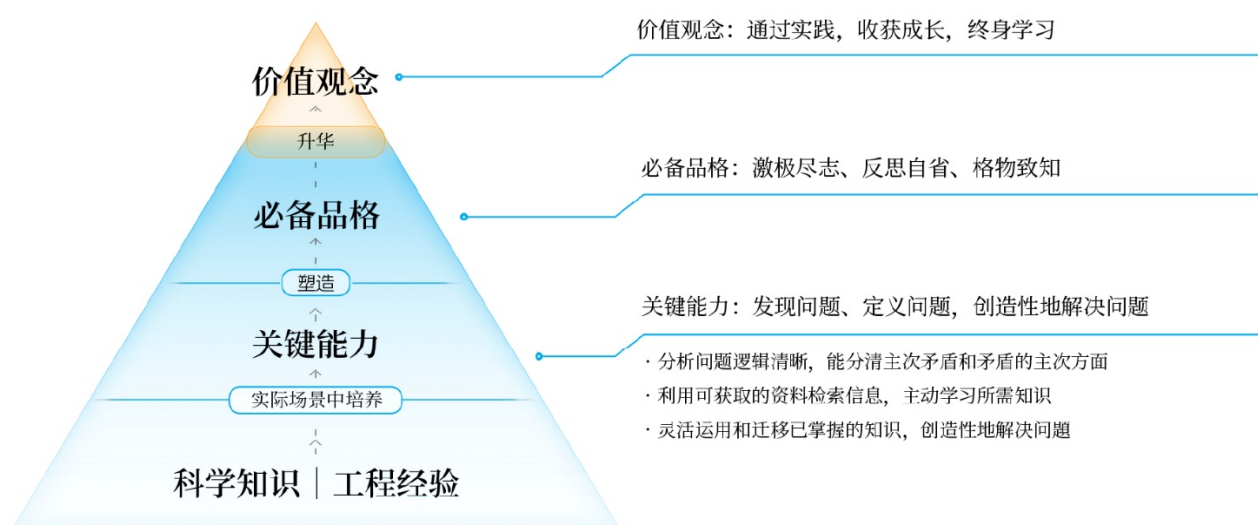


图 1-1 人才培养理念

RMUL 2025 赛季设置三个挑战项目：3V3 对抗赛、步兵对抗赛、工程挑战赛。

- 3V3 对抗赛中，双方需自主研发英雄机器人、步兵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，进行战术对抗。比赛结束时，掌控战场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。
- 工程挑战赛中，每支队伍的工程机器人将完成取矿及兑矿任务，综合兑矿完成度及速度进行计分排名。

## 1.2 关于比赛规范手册

比赛规范文件含规则手册、参赛手册及制作规范手册等。比赛规范文件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。

组委会对比赛规范文件拥有最终解释权。比赛期间，仅裁判长代表组委会对比赛规范文件进行解答，有关比赛规范文件的任何疑问只可以咨询裁判长。



更多参考阅读，请参阅本手册附录。

---

## 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/8n3ukbsnb001>

2. 组委会在 5 个工作日内将反馈更新至：

<https://qingflow.com/appView/8n3ukbsnb001/shareView/8n3ukcuvb002>

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。

## 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	
机器人主要状态	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>存活</b>：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 0 的状态。</li> <li>● <b>战亡</b>：机器人血量为 0 的状态。（原因包括：装甲模块被攻击、受撞击、异常离线、裁判系统模块离线、被罚下） <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <b>罚下</b>：机器人收到红牌警告的状态。</li> <li>➢ <b>临时激活</b>：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。</li> </ul> </li> <li>● <b>异常离线</b>：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。</li> </ul> <p>注：机器人战亡后，裁判系统会切断对机器人的电源输出（除 Mini PC）。</p>
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。
多机通信	机器人间通过裁判系统串口互相通信的交互方式。
机器人底盘	承载机器人动力系统及其附属部件的机构；支撑机器人机体的机构。
底盘功率	机器人产生水平方向平移、旋转的动力系统的功率，详见《RoboMaster 2025 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。
发射机构锁定	若发射机构锁定，则其处于断电状态。
发射机构解锁	若发射机构解锁，则根据其允许发弹量情况判定上电或断电。
发射	机器人发出弹丸或飞镖的行为。后文“比赛机制”章节中提到的“发射”以裁判系统检测到发射行为为准。

概念	定义
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。
射击热量	射击热量随机器人发弹而增加，用于限制机器人连续发弹。
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，可通过多种方式获得。
无敌	机器人不受弹丸攻击、撞击的伤害的状态。
攻击	机器人发射弹丸的行为。
击毁	一方机器人攻击对方机器人的装甲模块，直至其血量为 0。
占领	存活机器人到达增益点，其场地交互模块检测到该区域内的场地交互模块卡或满足其他条件，且机器人获得一定特殊效果。
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。
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	维持赛场秩序、执行比赛规则的人员。
裁判长	比赛期间，对比赛规范文件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。
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。

概念	定义
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。
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。
比赛流程	
局	包含准备阶段、裁判系统自检阶段、五秒倒计时、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。
常规战损	在一场比赛的局间准备阶段内或比赛阶段内，裁判系统机载端模块出现故障的情况。
胜负判定	
攻击伤害	一方机器人受到弹丸攻击产生的血量扣除。 注意：一方机器人因违规判罚导致的扣血计入对方攻击伤害。
非攻击伤害	一方机器人因装甲模块受撞击、裁判系统模块离线、异常离线等导致的血量扣除。
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. 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，战场控制程度高的一方可获得“胜利点”。“胜利点”累计满即可获得胜利。

### 3.1 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 2025 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 3V3 对抗赛机器人及操作手阵容

兵种	编号	数量（台）	操作手阵容
英雄机器人	1	1	1 人/台
步兵机器人	3	1	1 人/台
哨兵机器人	7	1	0 人/台



- 每场比赛首局最低上场阵容的机器人数量不小于 2。
- 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。



### 3.1.1 英雄机器人

英雄机器人是战场上唯一可以发射 42mm 弹丸的机器人。

表 3-2 英雄机器人的关键特征

关键特征	说明
初始区域	启动区
运行方式	不限，最多配置 1 个遥控器和 1 个自定义控制器
多机通信	允许
发射机构	1 个 42mm 发射机构
射击初速度上限 (m/s)	16
扣血与超限惩罚机制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 射击初速度超限：适用</li> <li>● 射击热量超限和冷却：适用</li> <li>● 底盘功率超限：适用</li> <li>● 攻击伤害或撞击：适用</li> <li>● 裁判系统模块离线：适用</li> <li>● 机器人异常离线：适用</li> <li>● 判罚伤害：适用</li> </ul> <p>详见“3.3.1 扣血与超限惩罚机制”。</p>
回血与复活机制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 回血方式：占领补给区回血</li> <li>● 复活方式：读条复活</li> </ul> <p>详见“3.3.2 回血与复活机制”。</p>
弹丸的装载和补给	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 三分钟准备阶段，可预装 42mm 弹丸，初始允许发弹量为 0</li> <li>● 五分钟比赛阶段，不可补弹</li> </ul>
经验与性能体系	<p>适用</p> <p>注：底盘功率上限、初始血量、上限血量、射击热量上限、射击热量冷却速率等参数与等级、底盘类型相关，详见“3.3.4 经验及性能体系”。</p>

关键特征	说明
可占领的增益点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中心增益点（详见“3.3.6 中心增益点及胜利点机制”。）</li> <li>● 补给区增益点（详见“3.3.2 回血与复活机制”。）</li> </ul>

### 3.1.2 步兵机器人

步兵机器人可以发射 17mm 弹丸。

表 3-3 步兵机器人的关键特征

关键特征	说明
初始区域	启动区
运行方式	不限，最多配置 1 个遥控器和 1 个自定义控制器
多机通信	允许
发射机构	1 个 17mm 发射机构
射击初速度上限 (m/s)	25
扣血与超限惩罚机制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 射击初速度超限：适用</li> <li>● 射击热量超限和冷却：适用</li> <li>● 底盘功率超限：适用</li> <li>● 攻击伤害或撞击：适用</li> <li>● 裁判系统模块离线：适用</li> <li>● 机器人异常离线：适用</li> <li>● 判罚伤害：适用</li> </ul> <p>详见“3.3.1 扣血与超限惩罚机制”。</p>
回血与复活机制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 回血方式：占领补给区回血</li> <li>● 复活方式：读条复活</li> </ul> <p>详见“3.3.2 回血与复活机制”。</p>
弹丸的装载和补给	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 三分钟准备阶段，可预装 17mm 弹丸，初始允许发弹量为 0</li> <li>● 五分钟比赛阶段，进行场外补弹</li> </ul>
经验与性能体系	适用

关键特征	说明
	注：底盘功率上限、初始血量、上限血量、射击热量上限、射击热量冷却速率等参数与等级、底盘类型相关，详见“3.3.4 经验及性能体系”。
可占领的增益点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中心增益点（详见“3.3.6 中心增益点及胜利点机制”。）</li> <li>● 补给区增益点（详见“3.3.2 回血与复活机制”）</li> </ul>

### 3.1.3 哨兵机器人

哨兵机器人需全自动运行，可以发射 17mm 弹丸。

表 3-4 哨兵机器人的关键特征

关键特征	说明
初始区域	启动区
运行方式	自动运行，最多配置 1 个遥控器用于调试
多机通信	不允许
发射机构	2 个 17mm 发射机构 注：哨兵机器人的 2 个发射机构射击热量单独计算。
射击初速度上限 (m/s)	25
射击热量上限	400
射击热量冷却速率	80
底盘功率上限 (W)	100
扣血与超限惩罚机制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 射击初速度超限：适用</li> <li>● 射击热量超限和冷却：适用</li> <li>● 底盘功率超限：适用</li> <li>● 攻击伤害或撞击：适用</li> <li>● 裁判系统模块离线：适用</li> <li>● 机器人异常离线：适用</li> <li>● 判罚伤害：适用</li> </ul> <p>详见“3.3.1 扣血与超限惩罚机制”。</p>

关键特征	说明
回血与复活机制	<ul style="list-style-type: none"> <li>回血方式：占领补给区回血</li> <li>复活方式：读条复活</li> </ul> 详见“3.3.2 回血与复活机制”。
弹丸的装载和补给	<ul style="list-style-type: none"> <li>三分钟准备阶段，可预装 17mm 弹丸，初始允许发弹量为 750</li> <li>五分钟比赛阶段，可进行场外补弹，但局内不可增加允许发弹量</li> </ul>
经验与性能体系	默认为 10 级，初始血量/上限血量为 400，除此之外，不适用经验与性能体系
可占领的增益点	<ul style="list-style-type: none"> <li>中心增益点（详见“3.3.6 中心增益点及胜利点机制”。）</li> <li>补给区增益点（详见“3.3.2 回血与复活机制”）</li> </ul>

## 3.2 比赛场地

### 3.2.1 战场概述



- 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。  
场地环境复杂，可能存在不均匀磁场、场馆空调风等不完全对称的环境因素。

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补给区与中央增益点。

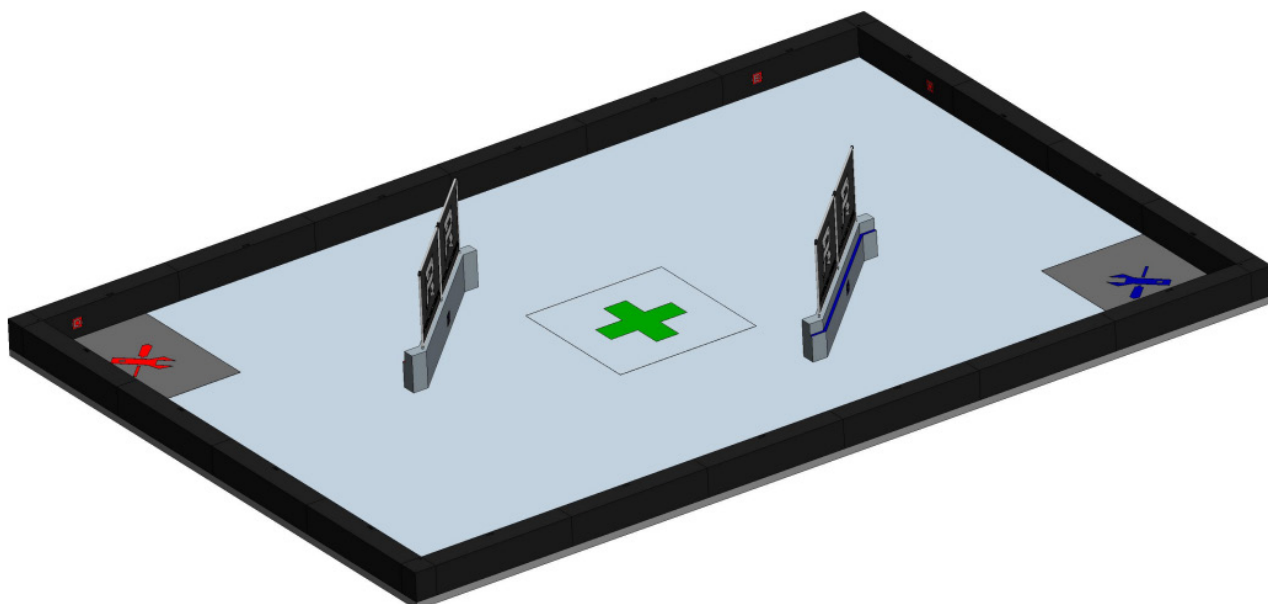
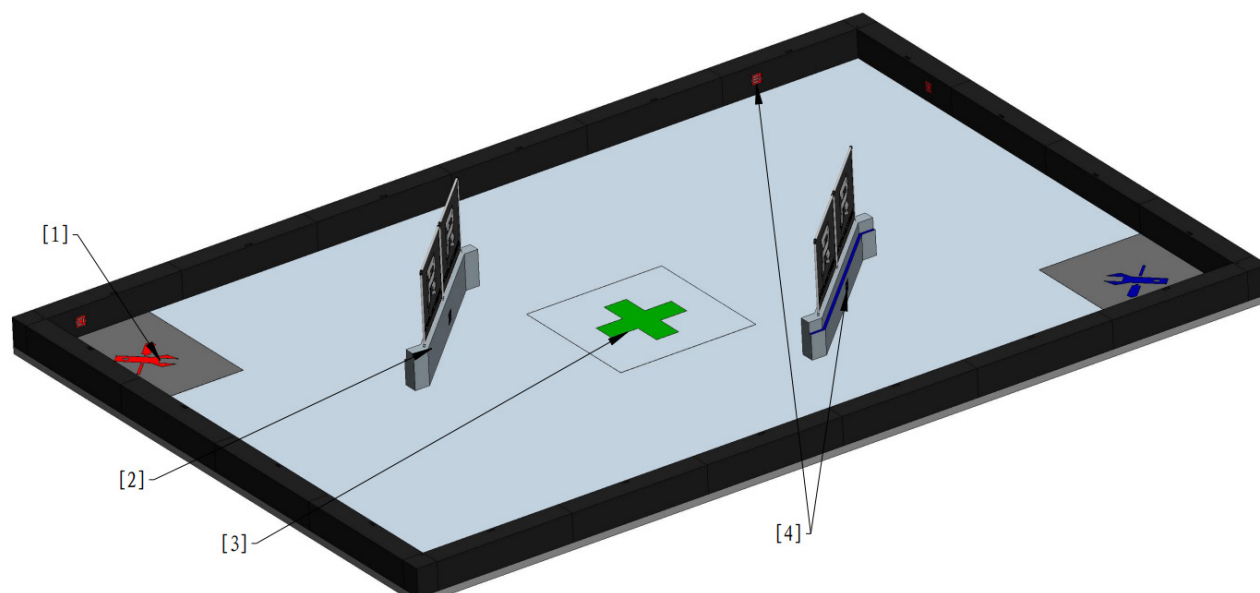


