

第四届全国青少年人工智能创新挑战赛

RoboMaster 机甲大师青少年挑战赛

项 目 手 册

中国少年儿童发展服务中心

2020 年 12 月

第四届全国青少年人工智能创新挑战赛

RoboMaster 机甲大师青少年挑战赛项目手册

一、赛事简介

背景假设:

在未来世界，人类居住的地球受到来自外星文明的侵扰。为了守护地球，人类花费数年时间打造了一个庞大的无人机守备军，并且将地球上最出色的年轻人挑选出来，加入建立在轨道空间站上的联合作战学校。在这里，大家将学习操控各种型号的无人机设备，并进行严格的模拟训练，为守护我们人类家园而努力。

赛项任务:

RM 青少年挑战赛将在模拟演习场地上进行，要求参赛青少年通过设计操控全/半自动运行的智能机器人完成规则限定的任务，并在模拟场地上进行竞技。基本形式是远程操控运行及全自动运行的机器人之间的模拟射击对抗，通过攻击对方机器人或基地以获取比赛胜利。

挑战赛所有环节活动（包括报名、分站赛选拔、网上选拔、总决赛等）将严格坚持公益性和公平公正，主办单位及任何单位和个人不会以挑战赛名义向学生收取任何费用，更不会以开展夏冬令营、培训班、捆绑器材商品、捆绑书籍材料等其他方式变相收取费用。将严格坚持自愿原则，不强迫、诱导任何学校、学生或家长参加竞赛活动。挑战赛成绩不作为中小学招生入学的依据。

二、参赛条件及分组办法

（一）参赛组别

参赛队伍分为小学组、初中组和高中组三个组别。

参赛队伍报名时需自行填写组别，组委会根据上述规范进行审核。

（二）参赛人员组成

RM 青少年挑战赛鼓励倡导团队合作精神，参赛人员职位及职责请参阅下表：

表 1 参赛人员职务及职责

职务	职务说明	人数	身份	职责
指导老师	团队总责任人，负责团队的建设和管理 负责指导队伍制作机器人 负责与组委会沟通、对接 不可兼任正式队员	1-3	在学校或青少年宫、青少年活动中心或其它教育机构任职的成年老师（必要时，需在比赛现场出示相关证明）	需对全体队员的人身财产安全负责，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 参赛期间，指导老师需积极配合组委会的工作，督促队长定期向组委会汇报项目进度等情况
正式队员	包括队长、普通队员。详情见下表 不可兼任指导老师	4-8	2020年12月前具有在校证明的全日制在校生，且满足“参赛组别”中的相应规定	详情见下表

表 2 正式队员职位及职责表

职务	职务说明	人数	职责
队长	队伍核心成员， 团队技术、战术 负责人 组委会的主要对 接人	1	负责人员分工、统筹以及战术安排、调整， 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
普通队员	除队长外的队伍 成员	3-7	相互配合，各自分工，共同完成比赛

（三）其他条件

1. 参赛队伍须由所在学校推荐参赛，同一所学校最多推荐两支队伍参赛，队伍类型可以为单独参赛队伍或联队。如果单个学校超过两支以上的队伍（含联队）报名参赛，参赛队需补交参赛授权函或联队声明函，最终只允许拥有参赛授权函或联队声明函的两支队伍参赛。

2. 如果单个学校主体有多个分校，主校和各分校，可各推荐两支队伍参赛。两至五所学校可以跨校组成联队。

3. 任意一名参赛队员在 RM 青少年挑战赛期间只能参加一支队伍。

4. 任意一支队伍在 RM 青少年挑战赛期间只能参加一次独立分站赛。

5. 参赛队伍的须自行命名为“XXX 战队”，队伍名称不得超过 16 个字符（每个汉字计 2 个字符，每个英文字母计 1 个字符），不可包含校名、校名简称、校名英文简称、“队”、“团队”、“战队”等字眼或政治性、敏感性词汇、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。

6. 若分站赛的主办单位自有一套报名系统，参赛队伍需同时在分站赛主办单位的报名系统和 RM 官网的报名系统上完成报名，才能拥有最终参赛资格和获奖资格。

7. 分站赛期间，参赛队不允许跨省参赛。

三、入围决赛选拔方式及规则

1. 组队报名

通过 RoboMaster 机甲大师网站 (<https://www.robomaster.com/zh-CN>) 查看所有分站赛站点，选择自己所属站点，按照报名系统要求填写并完善个人及队伍信息完成报名。

2. 参与分站赛

获得参赛资格的参赛队将参与所选择的分站点赛事，分站赛的优胜战队将获得晋级总决赛的参赛资格（分站赛规则与全国挑战赛规则相同）。

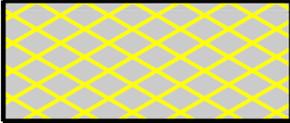
3. 入围决赛队伍名单将于 2021 年 5 月 15 日前在中国少年儿童发展服务中心网站或微信公众号上进行公示。

四、全国挑战赛规则

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
--	--	---	---

场地图纸图例说明

		
一方禁区	双方禁区	尺寸（仅供参考）

（一）比赛阵容

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。

2. 机器人阵容

RM2020 青少年挑战赛机器人阵容信息如下所示：

表 3 机器人阵容

种类	编号	全阵容数量（台）
步兵机器人	1/2	2
工程机器人	3	1
空中机器人	4	1

 每场比赛首局最低上场阵容：全部地面机器人

 地面机器人：工程机器人和步兵机器人的统称

3. 机器人基本信息

RM2020 青少年挑战赛机器人基本信息如下所示：

表 4 机器人基本信息

类型	作用对象	初始允许 发弹量	初始 血量	上限 血量	枪口热量 上限	枪口热量 每秒冷却 值	初始位 置
步兵机器人	除空中机器人外的其他目标	50	200		40	40	启动区
工程机器人	己方机器人	0	300		-	-	启动区
空中机器人	对方基地	-	-		-	-	停机坪