图 3-1 3V3 对抗赛场地轴测图



[1] 补给区

[2] 掩体

[3] 中心增益点

[4] 视觉标签

图 3-2 3V3 对抗赛场地模块示意图

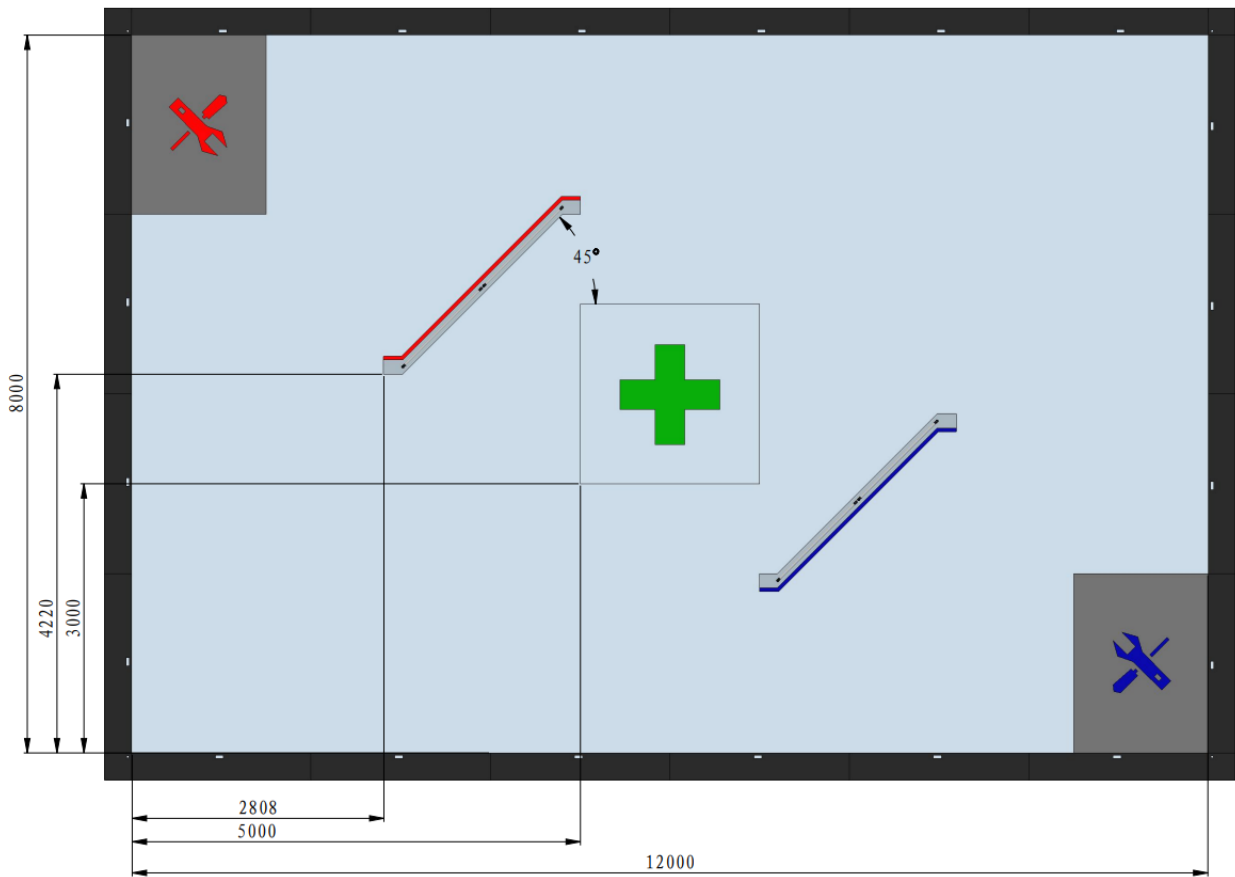


图 3-3 3V3 对抗赛场地尺寸示意图

### 3.2.2 启动区及补给区

启动区是比赛正式开始前机器人的放置区域。同时，启动区兼为补给区，是机器人弹丸补给、血量恢复的重要区域，铺设了场地交互模块卡。

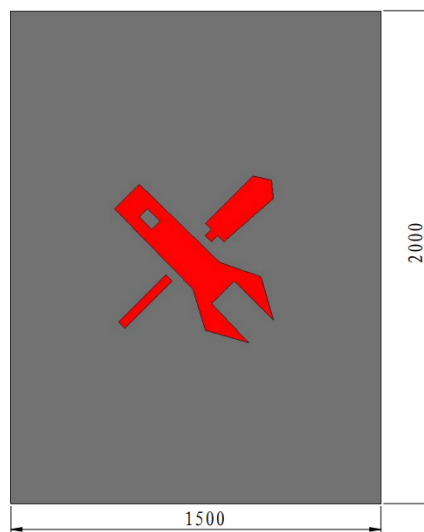


图 3-4 启动区兼补给区示意图

一方补给区相对对方机器人是补给禁区。

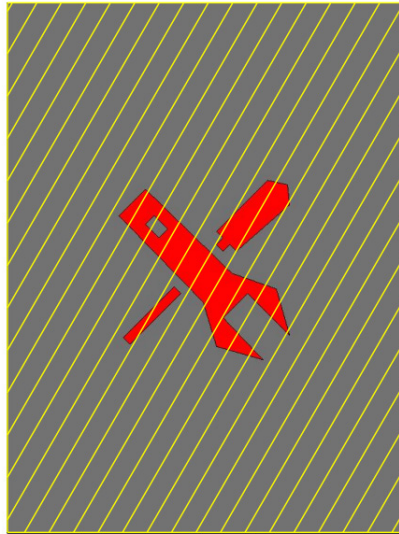


图 3-5 启动区兼补给禁区示意图

### 3.2.3 掩体

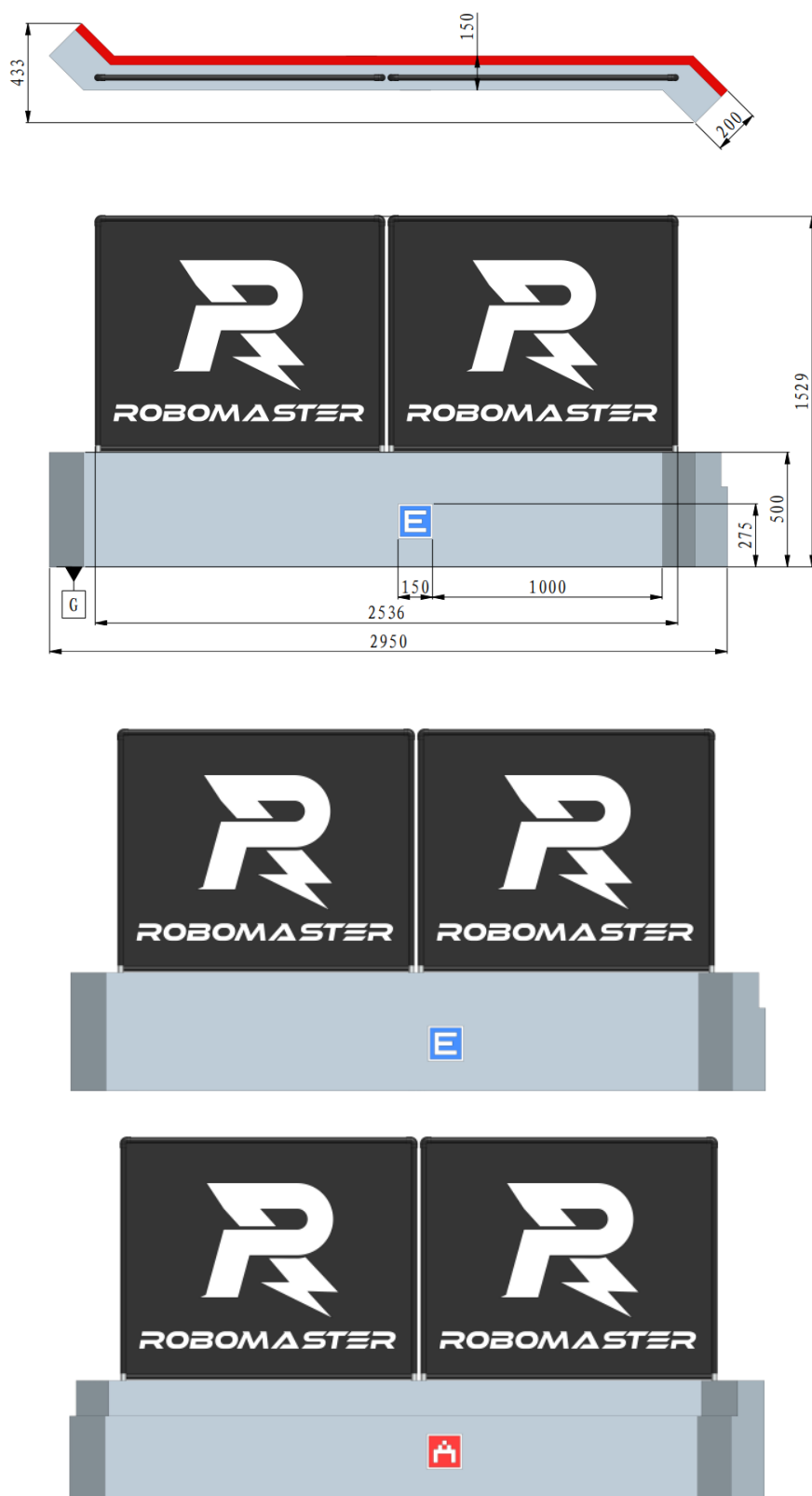
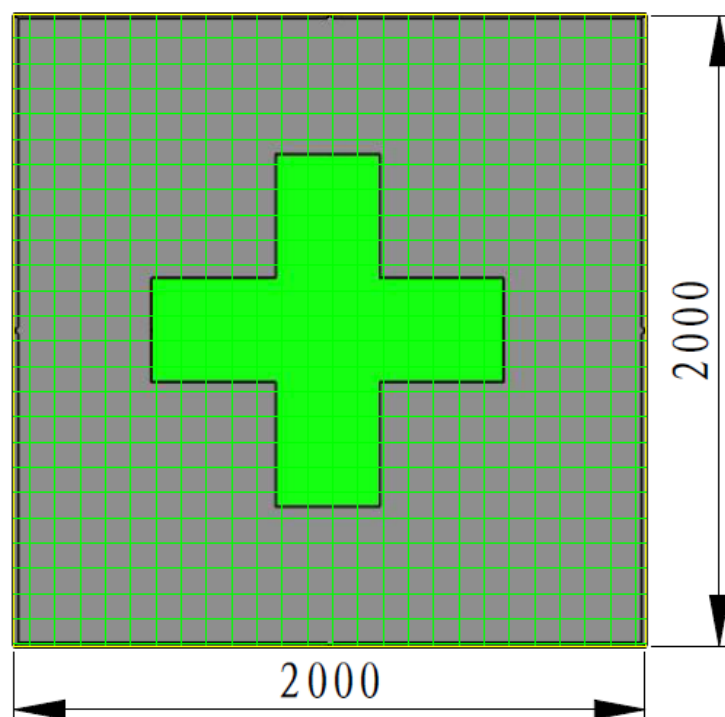


图 3-6 场地掩体示意图



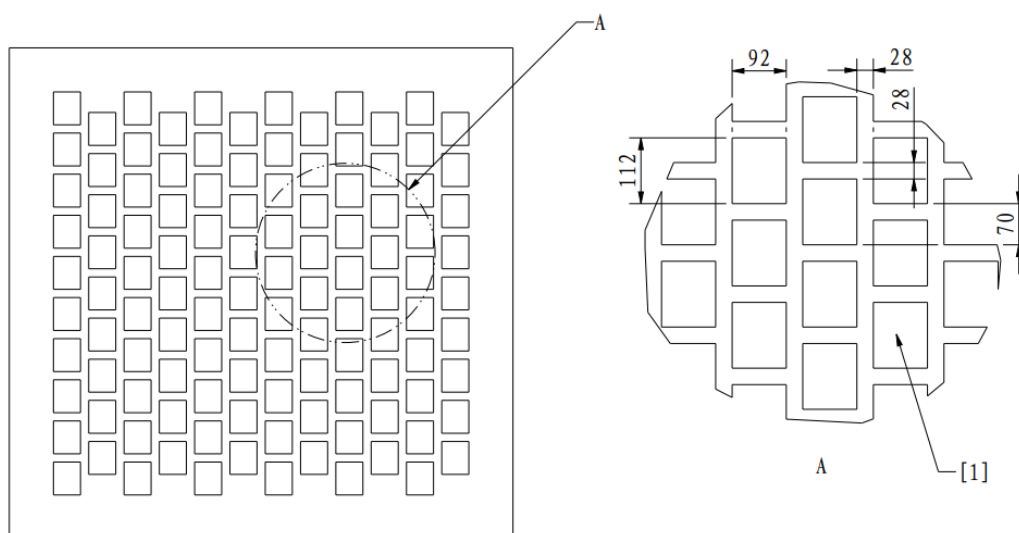
### 3.2.4 中心增益点

中心增益点位于战场的中心位置，铺设了场地交互模块卡。



[1] 中心增益点

图 3-7 中心增益点示意图



[1] 场地交互模块卡镶嵌位置

图 3-8 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。

## 3.2.5 其它

### 3.2.5.1 弹丸

机器人可通过发射弹丸攻击装甲模块，进而造成伤害。比赛中使用的弹丸参数及安排如下所示：

表 3-5 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	$42.5\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$	$41\text{g} \pm 1\text{g}$	90A	塑胶 TPE	3V3 对抗赛
17mm 弹丸	球形	黄绿色	$16.8\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$	$3.2\text{g} \pm 0.1\text{g}$	90A	塑胶 TPU	3V3 对抗赛、步兵对抗赛

### 3.2.5.2 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：

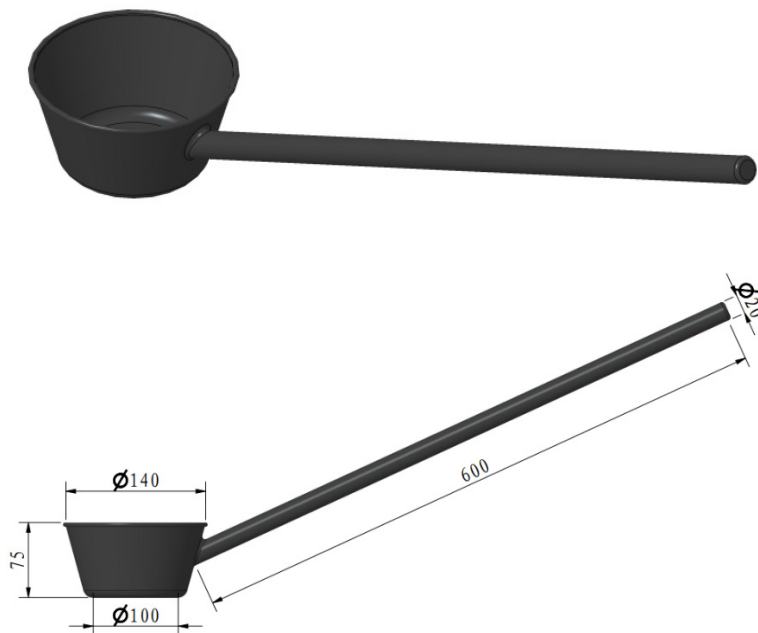


图 3-9 补弹器示意图

### 3.2.5.3 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 150mm，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

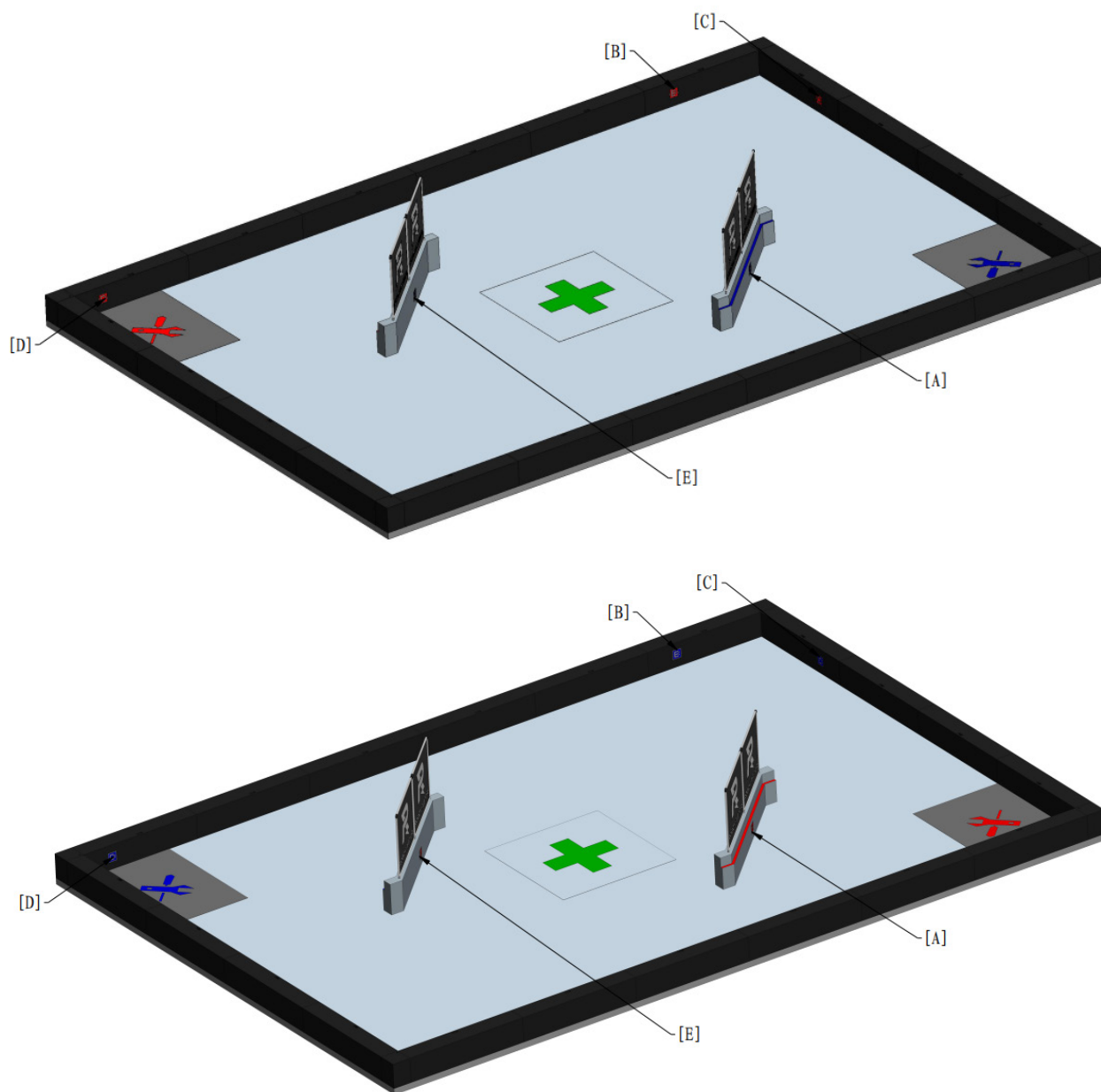


图 3-10 视觉标签编号图

### 3.2.5.4 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。

## 3.3 比赛机制



机器人未检测到增益点的场地交互模块卡后，占领状态将在 2 秒后失效。

### 3.3.1 扣血与超限惩罚机制

#### 3.3.1.1 攻击伤害或撞击

英雄、步兵、哨兵机器人的装甲模块在受到攻击或者撞击时，可能被扣除血量。具体机制如下：

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，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 3-6 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 10m/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。



- 当一方英雄机器人连续 4 秒未发射 42mm 弹丸，对方的机器人的所有装甲将屏蔽 42mm 弹丸伤害，直到英雄机器人发射 42mm 弹丸。
- 裁判系统在结算血量时进行四舍五入，保留整数。

机器人的装甲模块受到撞击时有概率被判定为弹丸伤害，但是不允许通过撞击（包括与机器人冲撞，抛掷物体等）的方式对对方造成伤害。

在无任何增益的情况下，原始伤害值如下表所示：

表 3-7 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

### 3.3.1.2 射击初速度超限

英雄、步兵、哨兵机器人的射击初速度超限时，该机器人的发射机构会被锁定，一定时间后解锁，时间不累加。

射击初速度超限导致的锁定和解锁与其他情况导致的锁定和解锁相互独立。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)。具体锁定时间如下表所示：

表 3-8 射击初速度超限惩罚机制

17mm 弹丸	42mm 弹丸	锁定时间
$0 < V_1 - V_0 < 5$	$V_0 < V_1 \leq 1.1 * V_0$	15 秒
$5 \leq V_1 - V_0 < 10$	$1.1 * V_0 < V_1 \leq 1.2 * V_0$	20 秒
$10 \leq V_1 - V_0$	$1.2 * V_0 < V_1$	当局后续全部时间，且不再解锁

### 3.3.1.3 射击热量超限和冷却

英雄、步兵、哨兵机器人的射击热量超限时，该机器人的发射机构会被锁定，射击热量超限导致的锁定和解锁与其他情况导致的锁定和解锁相互独立。具体机制如下：

设定机器人的射击热量上限为  $Q_0$ ，当前射击热量为  $Q_1$ ，裁判系统每检测到一发 17mm 弹丸，当前射击热量  $Q_1$  增加 10（与 17mm 弹丸的射击初速度无关）。每检测到一发 42mm 弹丸，当前射击热量  $Q_1$  增加 100（与 42mm 弹丸的射击初速度无关）。射击热量按 10 Hz 的频率结算冷却，每个检测周期热量冷却值 = 每秒冷却值 / 10。

当  $Q_2 > Q_1 > Q_0$ ，该机器人对应操作手的第一视角操作界面可视度降低，且发射机构会被锁定，直到  $Q_1 = 0$ ，第一视角操作界面才会恢复正常，且发射机构解锁。

当  $Q_1 > Q_2$ ，该机器人在当局后续全部时间发射机构锁定，且不再解锁。

对于 17mm 发射机构， $Q_2 = Q_0 + 100$

对于 42mm 发射机构,  $Q_2=Q_0+200$

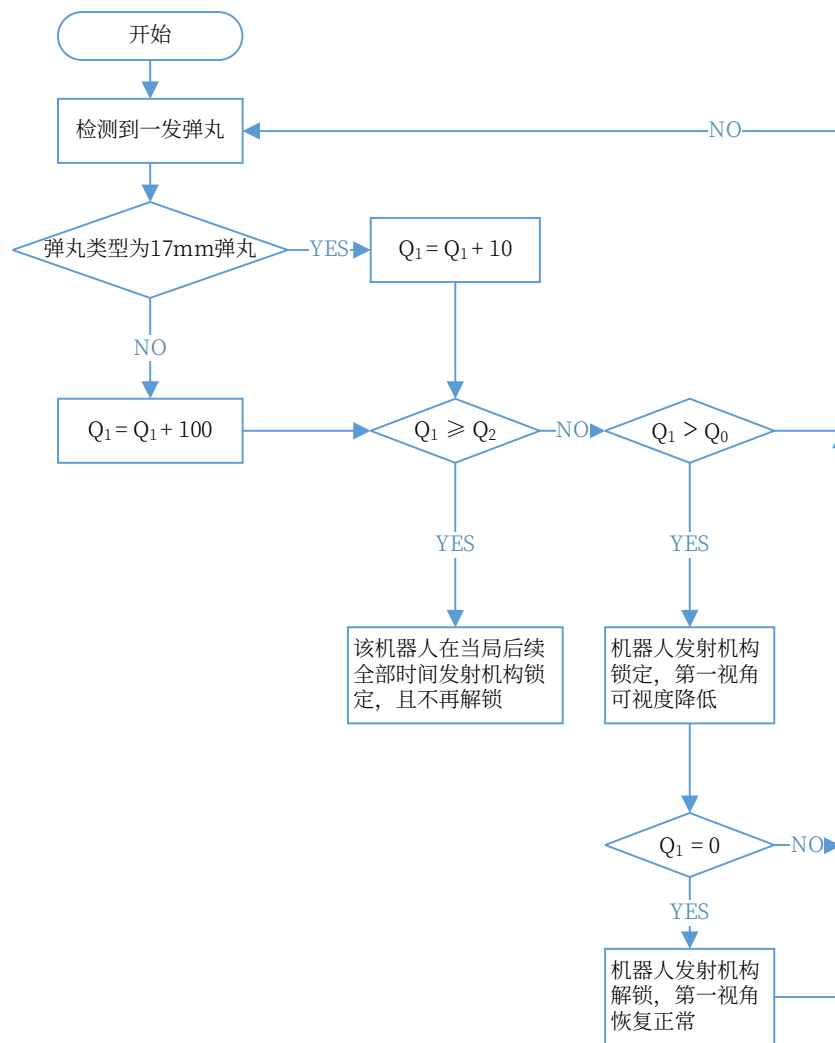


图 3-11 射击热量超限惩罚机制

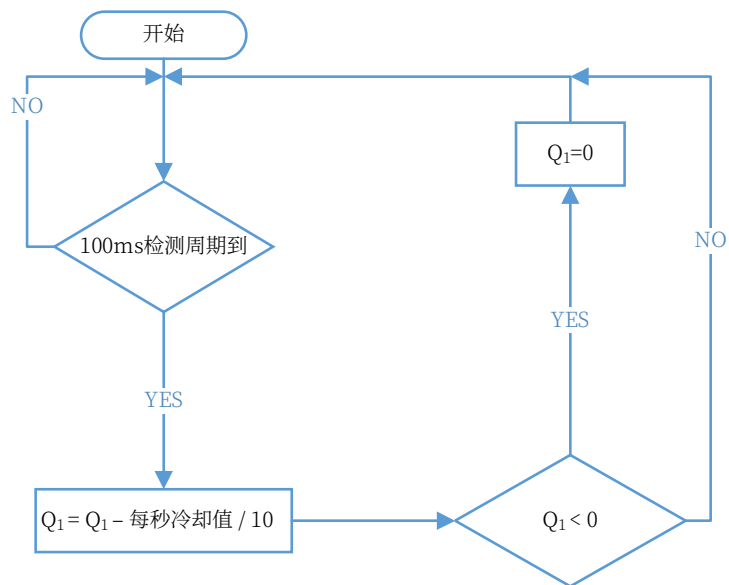


图 3-12 射击热量冷却机制

### 3.3.1.4 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。英雄、步兵、哨兵机器人底盘功率超限时，该机器人将扣除缓冲能量。当缓冲能量耗尽，底盘功率仍超限时，底盘会被断电 5 秒。裁判系统进行底盘功率检测的结算频率是 10Hz。