4. 操作手阵容

操作手阵容信息如下所示：

表 5 操作手阵容

类型	操作的机器人	全阵容人数
地面机器人操作手	步兵机器人	2
	工程机器人	1
飞手	空中机器人	1

 飞手可以为步兵机器人补给弹丸。

(二) 比赛场地

1. 场地综述

 全文描述的所有场地道具的尺寸误差均在±5%以内，尺寸参数单位为 mm。

RM2020 青少年挑战赛的核心比赛场地被称为“战场”。战场是一个长为 7 米、宽为 5 米的区域，主要包含基地区、补给区、中央战斗区和飞行区。

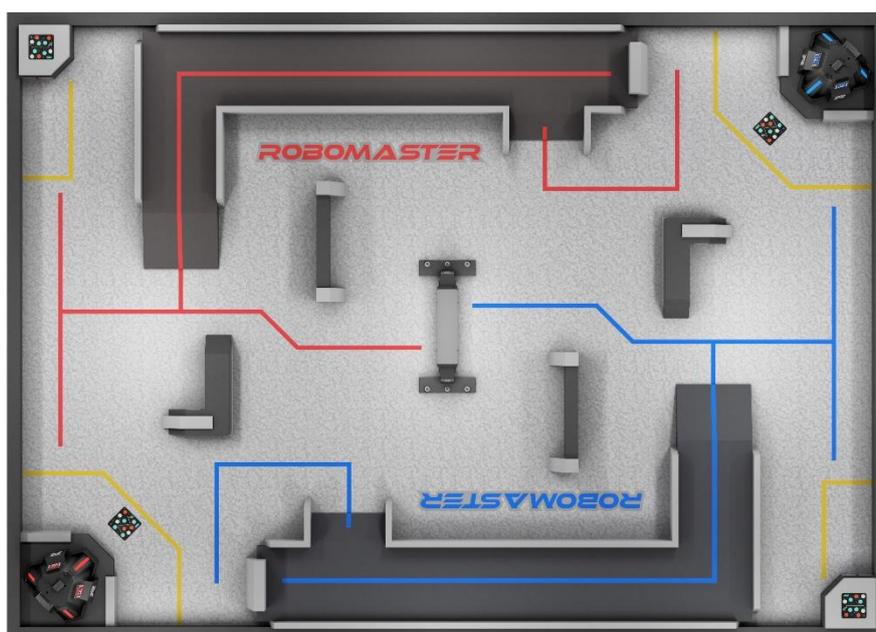


图 1 战场俯视渲染图

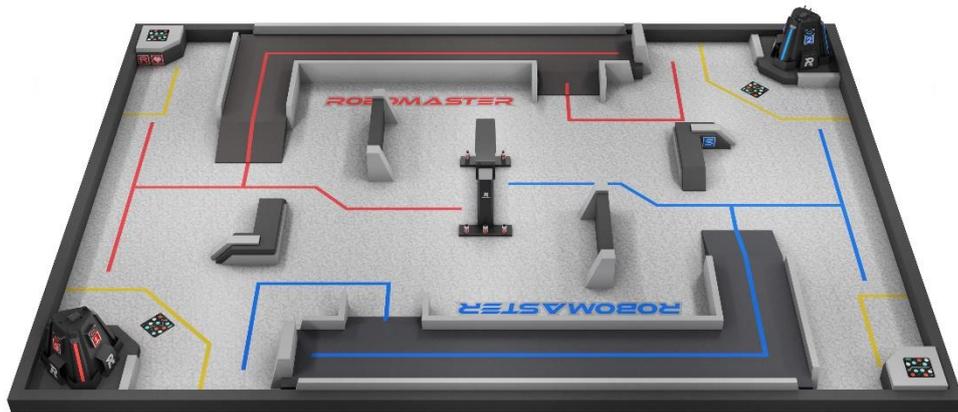


图 2 战场斜视渲染图

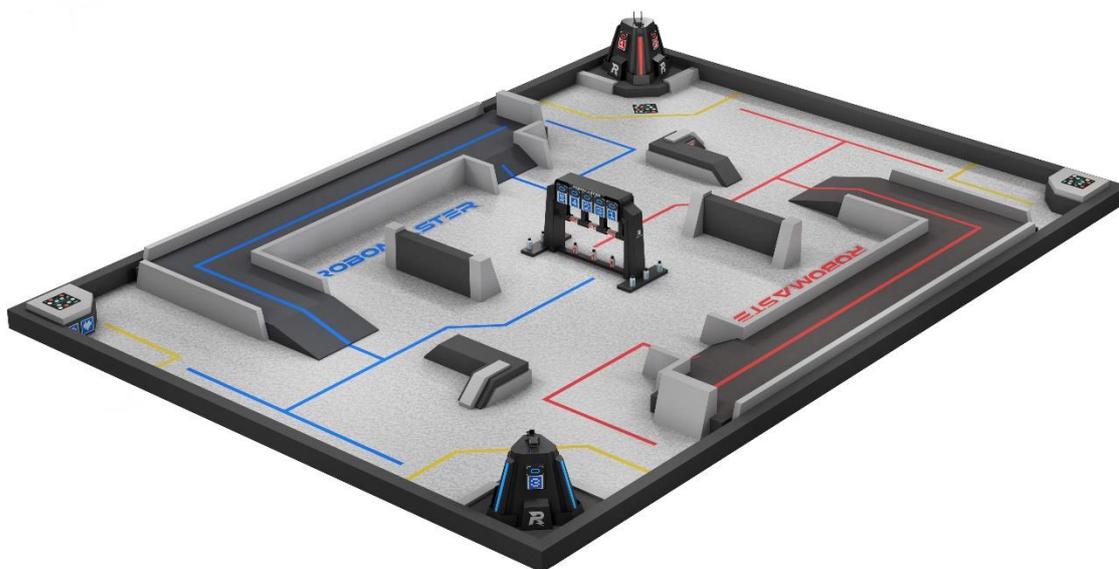
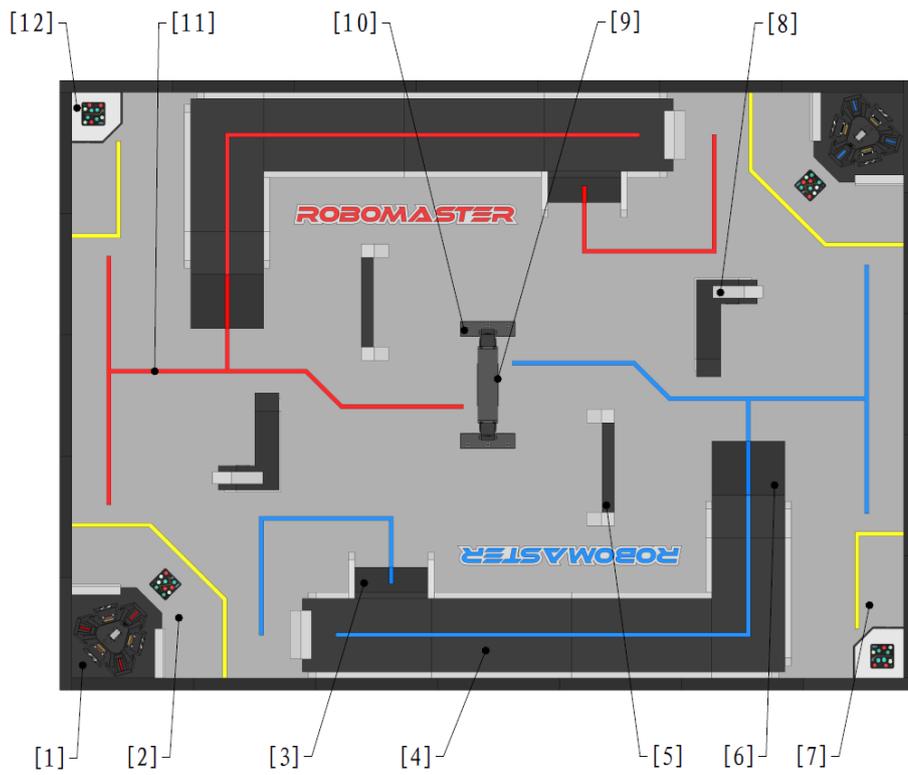


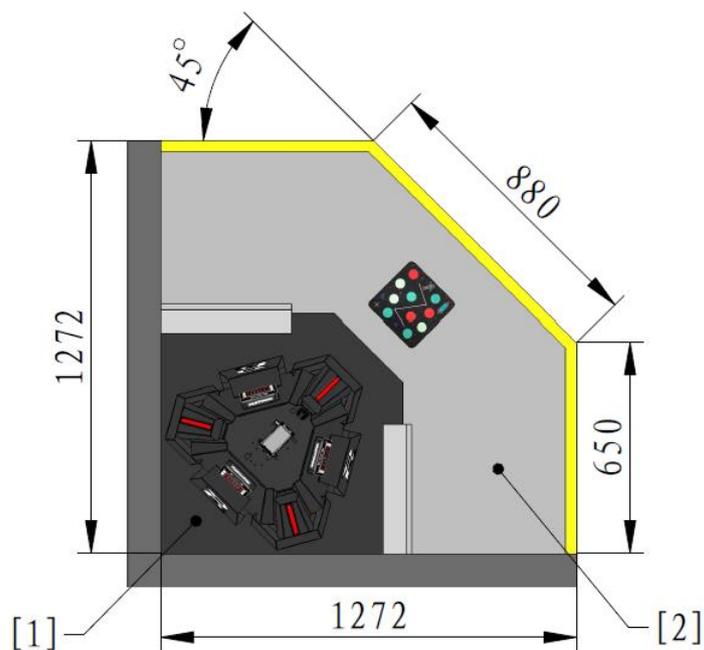
图 3 战场轴测渲染图



- | | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| [1] 基地区 | [2] 启动区 | [3] 30° 坡 | [4] 公路 |
| [5] 高墙 | [6] 15° 坡 | [7] 补给区 | [8] L 地形块 |
| [9] 能量机关 | [10] 资源岛 | [11] 引导线 | [12] 停机坪 |

图 4 战场模块示意图

启动区是比赛正式开始前放置机器人的区域。启动区区域如下图所示：

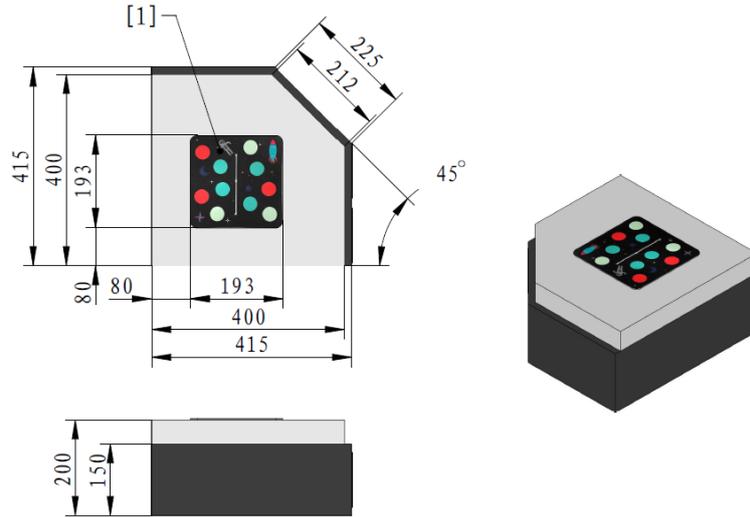


[1] 基地区 [2] 启动区

图 7 启动区示意图

2.2 停机坪

停机坪是空中机器人起飞的区域，停机坪上贴有一个空中机器人识别卡用于给空中机器人提供视觉定位特征，空中机器人识别卡图案可参考下图。

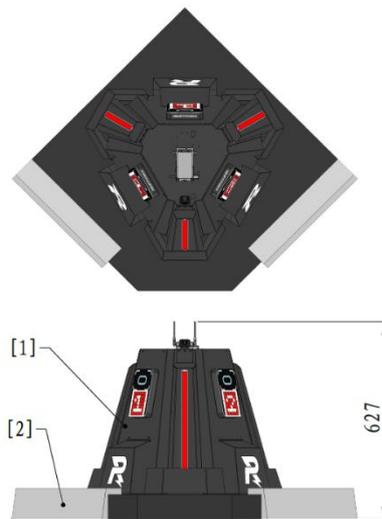


[1] 空中机器人识别卡

图 8 停机坪示意图

3. 基地区

基地区位于启动区内，基地位于基地区中央。基地区及上方空间对于双方地面机器人而言均为禁区。



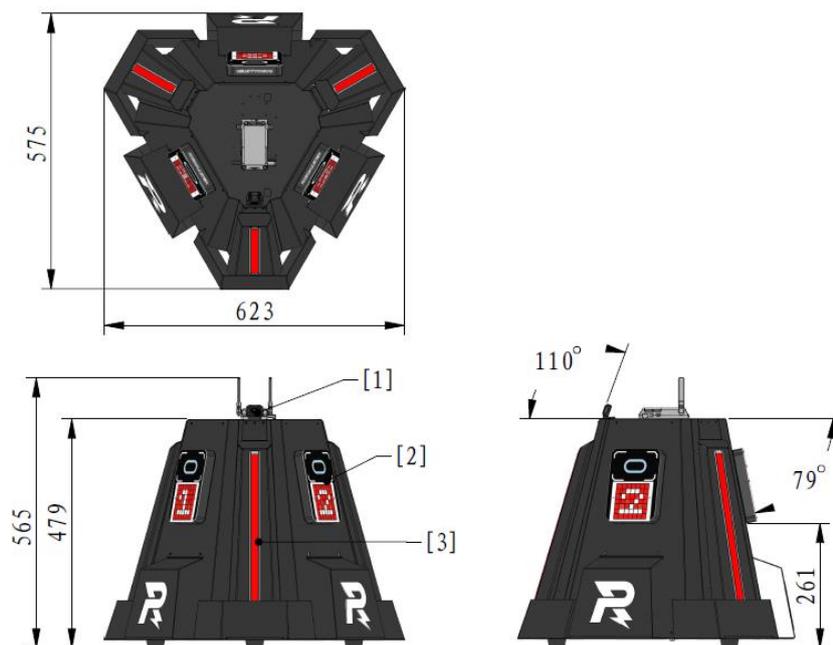
[1] 基地 [2] 基地底座

图 9 基地区示意图

3.1 基地

基地的上限血量为 3000，分为红方基地和蓝方基地。

基地侧面平均分布三块装甲模块，顶部安装一个相机模块用于与空中机器人进行交互。

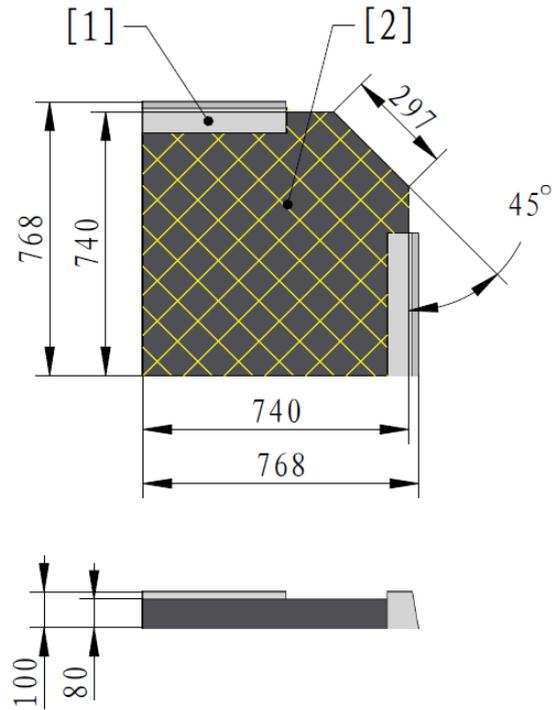


[1] 相机模块 [2] 装甲模块 [3] 基地血量灯条

图 10 基地示意图

3.2 基地底座

基地底座用于放置基地，位于基地区内。基地底座上方区域为基地禁区。

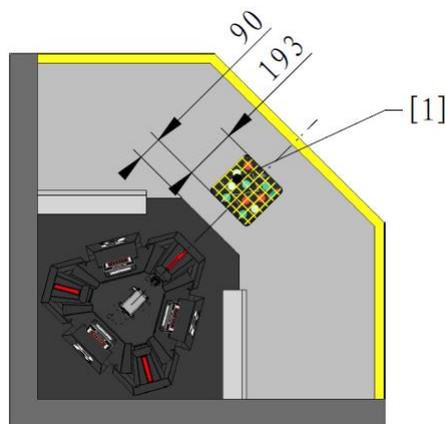


[1] 基地底座 [2] 基地禁区

图 11 基地底座

3.3 空中机器人识别卡禁区

空中机器人识别卡为空中机器人提供视觉特征，用于空中机器人精确定位悬停，下图所示位置为空中机器人识别卡禁区，在手动操控阶段，地面机器人禁止长时间停留在空中机器人识别卡禁区：