设定  $Z$  为缓冲能量， $Q$  为缓冲能量上限，且为 60J， $P_r$  为瞬时底盘输出功率， $P_l$  为上限功率。



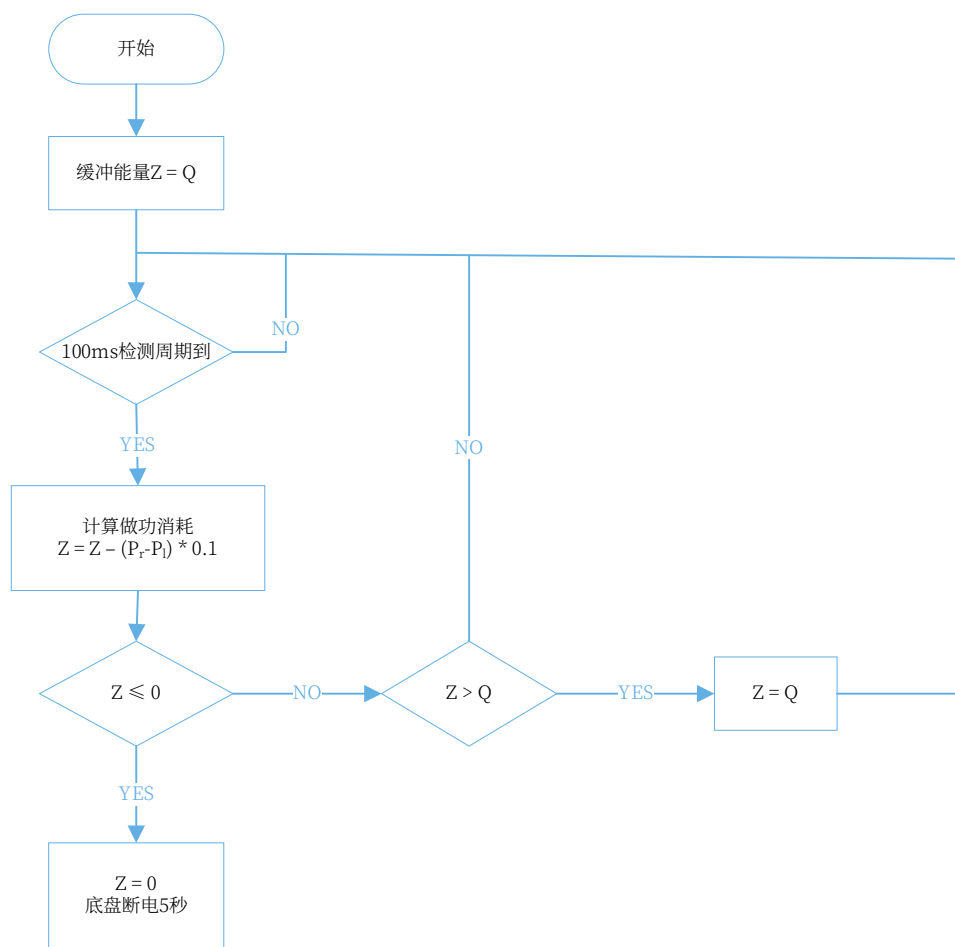


图 3-13 机器人底盘检测及功超限惩罚机制

### 3.3.1.5 裁判系统模块离线

参赛队伍按照《RoboMaster 2025 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。

- 若英雄、步兵、哨兵机器人因自身设计及结构等问题造成装甲模块或超级电容管理模块离线，该机器人将被扣除血量。
- 若英雄、步兵、哨兵机器人装载的 17mm 测速模块或 42mm 测速模块离线，该机器人的 17mm 或 42mm 发射机构将立即断电。

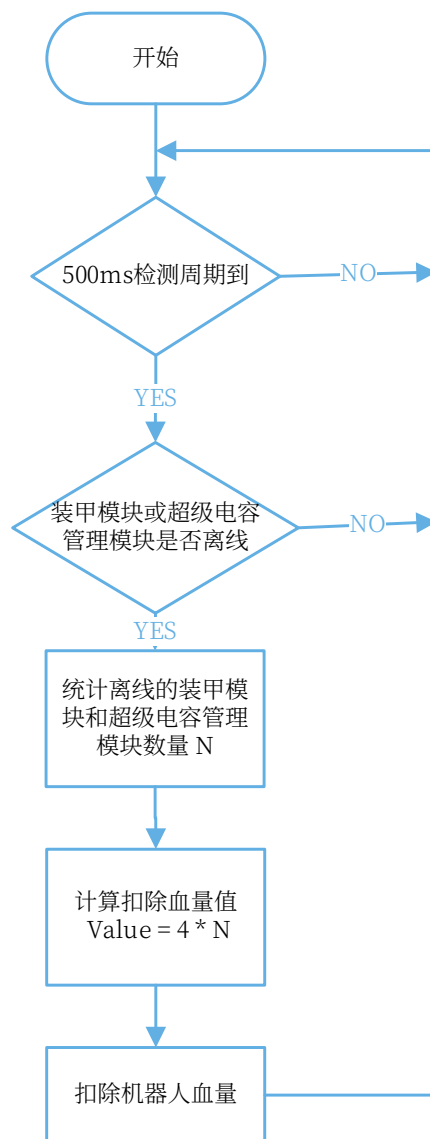


图 3-14 装甲模块和超级电容管理模块离线扣血机制

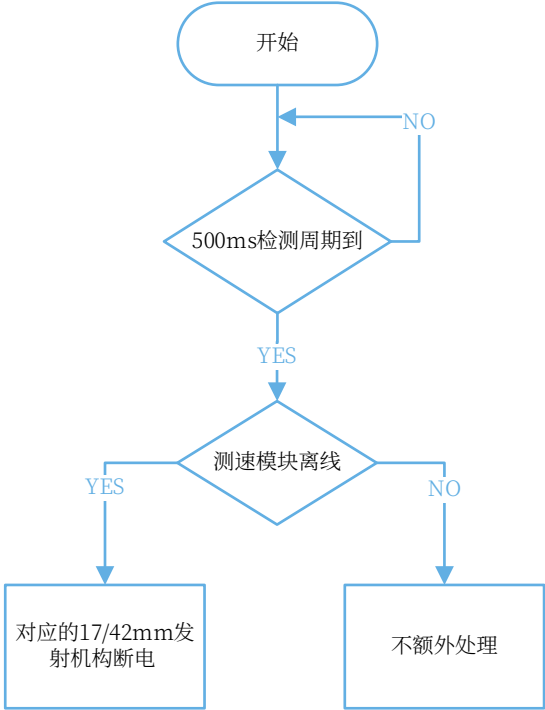


图 3-15 测速模块离线断电机制

3.3.1.6 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 3-9 机器人异常离线的惩罚机制

机器人种类	离线期间的处理方法
英雄、步兵、哨兵机器人	<ul style="list-style-type: none"><li>● 发射机构（如有）、云台、底盘断电，每秒扣除上限血量的 5%，直至为 0</li><li>● 场地交互模块失效</li><li>● 机器人不再检测撞击和弹丸击打造成的伤害和模块离线扣血</li><li>● 复活读条不再增加</li><li>● 多机通信断开</li></ul>

3.3.1.7 判罚伤害

当英雄、步兵、哨兵机器人受到黄牌或红牌警告等判罚时，该机器人可能被扣除血量，详见“7.1 判罚体系”。

## 3.3.2 回血与复活机制

所有机器人均可回血和复活。被罚下的机器人无法回血和复活。

### 3.3.2.1 回血机制

英雄、步兵、哨兵机器人占领己方补给区时，可以以每秒 25% 上限血量的速度回血。

### 3.3.2.2 复活机制

机器人战亡时，其射击热量将被重置为 0。战亡的机器人可自动复活，其需完成复活读条以实现复活。机器人自动复活时，每秒自动增加 2 点读条进度。机器人首次战亡所需的复活读条长度均为 10，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。

- 英雄、步兵机器人复活后，其发射机构锁定；成功占领己方补给区后，其发射机构解锁。哨兵机器人复活后其发射机构将立即解锁。
- 所有机器人复活后，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。

## 3.3.3 经济体系

比赛过程中，双方会定期获得金币。金币可以且仅可以用于兑换允许发弹量。

比赛开始时，双方各获得一定量的初始金币，随着比赛的推进，双方可自动获得金币，具体增量如下表所示。

表 3-10 机器人自动获得金币的增量一览

比赛倒计时	红方	蓝方
04:59	200（初始）	200（初始）
03:59	200	200
02:59	200	200
01:59	300	300
00:59	300	300

当一方与另一方胜利点之差首次为 70 或 140 时，胜利点较少一方可获得 200 金币。每局比赛中，一方通

过该机制最多获取 400 金币。关于胜利点机制，详见“3.3.6 中心增益点及胜利点机制”。

表 3-11 兑换规则

兑换项	兑换比例
17mm 弹丸	10 金币/10 发
42mm 弹丸	10 金币/1 发

机器人每发射 1 发弹丸，所发射的弹丸类型对应的允许发弹量减少 1 发。当发射机构锁定时，其保持断电状态；当发射机构解锁时，若对应的弹丸类型允许发弹量大于 0，则其保持上电状态，反之将断电。

在以下特殊情况下，对方的机器人所有装甲将屏蔽 42mm 弹丸伤害，直到英雄机器人变为存活状态且允许发弹量大于 0：

1. 英雄机器人由存活状态变为战亡、异常离线的 3 秒后
2. 英雄机器人在允许发弹量为 0 时发射 42mm 弹丸（出现超发行为）
3. 英雄机器人战亡后发射第 3 发 42mm 弹丸后

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 弹丸允许发弹量。当机器人占领己方补给区时，操作手可通过裁判系统选手端兑换允许发弹量。

### 3.3.4 经验及性能体系

#### 3.3.4.1 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 1 级，可通过增加经验值实现等级提升，最高可提升至 10 级。哨兵机器人无法获得经验，也无法升级，将始终视为 10 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：

表 3-12 经验体系一览

行为类型	获得经验
发射弹丸	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 步兵机器人：每发射 1 发弹丸，获得 1 点经验</li> </ul>

行为类型	获得经验
	<ul style="list-style-type: none"> <li>英雄机器人：每发射 1 发弹丸，获得 10 点经验</li> </ul>
造成攻击伤害	<ul style="list-style-type: none"> <li>对机器人造成攻击伤害：每造成 1 点伤害，攻击方获得 4 点经验</li> </ul> <p>当一方机器人受到攻击伤害，但裁判系统未检测到伤害具体来源，伤害来源不能获取经验或伤害来源为判罚/己方机器人：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>若为弹丸伤害，经验将提供给另一方的能够造成该类型弹丸伤害的存活机器人；</li> <li>若为非弹丸伤害，经验将平均分给另一方此时所有存活的英雄和步兵机器人。平均值进行四舍五入，精确到小数点后一位。</li> </ul> <p><b>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 <math>4 \times 10 = 40</math>，英雄机器人不获得经验。</b></p>
机器人战亡	<ul style="list-style-type: none"> <li>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"> <li>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： <math display="block">\text{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})</math> </li> <li>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： <math display="block">\text{击毁者所获得的经验} = 50 \times \text{被击毁者等级}</math> </li> </ul> </li> <li>若导致战亡的伤害类型不为 42mm 弹丸伤害： <p>击毁者等级视为另一方存活步兵机器人的等级。</p> <p>机器人因装甲模块被攻击外的其他原因导致变为战亡或异常离线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。此时击毁者等级视为另一方存活英雄和步兵机器人的平均经验所对应的等级。按照上文中公式计算经验后，平分给另一方存活的英雄和步兵机器人，平均经验取四舍五入后的值。</p> <p><b>示例：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 <math>50 \times 6 \times (1 + (6-2) \times 0.2) = 540</math></b></p> </li> </ul>

表 3-13 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	400
3	800
4	1200
5	1600
6	2000
7	2400
8	2800
9	3200
10	4000

### 3.3.4.2 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”，未选择的发射机构类型将被默认选择为“冷却优先”。

表 3-14 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
	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



底盘类型	等级	上限血量	底盘功率上限（W）
	7	400	85
	8	425	90
	9	450	100
	10	500	120

表 3-15 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

底盘类型	等级	上限血量	底盘功率上限 (W)
	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 3-16 17mm 发射机构属性

发射机构类型	等级	射击热量上限	射击热量冷却速率
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 3-17 42mm 发射机构属性

发射机构类型	等级	射击热量上限	射击热量冷却速率
默认	1	100	40
	2	140	48

	3	180	56
	4	220	64
	5	260	72
	6	300	80
	7	340	88
	8	380	96
	9	420	104
	10	500	120

### 3.3.5 补弹机制

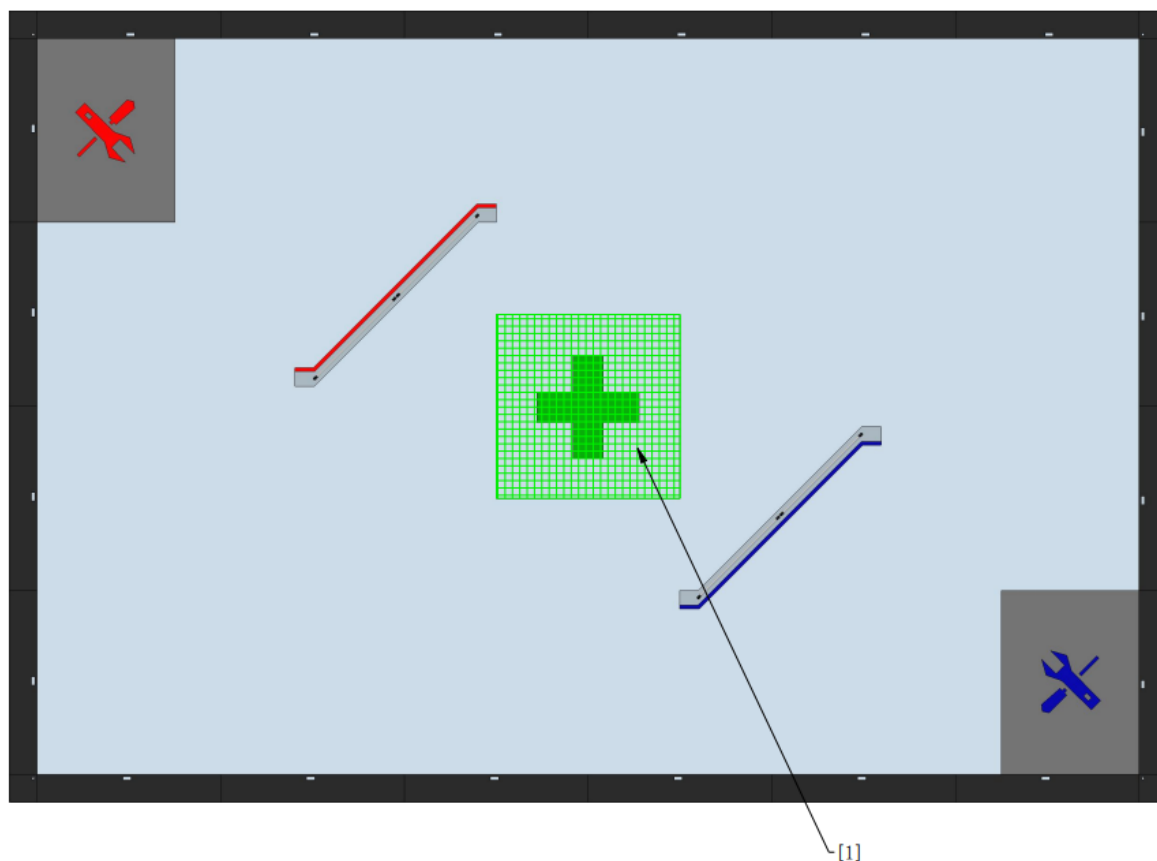
每局比赛中，机器人可以在任意时刻进入己方补给区，由场外补弹员使用官方补弹器给机器人补给弹丸。所有机器人均可在比赛中通过补给区的场外补弹员补给 17mm 弹丸，但是不可补给 42mm 弹丸。关于补弹器，请参阅“图 5-16 补弹器示意图”。



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。

### 3.3.6 中心增益点及胜利点机制

中心增益点的位置如下图所示：



[1] 中心增益点

图 3-16 中心增益点示意图

比赛开始后，中心增益点生效。中心增益点在同一时间仅可被一方占领，可以同时被一方的多台机器人占领，若双方机器人同时在中心增益点内，遵循先到先得的原则。在同一时刻，中心增益点仅可被一方的一台或多台机器人占领。具体机制如下：

- 当一方机器人占领中心增益点时，该方每秒累计 1 点胜利点。
- 每当一方机器人战亡，另一方获得 20 点胜利点。

### 3.3.7 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. 一方积累的胜利点到达 200 时，当局比赛立即结束，胜利点先达到 200 的一方获胜。
2. 一局比赛时间耗尽时，双方胜利点均未计满 200，胜利点较高的一方获胜。

3. 一局比赛时间耗尽时，双方胜利点相同且均未计满 200，全队攻击伤害高的一方获胜。
4. 一局比赛时间耗尽时，双方胜利点相同且均未计满 200，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。
5. 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。

## 4. 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。

### 4.1 机器人与操作手

机器人及操作手阵容如下所示：

表 4-1 步兵对抗赛机器人及操作手阵容

种类	编号	数量（台）	操作手阵容
步兵机器人	3	1	1 人/台



- 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。

### 4.1.1 步兵机器人

步兵机器人可以发射 17mm 弹丸。

表 4-2 步兵机器人的关键特征

关键特征	说明
初始区域	启动区
运行方式	不限，最多配置 1 个遥控器和 1 个自定义控制器
多机通信	不适用
发射机构	1 个 17mm 发射机构
射击初速度上限 (m/s)	25
扣血与超限惩罚机制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 射击初速度超限：适用</li> <li>● 射击热量超限和冷却：适用</li> <li>● 底盘功率超限：适用</li> <li>● 攻击伤害或撞击：适用</li> <li>● 裁判系统模块离线：适用</li> <li>● 机器人异常离线：适用</li> <li>● 判罚伤害：适用</li> </ul> 详见“3.3.1 扣血与超限惩罚机制”。
回血与复活机制	不适用
弹丸的装载和补给	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 两分钟准备阶段，可预装 17mm 弹丸</li> <li>● 两分钟比赛阶段，初始允许发弹量为 200 发，局内不可增加</li> </ul>
经验与性能体系	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 初始血量/上限为 200</li> <li>● 射击热量上限为 280</li> <li>● 射击热量冷却速率为 25/秒</li> <li>● 底盘功率上限为 120W</li> </ul> 除此外不适用经验与性能体系。



## 4.2 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。关于弹丸和操作间，详见“3.2.5.1 弹丸”、“3.2.5.4 操作间”。

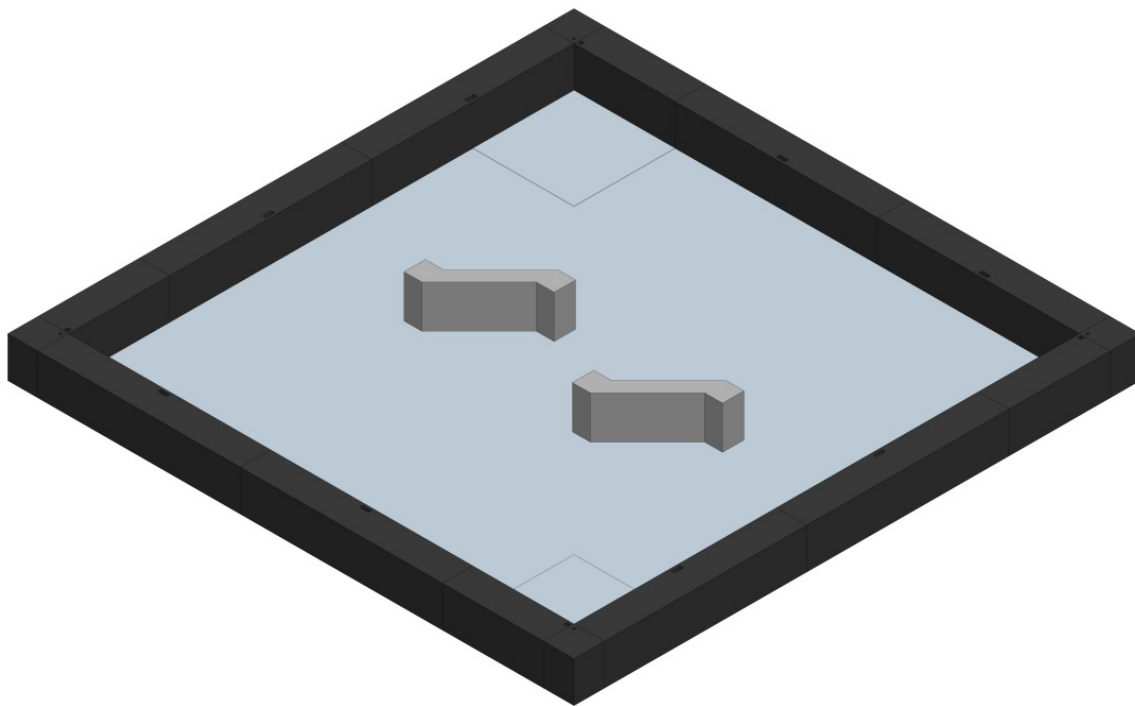
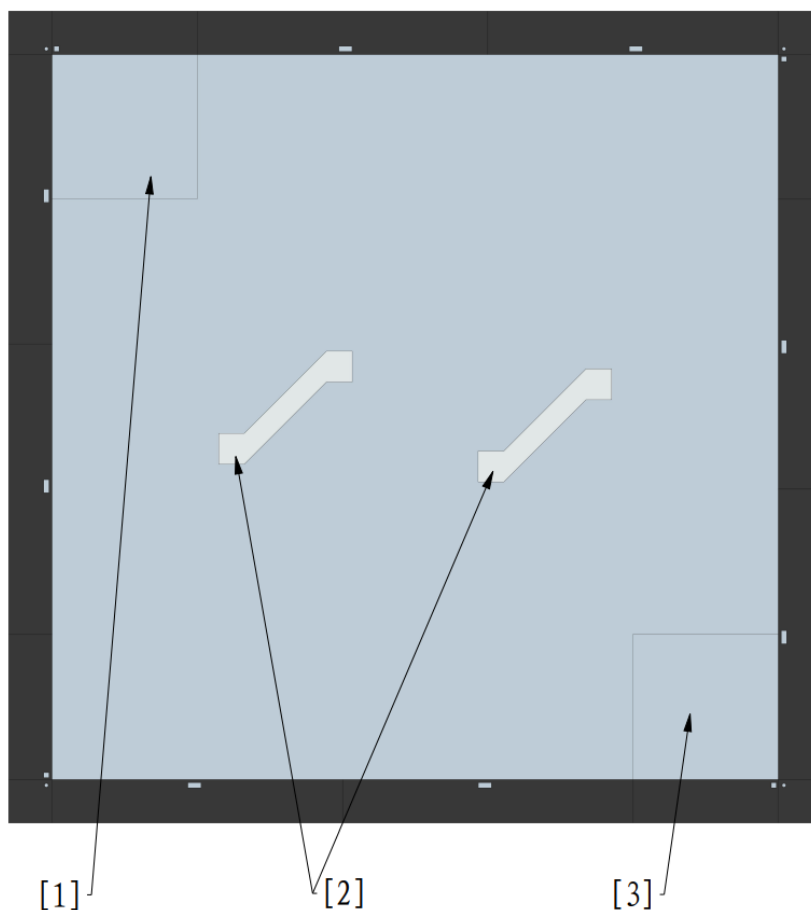


图 4-1 步兵对抗赛场地轴测图



[1] 红方启动区 [2] 掩体 [3] 蓝方启动区

图 4-2 步兵对抗赛场地俯视图



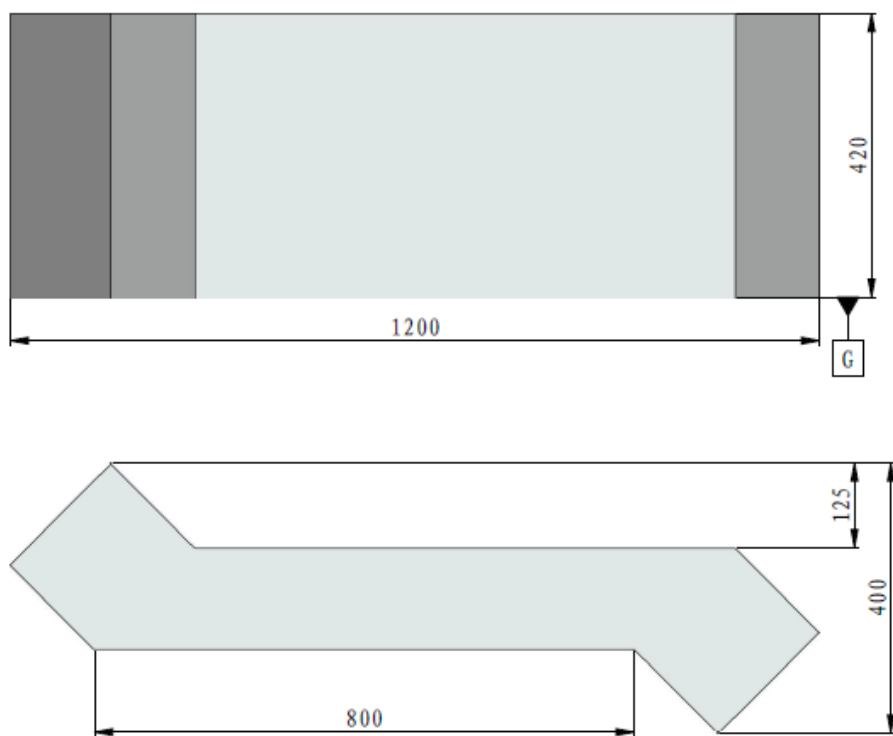


图 4-4 掩体示意图

## 4.3 比赛机制

### 4.3.1 扣血与超限惩罚机制

详见“3.3.1 扣血与超限惩罚机制”。

## 4.4 赛制及获胜条件

步兵对抗赛分为两部分：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。

1. 一方机器人攻击对方机器人的装甲模块，直至对方血量为 0。
2. 一局比赛时间耗尽时，双方血量均不为 0，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 0 且机器人剩余血量相同，机器人重量轻者获胜。