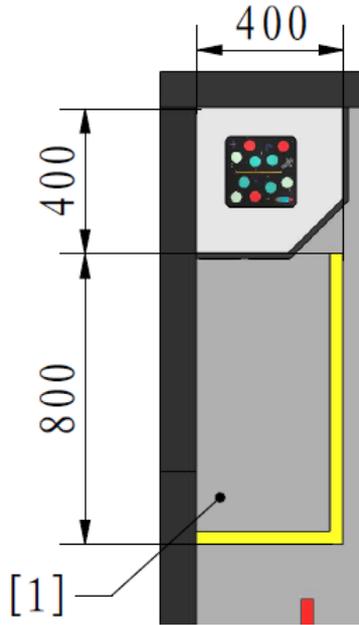


[1] 空中机器人识别卡禁区

图 12 空中机器人识别卡禁区示意图

4. 补给区

补给区是机器人弹丸补给的重要区域。红蓝双方各有一个补给区。

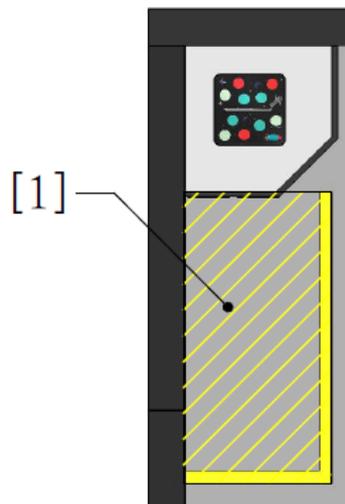


[1] 补给区

图 13 补给区示意图

4.1 补给禁区

一方补给区相对于对方机器人是补给禁区。



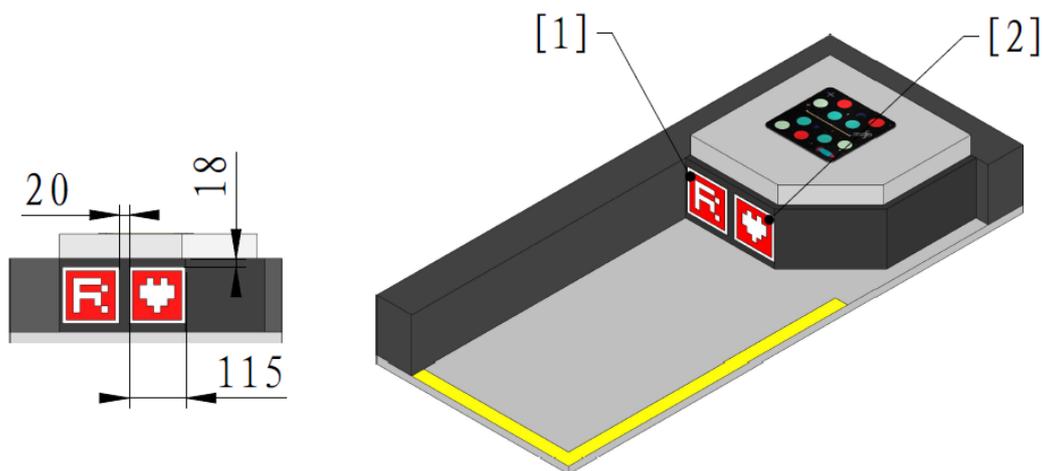
[1] 补给禁区

图 14 补给禁区示意图

4.2 回血标签和复活标签

回血标签和复活标签位于停机坪朝向补给区的一侧，回血标签为“心形”视觉标签，复活标签为“R”视觉标签。

回血标签和复活标签区分红蓝色，有效尺寸为100*100mm。



[1] 复活标签 [2] 回血标签

图 15 回血标签和复活标签示意图

- 视觉标签：一种可被裁判系统相机图传模块识别的特殊图形，用于机器人与场地、场地道具或机器人之间的交互。
- 视觉标签有效尺寸：视觉标签的有色图案的尺寸，不包括图案外的白色边框。