机器人重量以比赛结束时测量为准，不包含机器人弹仓内的弹丸重量。

---

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。

## 5. 工程挑战赛

三分钟比赛阶段中，工程机器人在核心比赛场地内获取并兑换矿石，得分高的队伍排名靠前。

### 5.1 机器人与操作手

机器人及操作手阵容如下所示：

表 5-1 工程挑战赛机器人及操作手阵容

种类	编号	数量（台）	操作手阵容
工程机器人	2	1	1 人/台



- 操作手只能由本届参赛队伍的正式队员担任。
- 工程机器人最多配置 1 个遥控器和 1 个自定义控制器。

## 5.2 比赛场地

工程挑战赛的核心比赛场地是一个长为 5m、宽为 5m 的区域，主要包含启动区、资源岛和兑换站。

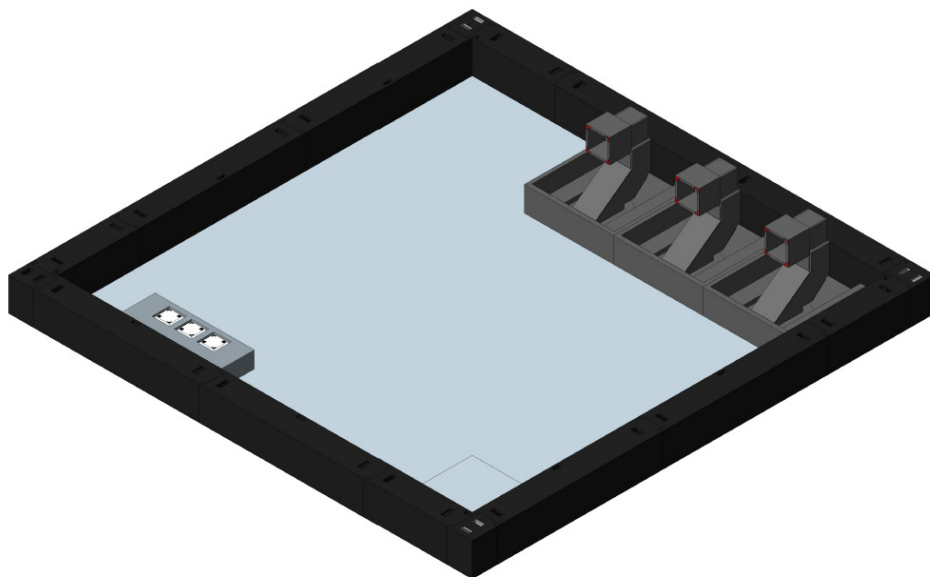
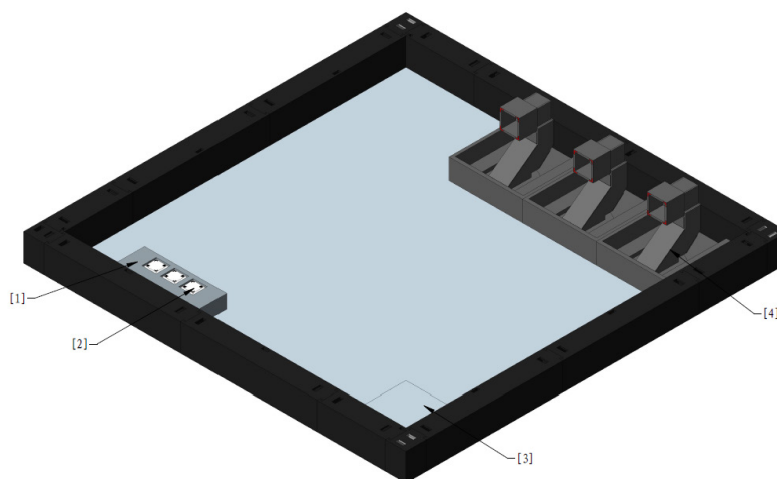


图 5-1 工程挑战赛场轴侧图



- |         |         |
|---------|---------|
| [1] 资源岛 | [2] 矿石  |
| [3] 启动区 | [4] 兑换站 |

图 5-2 工程挑战赛场模块示意图

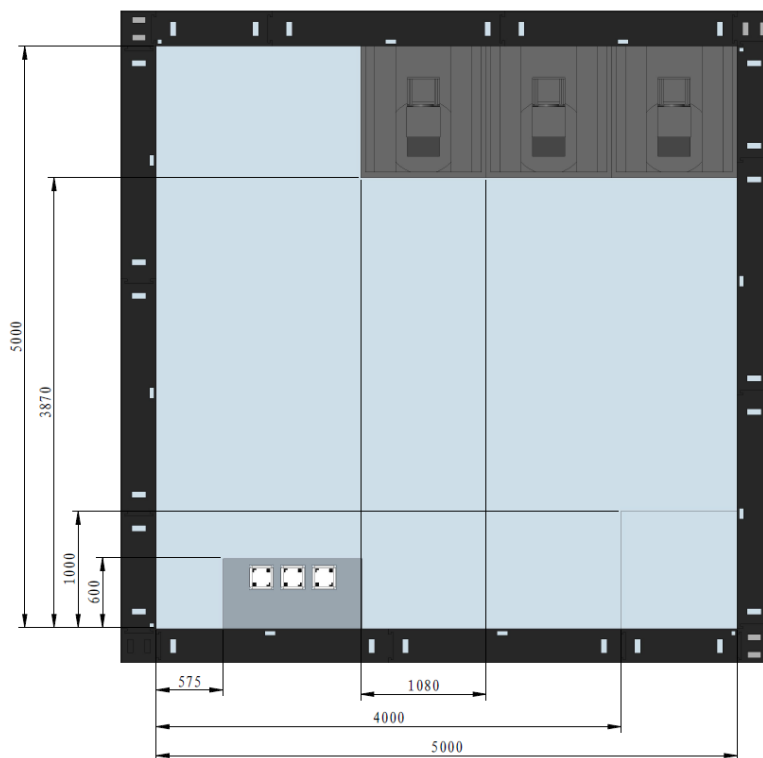


图 5-3 工程挑战赛场地尺寸示意图



## 5.2.1 启动区

启动区是比赛开始前工程机器人的放置区。

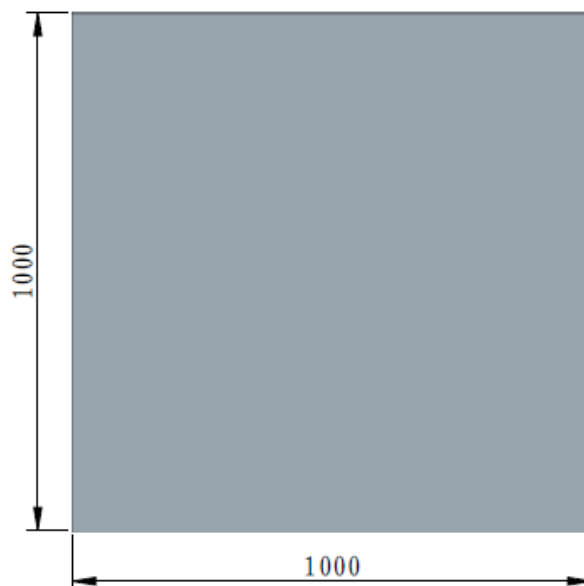


图 5-4 启动区示意图

## 5.2.2 资源岛

资源岛放置有 3 块银矿石。

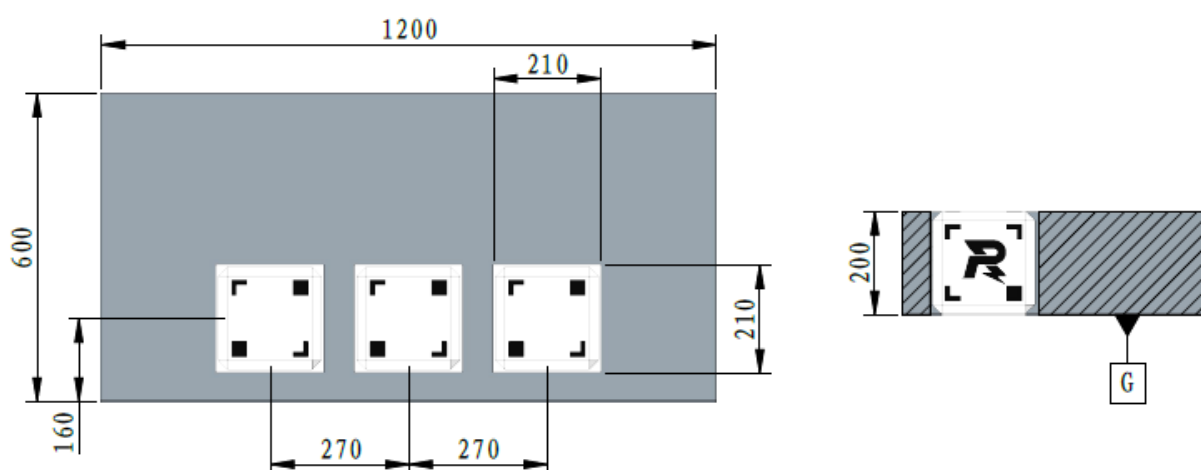


图 5-5 资源岛示意图



矿石有条形码图案的一面将朝下摆放，但可能会绕垂直轴有  $90^\circ$  旋转。

矿石是  $200 \times 200 \times 200 \text{mm}$  的正方体，正方体的棱边均倒角处理，质量为  $550\text{g} \sim 650\text{g}$ ，硬度为  $38 \pm 5\text{HC}$ ，材料为 EVA。所有矿石的条形码图案相同，受制造工艺影响，矿石表面粗糙度波动可能较大。矿石丝印处表面粗糙度  $S_a$  的参考值为  $30 \sim 40 \mu\text{m}$ ，矿石非丝印处表面粗糙度  $S_a$  的参考值为  $12 \sim 16 \mu\text{m}$ 。

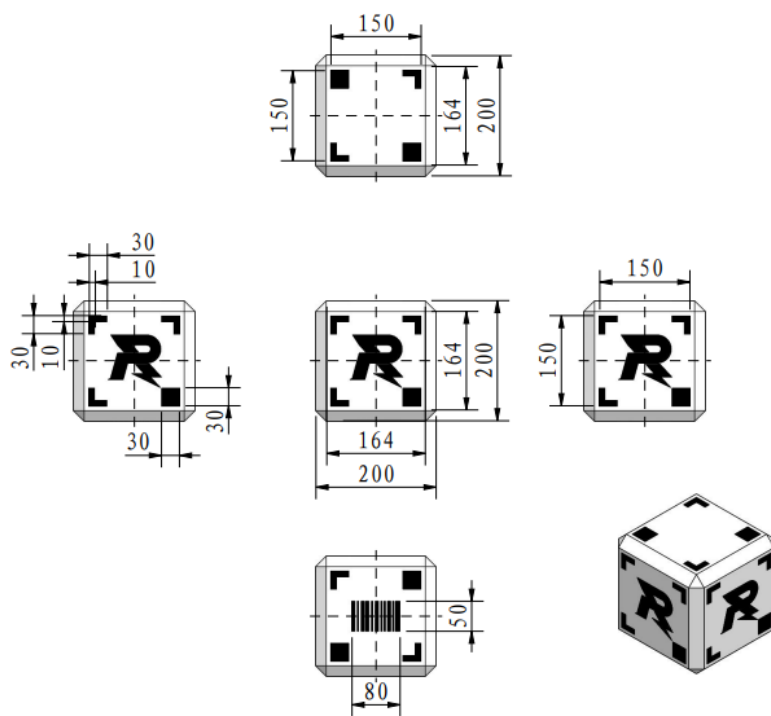


图 5-6 矿石示意图

### 5.2.3 兑换站

兑换站是机器人兑换矿石的区域，兑换站内设有 3 个独立的兑换槽，具有不同的位姿。对于每个兑换槽而言，以兑换站底座正面与战场地面相交线段中点为原点  $O$ ，底座正面法线指向矿石收集槽的方向为  $X$  轴负方向，竖直向上为  $Z$  轴正方向，建立右手直角坐标系，命名为兑换站坐标系  $OXYZ$ 。以兑换槽入口表面的几何中心为原点  $E$  建立右手直角坐标系  $EX'Y'Z'$ ，其中  $X', Y', Z'$  轴均与  $X, Y, Z$  轴平行且正方向一致。兑换槽入口面的单位法向量为  $\vec{e}$ 。基于兑换槽坐标系建立球坐标系  $(r, \theta, \phi)$ ， $\theta$  为  $\vec{e}$  在  $X'Y'$  平面的投影和正  $X'$  轴的夹角， $\theta \in [-180, 180)$ ； $\phi$  为  $\vec{e}$  和正  $Z'$  轴的夹角， $\phi \in (0, 180)$ 。另定义  $\alpha$  为兑换槽围绕  $\vec{e}$  方向的旋转角度，逆时针旋转为  $\alpha$  为正。

兑换槽入口面中心点  $E$  在  $OXYZ$  坐标系下的坐标  $(x, y, z)$ ，单位法向量  $\vec{e}$  在兑换槽球坐标系下的方位坐标  $(\theta, \phi)$  与兑换槽围绕  $\vec{e}$  方向的旋转角度  $\alpha$  的组合  $(x, y, z, \theta, \phi, \alpha)$  称为兑换槽的位姿。

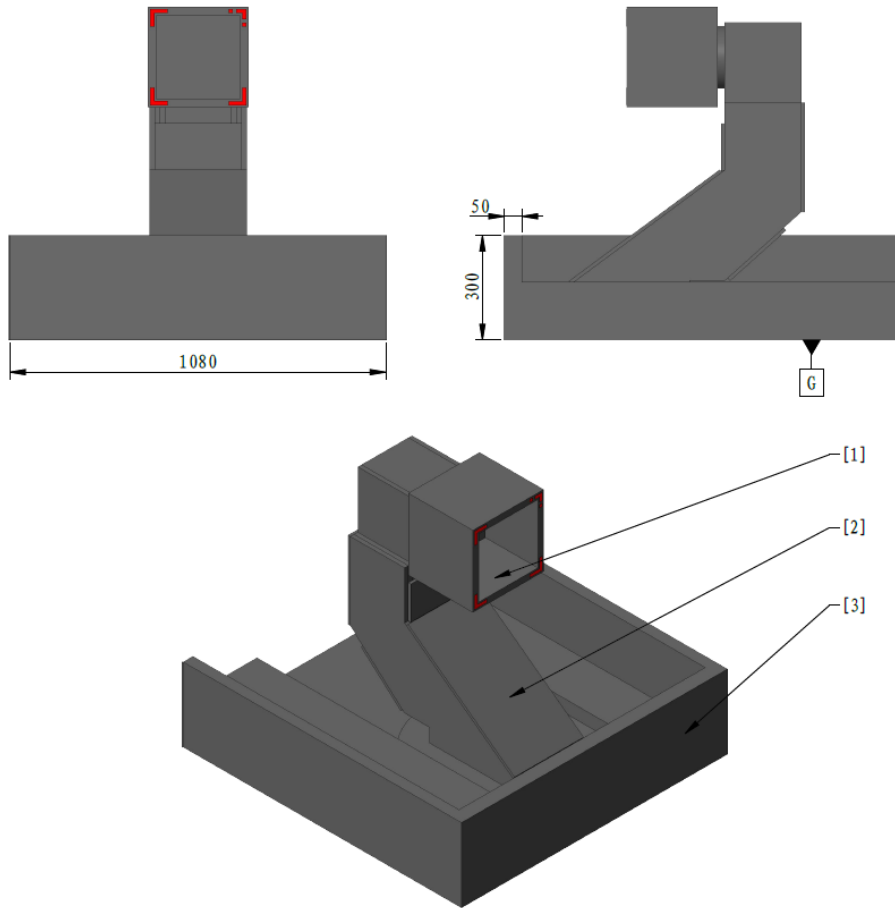


同一个站点内，兑换站的 3 个兑换槽位姿固定，不会改变。

兑换槽的取值范围如下表所示：

表 5-2 不同兑换槽的位姿取值范围

兑换槽	x	y	z	$\theta$	$\phi$	$\alpha$
A	0	0	830	0	90	0
B	0	[-100,100]	[710, 910]	0	90	[-45,45]
C	0	[-100,100]	[710, 910]	[0,90]	90	[-45,45]



[1] 兑换槽 [2] 兑换站主体 [3] 挡板

图 5-7 兑换站示意图

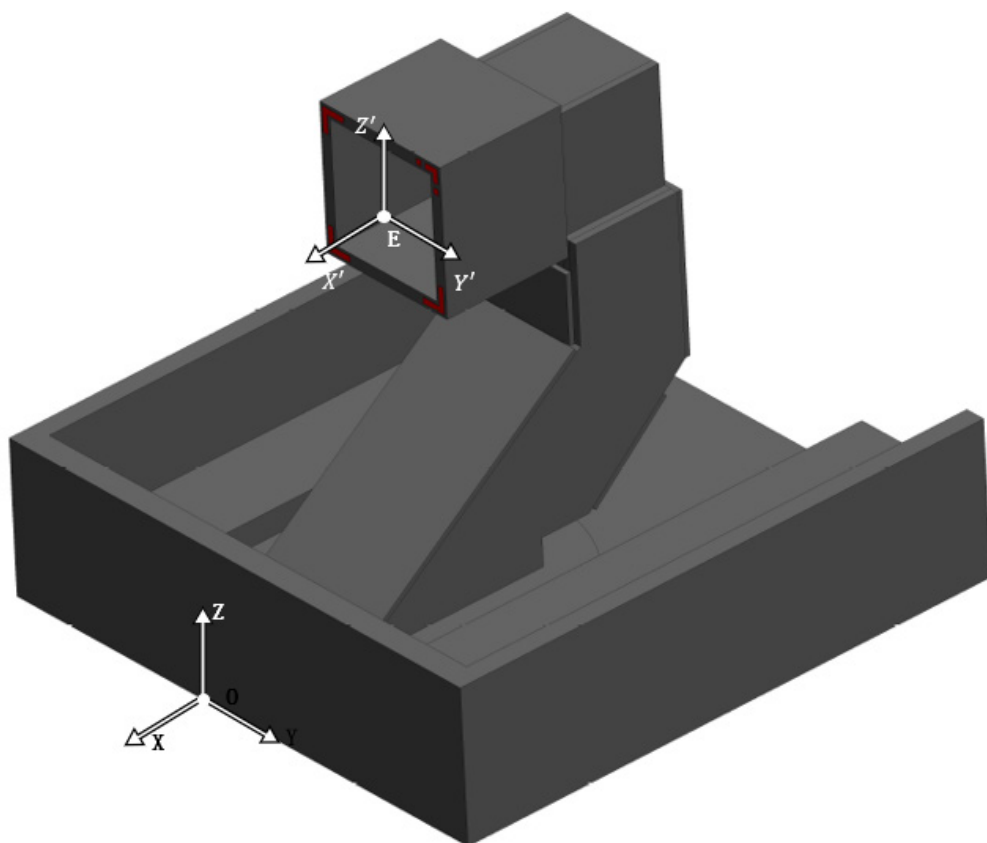


图 5-8 兑换站坐标示意图

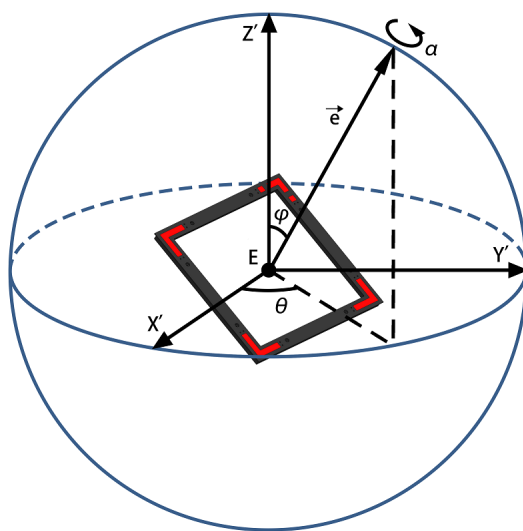


图 5-9 兑换槽方位示意图

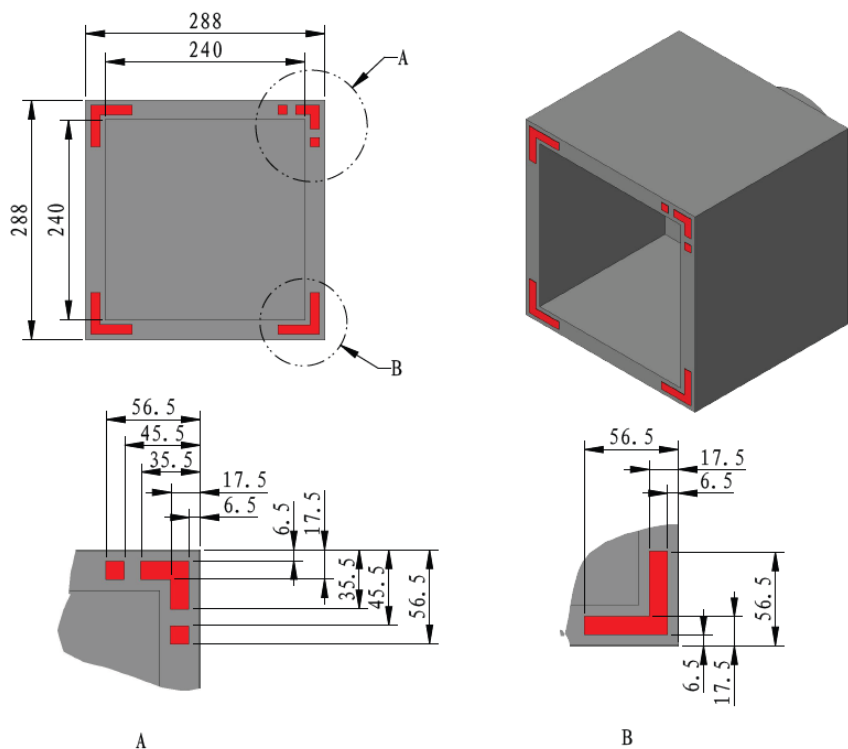


图 5-10 兑换槽示意图



红色部分为装饰，而非灯效。

## 5.3 挑战任务

比赛开始前，工程机器人位于启动区。

比赛开始后，工程机器人需从资源岛获取矿石，将其放入兑换站内并完成兑换。当所有矿石成功放入兑换站，且机器人回到启动区后；或比赛时间耗尽，比赛结束。

- 不允许将多个矿石放入同一个兑换槽内。
- 矿石放入兑换槽无方向要求。
- 当矿石被完全放入兑换槽内且不会自然掉落时，被视为完成兑换。

### 计分规则

兑换槽 A、B、C 的矿石独立计分，不同兑换槽的计分规则不同，具体如下：

- 兑换槽 A：每块矿石计 1 分
  - 兑换槽 B：每块矿石计 10 分
  - 兑换槽 C：每块矿石计 100 分
  - 若全部 3 个矿石都兑换完成，且比赛时间未耗尽，时间每剩余 1 秒，额外计 1 分。
- 



若比赛时间耗尽时，机器人不位于启动区，则最后一个兑换的矿石不计分。

---

### 排名规则

- 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。总分高者排名靠前。
- 若队伍总分相同，则机器人重量较轻者排名靠前（机器人重量以检录时的重量为准）。

### 评奖资格

工程机器人至少成功兑换 1 块矿石。

## 6. 比赛流程



- 在工程挑战赛中，每次挑战称为一场。
- 裁判系统自检阶段、五秒倒计时和弹丸相关描述不适用于工程挑战赛。

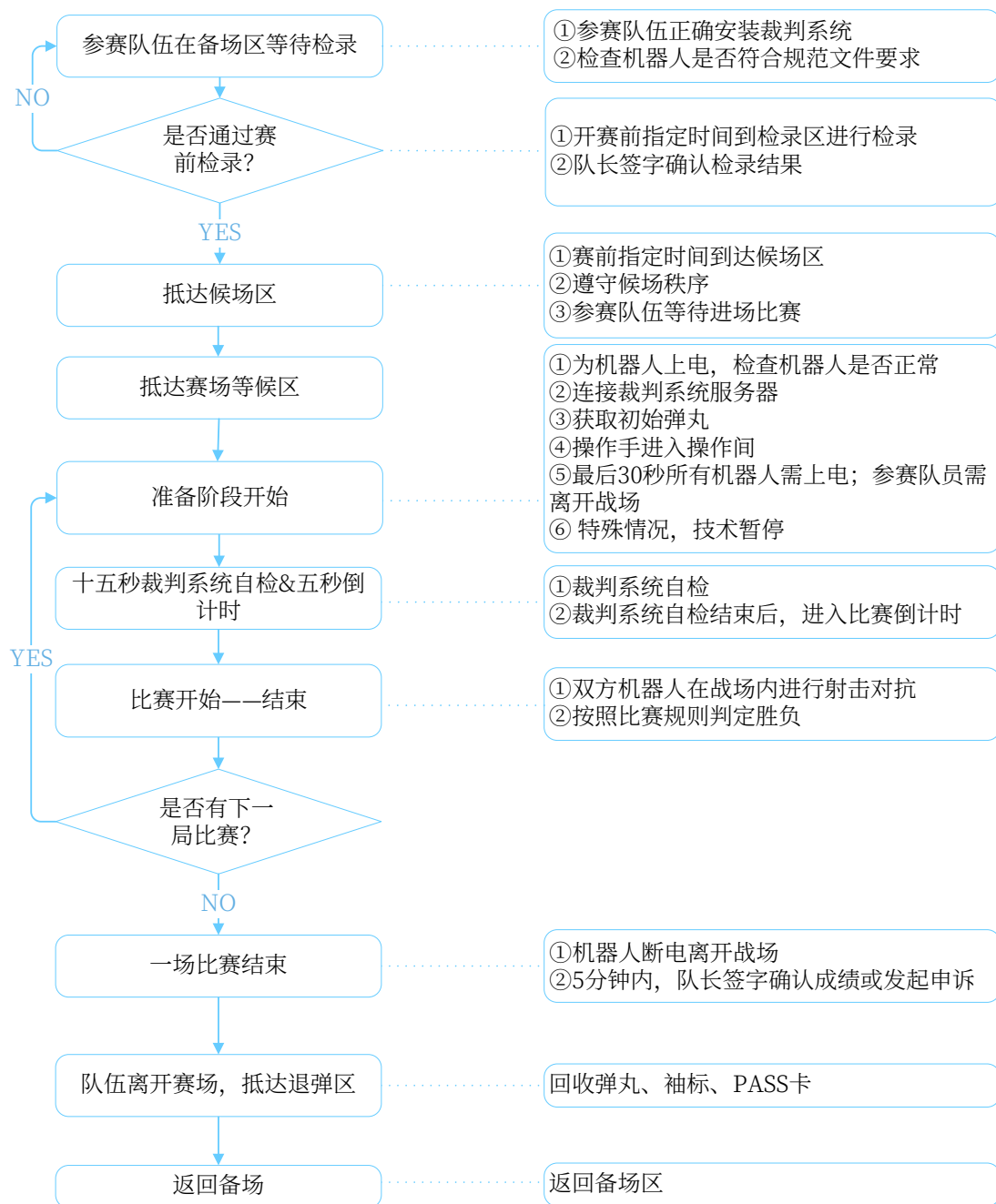


图 6-1 单场比赛流程图

## 6.1 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。
- 通过检录仅证明检录时机器人满足检录通过标准，参赛队伍需自行保证机器人始终满足制作规范手册的要求。

为确保参赛队伍制作的机器人符合《RoboMaster 2025 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、步兵对抗赛、工程挑战赛的参赛队伍分别需要提前 60 分钟、40 分钟、30 分钟到达检录区进行赛前检录。检录流程如下：