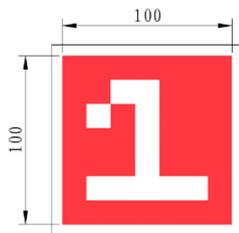


图 16 视觉标签有效尺寸示意图

5. 公路

公路是一方地面机器人从己方基地前往对方基地的快捷通道。公路的两端分别为15°坡和30°坡。

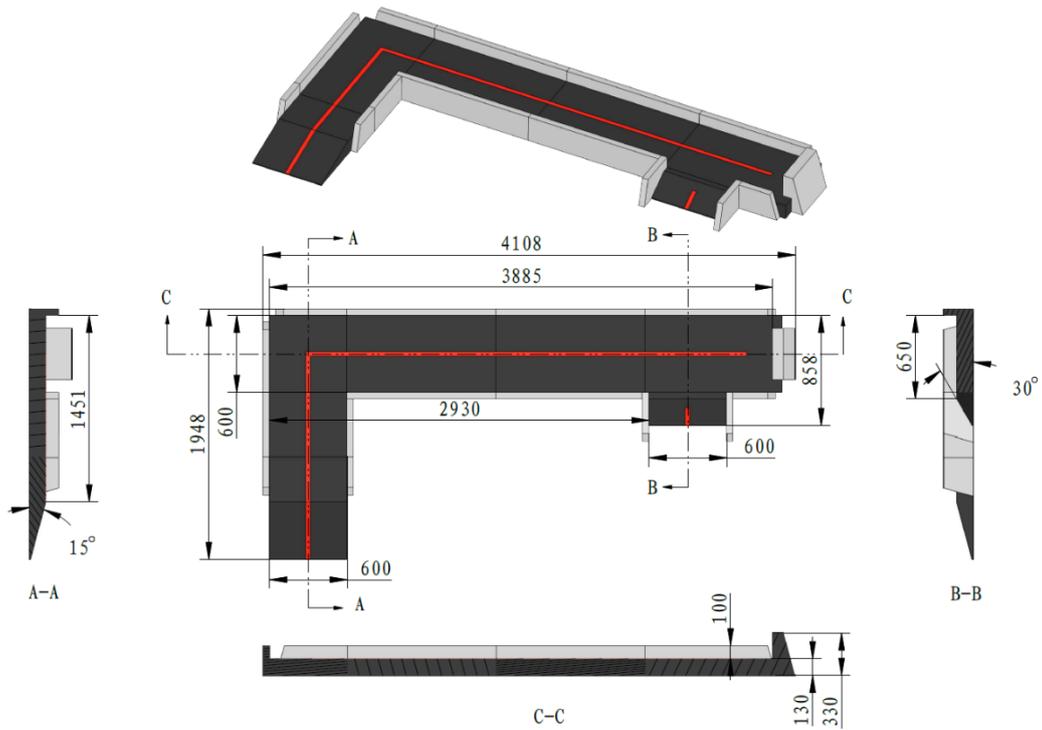


图 17 公路示意图

6. 中央战斗区

中央战斗区位于战场的中间部位，是机器人射击对抗的核心区域，中央战斗区内包含 L 地形块、高墙两种地形障碍以及资源岛。

6.1L 地形块

L 地形块位于进入中央战斗区的入口处，具体尺寸如下图所示：

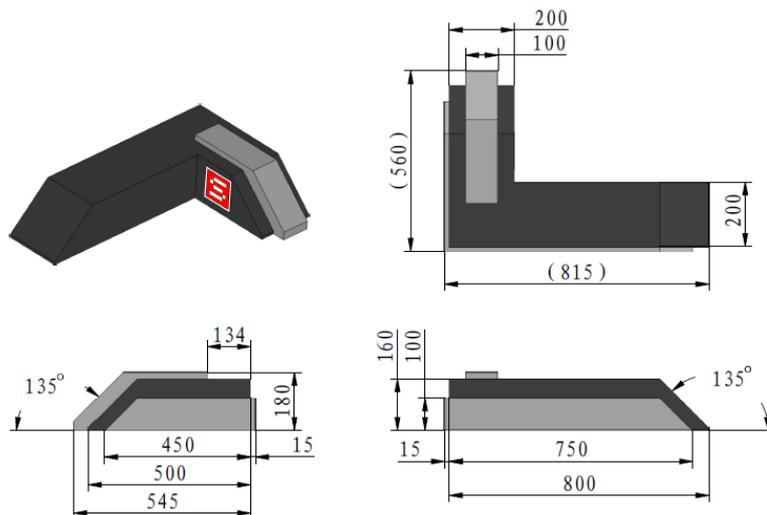
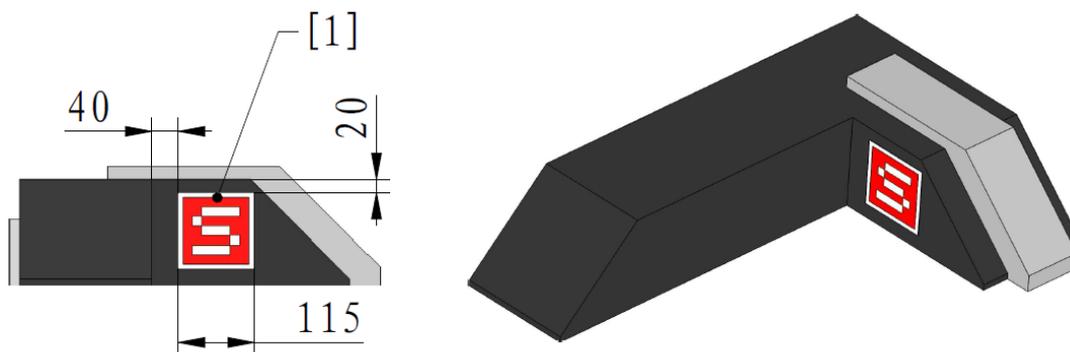


图 18 L 地形块示意图

6.2 防御标签

防御标签位于 L 地形块短边朝向补给区一侧，防御标签为“S”视觉标签，区分红蓝色，有效尺寸为 100*100 mm。



[1] 防御标签

图 19 防御标签示意图

6.3 高墙

高墙位于资源岛附近，其尺寸如下图所示：

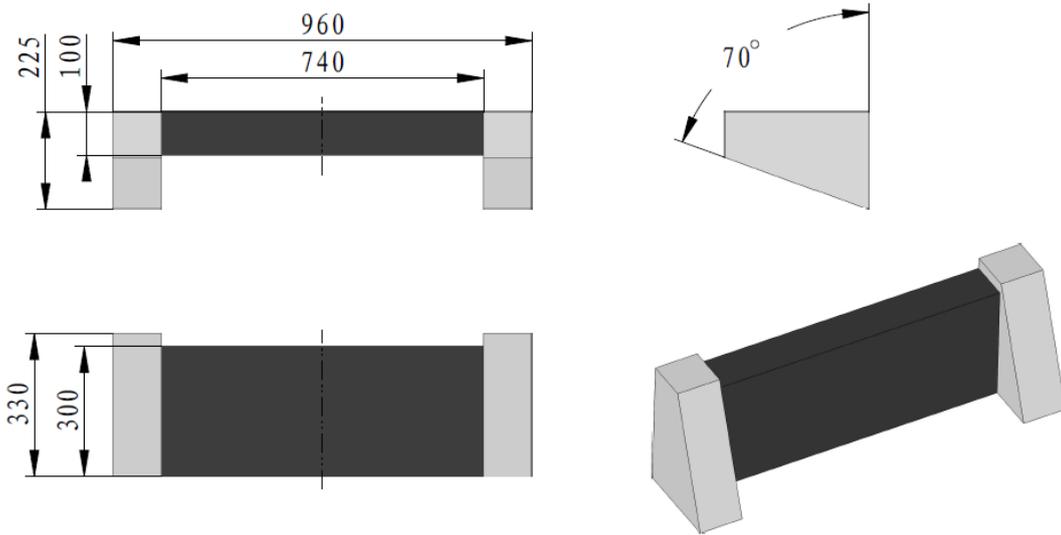
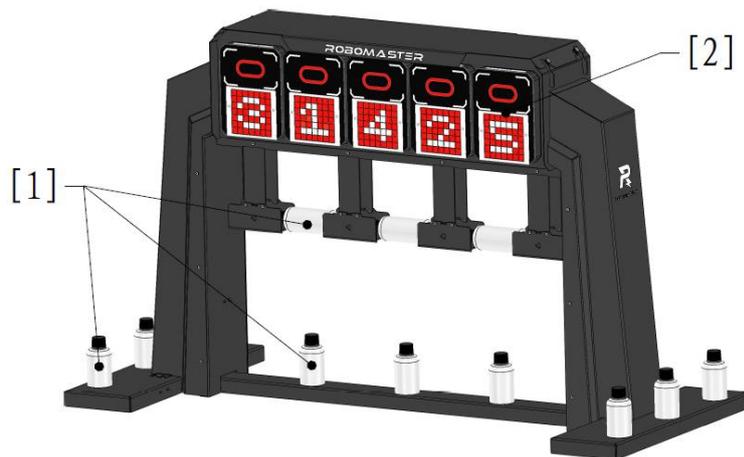


图 20 高墙示意图

6.4 资源岛

资源岛包含弹药库和能量机关，是战场中心的资源区。

资源岛不分红蓝方，双方工程机器人均可到资源岛获取弹药瓶。



[1] 弹药瓶 [2] 电子视觉标签

图 21 资源岛轴测图

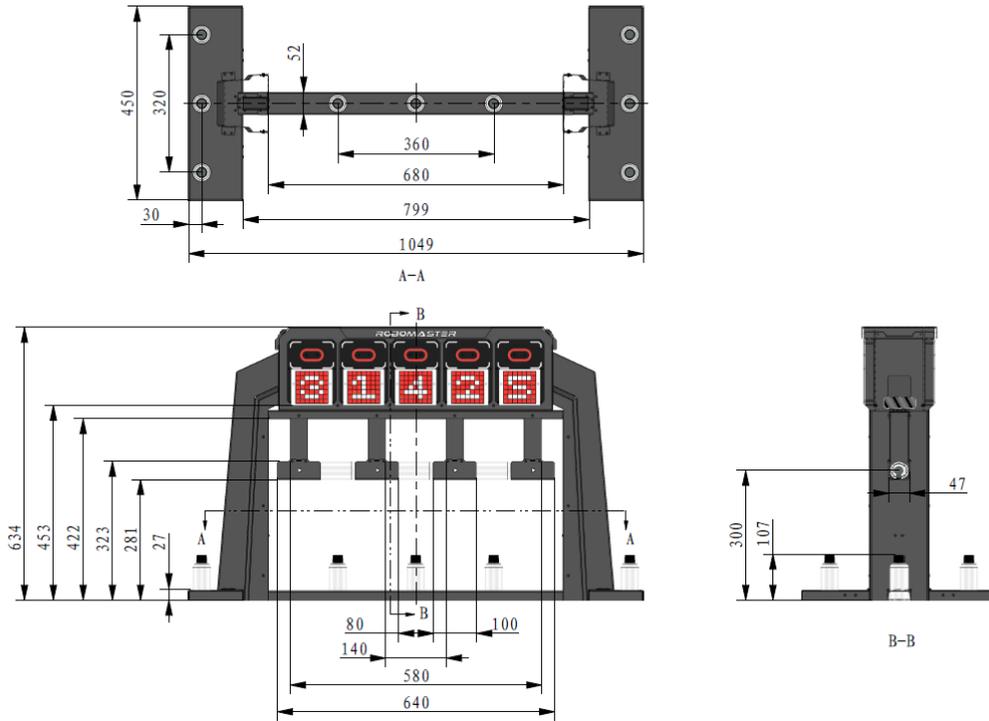


图 22 资源岛尺寸图

6.5 弹药库

弹药库设有三种不同的弹药瓶摆放位置，不同区域的弹药瓶提供的补给量不同。

6.6 弹药瓶

弹药瓶的形状为圆柱体，由 PP 材料制成，在弹药瓶上有红、蓝两组视觉标签，每组由两个视觉标签组成：上方为组号标签，下方为序号标签。红、蓝两组视觉标签相隔 180° 环绕于瓶身，如下图所示。序号标签和组号标签用于和步兵机器人交互，参阅“10. 弹药瓶补给机制”。



图 23 弹药瓶示意图

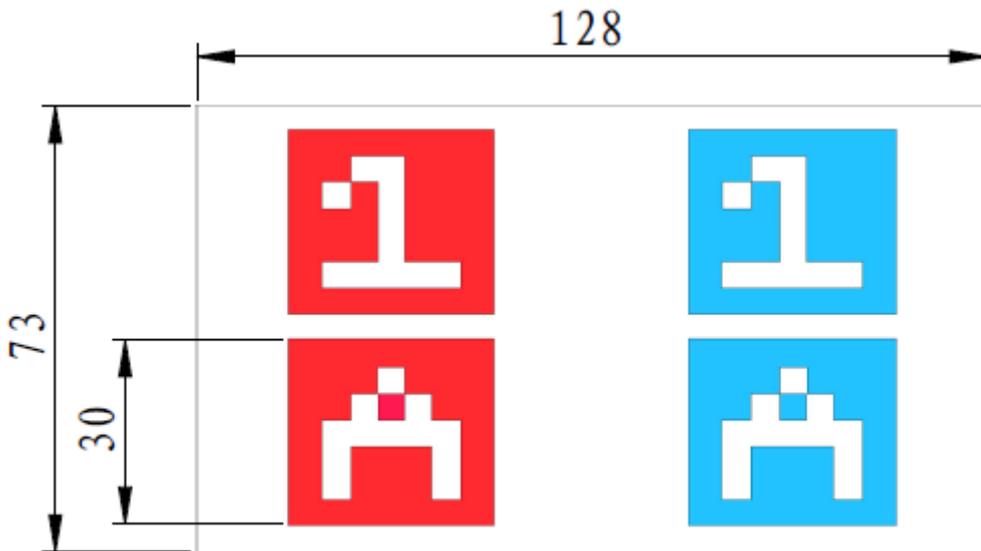


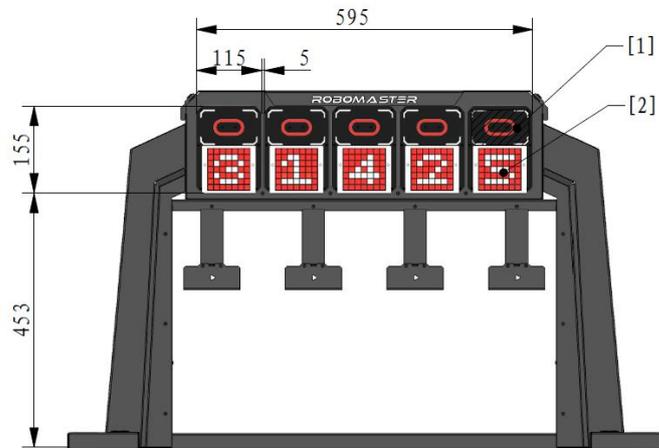
图 24 瓶身视觉标签展开图

6.7 能量机关

能量机关位于资源岛正上方。能量机关由 5 个电子视觉标签组成，电子视觉标签上的字符会随机刷新，按照顺序依次击中 5 个视觉标签可激活能量机关并获得增益效果，具体描述见“6. 能量机关机制”。



电子视觉标签：由一个 LED 点阵屏和击打检测模块组成，可显示各种视觉标签并检测弹丸击打。



[1] 击打检测有效区域 [2] LED 点阵屏

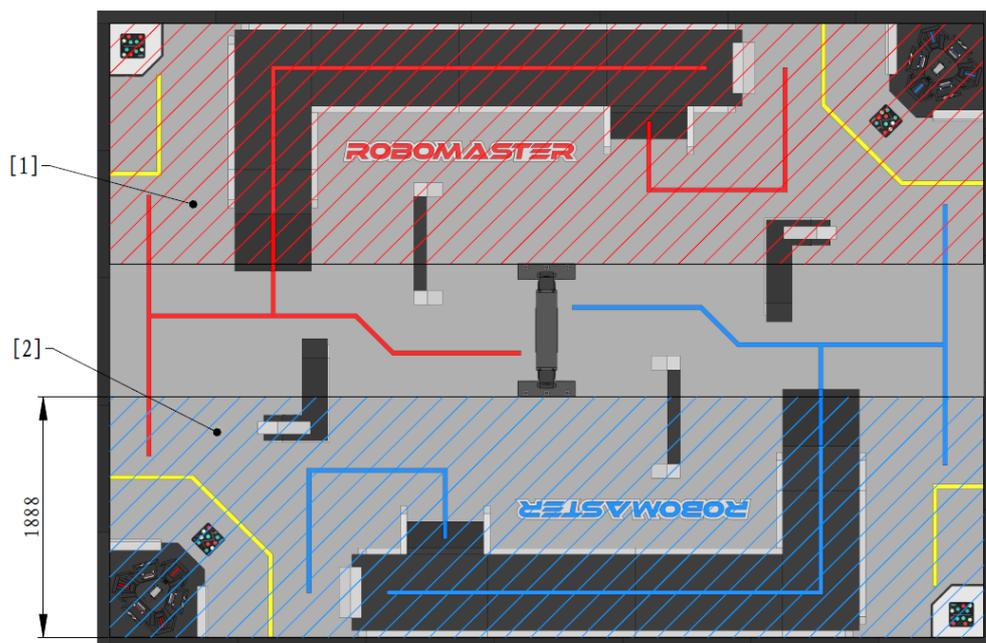
图 25 能量机关示意图

7. 飞行区

飞行区是空中机器人的活动区域。整个战场区域均为空中机器人飞行区。

7.1 安全飞行区

双方空中机器人有各自的安全飞行区域，如下图所示。一方空中机器人应在己方的安全飞行区域飞行，如因必要情况必须进入对方安全飞行区时，不得干扰对方空中机器人飞行，不得与对方空中机器人产生碰撞。