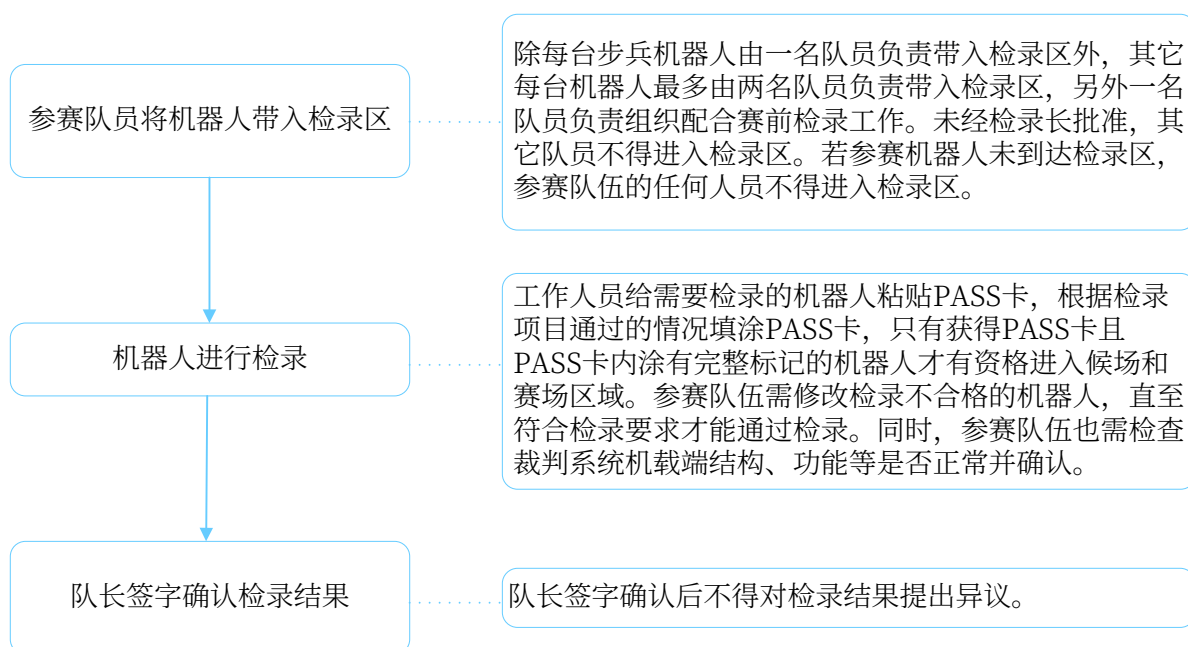


图 6-2 赛前检录流程图

备用机器人规定如下：

- 3V3 对抗赛预检录时，每支队伍至多可以携带 4 台机器人进行预检录。
- 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。备用机器人需在检录区贴好装甲贴纸。装甲贴纸的粘贴需遵循《RoboMaster 2025 机甲大师高校系列赛机器人制作规范手册》的规定。

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。



## 6.2 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；在步兵对抗赛和工程挑战赛中，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。

## 6.3 准备阶段



在 BO5 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准备阶段。

3V3 对抗赛的准备阶段为 3 分钟，步兵对抗赛和工程挑战赛的准备阶段为 2 分钟。准备阶段内，场地人员需将机器人置于各自初始区域，检查机器人的裁判系统是否正常运行，为机器人预装弹丸。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。场地人员需在己方机器人初始区域附近调试机器人，每支队伍仅允许一名场地人员离开初始区域配合调试。



- 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。承载机器人机体的主要结构不可作为等效部件被替换，如机器人的底盘、空中机器人的机体等。
- 若“等效部件”包含裁判系统模块，参赛队伍需自行保证裁判系统机载端模块可以正常使用（包括版本号、传感器校准、安装规范等）。当“等效部件”中裁判系统机载端模块出现异常时，不会触发官方技术暂停。

准备阶段还剩 1 分 30 秒时，建议操作手进入操作间完成键盘和鼠标（均可自带）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。

### 6.3.1 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。若裁判系统发生故障需进行更换需按照《RoboMaster 2025 机甲大师高校系列赛机器人制作规范手册》中更换裁判系统机载端的时间限制进行更换。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，场地人员需按照三分钟准备阶段的规范执行，在规定的时间点离开战场。

表 6-1 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。

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，除上述条例 3 情况以外，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。

### 6.3.2 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的十五秒倒计时之前，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。

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 1 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。

3V3 对抗赛、步兵对抗赛中，每支参赛队伍各有 2 次两分钟技术暂停机会；工程挑战赛中，每支参赛队伍各有 1 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。

## 6.4 十五秒裁判系统自检阶段

准备阶段结束后，比赛进入十五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裁判系统选手端连接状态、机器人裁判系统模块状态、场地道具状态，并且重置所有机器人血量，确保比赛开始时所有机器人为满血状态。

## 6.5 五秒倒计时阶段

十五秒裁判系统自检阶段结束后，比赛进入五秒倒计时。此时，裁判系统选手端将不响应机器人控制指令（包括自定义控制器），倒计时结束后裁判系统选手端恢复响应机器人控制指令，比赛立即开始。

## 6.6 比赛阶段

### 3V3 对抗赛以及步兵对抗赛

机器人在核心比赛场地（战场）内进行射击对抗。

### 工程挑战赛

工程机器人完成挑战任务。

## 6.7 比赛结束

### 3V3 对抗赛和步兵对抗赛

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。当场比赛决出胜负或结束所有局次

后，一场比赛结束。

### 工程挑战赛

当一次挑战时间耗尽或队伍提前触发比赛结束条件时，一次挑战结束。

## 6.8 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。

## 6.9 退场

一场比赛结束后，3V3 对抗赛的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。步兵对抗赛和工程挑战赛的参赛队伍需在场地内进行上述退场相关操作。

## 7. 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。

### 7.1 判罚体系

#### 7.1.1 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 7-1 判罚方式

判罚方式	说明
裁判系统自动判罚	“4.1 扣血机制”中除攻击伤害或撞击、判罚伤害外均属于裁判系统自动判罚。
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

#### 7.1.2 判罚类型

比赛期间的人工判罚类型如下表所示：

表 7-2 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"> <li>● 一方黄牌： <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 若违规机器人为哨兵机器人，则其底盘断电 2 秒，其它机器人操作界面被遮挡 2 秒。</li> <li>➢ 若违规机器人不为哨兵机器人，则其操作界面被遮挡 5 秒，其它机器人操作界面被遮挡 2 秒。</li> <li>➢ 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 2 倍，其余存活机器人被扣除当前上限血量的 5%。</li> </ul> <p>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 1 次黄牌警告，则 3 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>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 1 次黄牌警告，则 3 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> <li>➢ 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</li> </li></ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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> </li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> </ul>
红牌警告（罚下）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 罚下机器人：</li> </ul>

判罚类型	说明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 若在进入十五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</li> <li>➤ 若在十五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</li> <li>➤ 若在比赛中罚下机器人，机器人血量立即变为 0，图传画面变为黑白</li> <li>● 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</li> </ul>
判负	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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： <b>3V3 对抗赛：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 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），违规方胜利点为 0，违规方其余机器人血量为全满，另一方胜利点和机器人血量为全满</li> <li>➤ 若五分钟比赛阶段中发出判负处罚，当局比赛直接结束，违规方胜利点为 0，违规方其余机器人血量以比赛结束时的血量为准，另一方胜利点和机器人血量以比赛结束时的胜利点和血量为准</li> <li>➤ 若五分钟比赛阶段后发出判负处罚，违规方胜利点为 0，违规方其余机器人血量以比赛结束时的血量为准，另一方胜利点和机器人血量以比赛结束时的胜利点和血量为准</li> </ul> </li> <li><b>步兵对抗赛：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 若两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），违规方机器人血量为 0，另一方机器人血量为全满</li> <li>➤ 若两分钟比赛阶段中发出判负处罚，当局比赛直接结束，双方机器人血量均以比赛结束时的血量为准</li> <li>➤ 若两分钟比赛阶段后发出判负处罚，双方机器人血量均以比赛结束时的血量为准</li> </ul> </li> <li>● 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描述</li> </ul>
取消评奖资格	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 参赛人员被取消评奖资格</li> </ul>



判罚类型	说明
	<ul style="list-style-type: none"><li>● 参赛队伍被取消评奖资格</li></ul>
取消比赛资格	<ul style="list-style-type: none"><li>● 参赛人员被取消当赛季的比赛资格和评奖资格</li><li>● 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</li></ul>

## 7.2 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。

### 7.2.1 人员

#### 7.2.1.1 通用规范

R1 参赛队伍需满足《RoboMaster 2025 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（包括但不限于备场区、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站点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 未经裁判许可，机器人通过检录后至当场比赛结束前，不得在非战场区域开电调试或维修机器人。

违规判罚：最高当场判负。

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。

R17 在申诉过程中，申诉方需提供有效的证据或依据的规范文件中相关条例。

违规判罚：最高取消违规人员的比赛资格。

## 7.2.1.2 战场规范

R18 参赛人员进入战场内需佩戴护目镜（工程挑战赛除外）。

违规判罚：违规人员罚出战场。

R19 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。

R20 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。

R21 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，且不可在五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；若在五分钟比赛阶段，对违规机器人发出红牌警告。

R22 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。

R23 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。

R24 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。

R25 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。

### 7.2.1.3 操作间规范

R26 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。

R27 未经裁判许可，十五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，准备阶段结束后不得移动位置。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规人员发出红牌警告。

R28 比赛过程中，每位操作手最多配置 1 个遥控器和 1 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。

R29 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。

## 7.2.2 机器人

R30 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。

R31 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。

R32 机器人需符合《RoboMaster 2025 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。

R33 在十五秒裁判系统自检阶段前，安装装甲模块的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。

R34 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。

R35 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。

R36 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。

R37 准备阶段和十五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。

R38 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。

R39 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。

R40 比赛过程中，任何存活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。

R41 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。

## 7.2.3 交互

### 7.2.3.1 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 7-3 冲撞违规判罚标准

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

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。

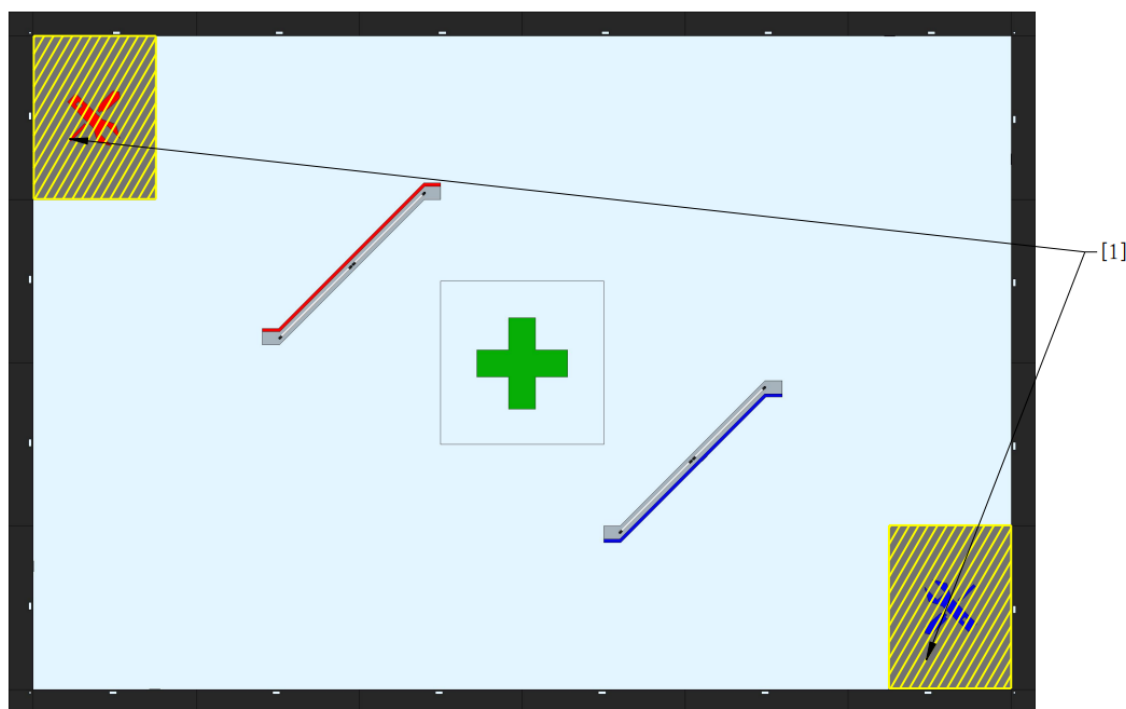
违规判罚：从可判断为固连现象时开始计时，根据违规时长对违规机器人发出警告，违规大于 10 秒时发出第一次黄牌警告，随后每 20 秒发出 1 次黄牌警告，直至违规机器人被罚下。无论违规机器人是否处于存活状态，当违规时间大于 90 秒时，根据违规方行为的主观意图最高当局判负。

R44 一方机器人不得使用任何接触式手段干扰对方机器人正常补弹或补血。

违规判罚：对违规机器人发出黄牌警告。

### 7.2.3.2 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。



[1] 补给禁区

图 7-1 战场禁区示意图

R45 一方机器人不得进入补给禁区。

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 1 次黄牌警告，直至机器人处于战亡或异常离线状态。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。

## 7.3 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 7-4 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
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任的言论
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

## 8. 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。

## 9. 申诉

每支参赛队伍在 RMUL 2025 的每个站点、赛中各有 1 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 1 次申诉机会。无申诉机会时，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，裁判长代表仲裁委员会将申诉结果告知双方，仲裁委员会对申诉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”
- 工程挑战赛的人工计时误差

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。



## 9.1 申诉流程

参赛队伍如需申诉，应遵循以下流程：



图 9-1 申诉流程图

## 9.2 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。

## 9.3 申诉结果

申诉结果包括：维持原比赛成绩、被申诉方判负、双方重赛。仲裁委员会确认申诉结果后，双方不得对申诉结果提出异议。



- 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。

---

如申诉局次对场次的胜负关系产生影响，场次的胜负需重新判定。

示例：一场 BO3 的比赛结果为 1:2，第一局胜利方为红方，第二局和第三局为蓝方，比赛结束后红方对第二局发起申诉并且申诉结果为：双方重赛，重赛局次若为红方胜利最终比赛结果为 2:0，若重赛局次为蓝方胜利比赛最终结果为 1:2。

## 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	<p>下载地址：  <a href="https://www.robomaster.com/zh-CN/resource/pages/announcement/1768">https://www.robomaster.com/zh-CN/resource/pages/announcement/1768</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 比赛规则手册</li> <li>● 参赛手册</li> <li>● 机器人制作规范手册</li> </ul>
裁判系统相关	<p>下载地址：  <a href="https://www.robomaster.com/zh-CN/products/components/referee?djifrom=nav">https://www.robomaster.com/zh-CN/products/components/referee?djifrom=nav</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 裁判系统用户手册</li> <li>● 裁判系统串口协议附录</li> <li>● 裁判系统各模块说明书</li> <li>● FAQ</li> </ul>
赛事引擎相关	<p>下载地址：  <a href="https://www.robomaster.com/zh-CN/products/components/referee?djifrom=nav">https://www.robomaster.com/zh-CN/products/components/referee?djifrom=nav</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 裁判系统选手端界面说明</li> <li>● 裁判系统裁判端界面说明</li> </ul>



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街道仙茶路与兴科路交叉口大疆天空之城T2 22F