[1] 红方安全飞行区 [2] 蓝方安全飞行区

图 26 安全飞行区示意图

8. 操作间

操作间配置对应数量的电脑，且每台电脑配备对应的鼠标、键盘和有线耳机等官方设备。

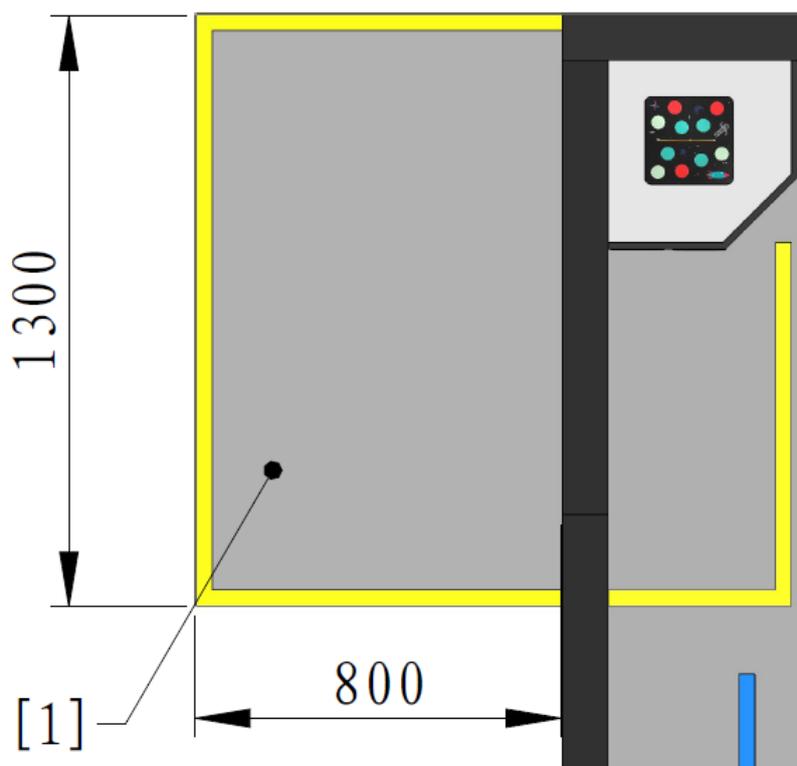
飞手和地面机器人操作手可以通过官方提供的通讯设备进行双向通信。

操作间不配备额外的电源。

9. 飞手操作区

飞手操作区配备有通信设备，用于与操作间其他队友进行语音通信。飞手操作区不提供空中机器人的操控设备。

飞手须站在己方的飞手操作区操控空中机器人，同时也可接收弹药瓶为己方机器人补给弹丸。



[1] 飞手操作区

图 27 飞手操作区示意图

10. 弹丸

机器人可通过发射弹丸攻击装甲模块或击打能量机关。比赛中使用尺寸为 6.3 ± 0.5 mm 的水晶弹丸。

（三）比赛机制

1. 机器人状态及增益类型

比赛过程中，机器人具有不同状态，如下所示：

表 6 机器人状态

状态	注解
无敌	装甲模块在受到弹丸攻击时不会扣除血量。
	 无敌不适用于因违规判罚、模块离线等导致的扣血判罚。
战亡	机器人因装甲模块被攻击、裁判系统模块离线等造成血量为零的状态。
	 由于装甲模块被攻击导致的战亡称之为“被击毁”。

状态	注解
罚下	机器人因二级警告判罚被裁判系统直接罚下的状态。

 当机器人处于罚下或战亡状态，无法移动或射击弹丸。

机器人可通过完成特定任务获得相应增益。增益类型如下所示：

表 7 机器人增益

类型	注解
攻击力增益	提高弹丸攻击造成的伤害值
回血增益	机器人每秒恢复一定血量，直至达到上限血量
上限血量增益	提高机器人的上限血量

2. 护甲值机制

护甲值影响基地或机器人受到攻击时的实际扣除血量值。

当护甲值为大于等于零时，若基地或机器人受到攻击伤害：实际扣除血量值 = 扣除血量值 * $\frac{10}{10 + \text{护甲值}}$ 。

当护甲值为小于零时，若基地或机器人受到攻击伤害：实际扣除血量值 = 扣除血量值 * $\frac{10 - \text{护甲值}}{10}$ 。

 因违规判罚、裁判系统模块离线等导致的实际扣除血量值不受护甲值影响。

例如：

- 在没有任何增益的情况下，基地的护甲值为 30 时受到一次弹丸攻击，扣除血量值为 $10 * 10 / (10 + 30) = 2.5$ ，四舍五入后则为 3。
- 在没有任何增益的情况下，基地的护甲值为 -10 时受到一次弹丸攻击，扣除血量值为 $10 * [10 - (-10)] / 10 = 20$ 。

护甲值变化情况如下表所示：

表 8 护甲值变化情况

变化原因	变化对象	变化值	详细描述
手动操控阶段地面机器人首次战亡	基地	永久降低 30 点	“02.1 基地护甲值”
手动操控阶段地面机器人非首次战亡	基地	永久降低 10 点	“02.1 基地护甲值”
自动运行阶段识别到防御标签	步兵	临时增加 5 点	“05.自动运行机制”
空中机器人激活破甲技能	基地	临时降低 20 点	“07.3 空中机器人破甲技能”

基地或机器人受到攻击时，扣除血量值请参阅“3. 扣血机制”。

2.1 基地护甲值

比赛开始时，基地护甲值为 0；比赛进入手动操控阶段时，基地获得 50 点护甲值。

手动操控阶段一方出现首个机器人战亡时，该方基地护甲值减少 30 点。此后该方每出现一个机器人战亡，基地护甲值减少 10 点。每方由于机器人战亡导致的基地护甲值下降最多为 50 点。

2.2 地面机器人护甲值

关于地面机器人护甲值增益，详情请参阅“5. 自动运行机制”。

3. 扣血机制

若出现以下情况，机器人会被扣除血量：装甲模块被弹丸攻击、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时，会对所扣除的血量进行四舍五入，保留整数。

3.1 攻击伤害

机器人仅允许使用弹丸对敌方单位造成伤害。装甲模块通过传感器检测弹丸攻击。

机器人在装甲模块受到撞击时也可能受到伤害，但是不允许通过撞击（包括冲撞、抛掷物体等方式）造成对方机器人血量伤害。

装甲模块的最小检测间隔为 100ms。机器人需使用符合组委会技术规范的发射机构，且在距离目标三米内击中装甲模块，以保证攻击被稳定检测。

在无任何增益并且护甲值为零的情况下的扣除血量值数据，可参阅下表：

表 9 攻击伤害扣血机制

伤害类型	扣除血量值
水晶弹丸	10

3.2 裁判系统模块离线

按照要求安装机器人对应的裁判系统模块，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。裁判系统服务器以 2 Hz 的频率检测各个模块的连接状态。因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（集成于发射机构内）和装甲模块，将扣除对应的地面机器人血量。

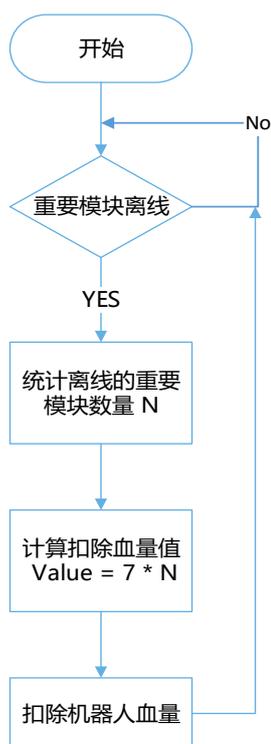


图 28 裁判系统重要模块离线扣血机制

4. 回血复活机制

仅步兵机器人和工程机器人具有回血复活资格，因二级警告被罚下的机器人除外。

4.1 回血机制

工程机器人：在一局比赛中连续 30 秒未受到伤害或战亡复活后未受到伤害，将获得每秒 2%上限血量的回血增益。

工程机器人或步兵机器人：裁判系统的相机图传模块识别到位于己方补血点的回血标签时，将获得每秒 20%上限血量的回血增益。

4.2 复活机制

机器人战亡后，经过一定的复活等待时间可自动复活。当机器人战亡后，如裁判系统的相机图传模块识别到复活标签，则复活等待时间减少 20 秒（每次战亡后该效果只生效一次）。

机器人复活后血量恢复至上限血量的 20%。机器人复活后为无敌状态，持续时间为 10 秒。

复活等待时间

工程机器人：25 秒

步兵机器人：若首次战亡，复活等待时间为 20 秒；此后每次战亡，机器人的复活等待时间依次增加 5 秒，最多增加至 40 秒。

复活标签

复活标签为字母“R”视觉标签，可由工程机器人或空中机器人携带，双方机器人仅可识别己方颜色的复活标签。

 复活标签需要由参赛队伍自行制作。

5. 自动运行机制

比赛开始的第一分钟内（即倒计时 5:00-4:00），为自动运行阶段，操作手客户端的方向控制按键以及鼠标将无法用于操控机器人。但操作手可通过操作手客户端提供的自定义技能功能启动提前装载到机器人中的自定义技能。每个技能释放后，将有 10 秒钟的冷却时间，冷却时间结束后可再次释放该技能。

在自动运行阶段，所有地面机器人应尽量沿己方引导线运行。当机器人任意部分的垂直投影与场地上己方引导线接触时，即视为机器人正在沿引导线运行。

引导线分为红方引导线和蓝方引导线，如下图所示。

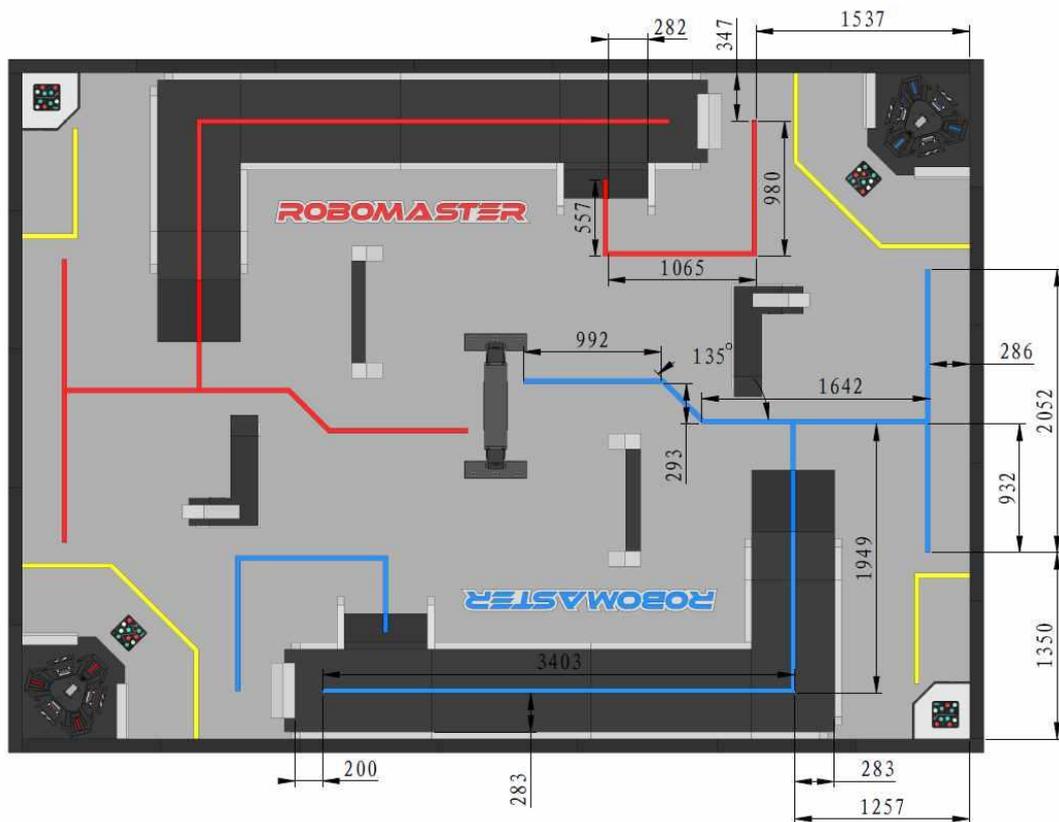


图 29 场地引导线

在此期间，地面机器人可完成下表中的任务并获得相应收益。

表 3 自动运行阶段任务收益

任务	任务收益
裁判系统成功识别位于己方 L 地形块上的防御视觉标签	自动运行阶段结束后，该机器人获得 5 点护甲值加成，持续时间 1 分钟
成功激活能量机关	参阅“6.能量机关机制”
攻击对方基地	对基地造成伤害（自动运行阶段基地护甲值为 0，参阅“2.1 基地护甲值”）
击毁对方任意一台机器人	该方所有机器人获得 50% 的当前血量和上限血量增益（只触发一次），持续至该局比赛结束

自动阶段结束后，步兵机器人的允许发弹量恢复至初始允许发弹量，技能冷却时间降为 2 秒。

6. 能量机关机制

能量机关位于资源岛两侧，可通过弹丸击打的方式进行激活，激活后全队将获得一定增益。

红方队伍仅可激活红方能量机关，蓝方队伍仅可激活蓝方能量机关。双方可同时击打并激活能量机关。

能量机关分为两个阶段：自动运行阶段能量机关和手动操控阶段能量机关。

自动运行阶段能量机关：在比赛的自动运行阶段，若一方机器人成功激活能量机关，则该方所有机器人获得 1.5 倍攻击力增益，持续至比赛结束。

手动操控阶段能量机关：比赛进入手动操控阶段一分钟后，若一方机器人激活能量机关，则该方所有机器人获得 2 倍攻击力增益，持续 40 秒。

一方能量机关被激活后的一分钟内，该方能量机关不可被再次激活。

能量机关由五个电子视觉标签组成。比赛开始时，电子视觉标签会随机生成一串由 1-5 组成的随机数。机器人发射弹丸按照 1 到 5 的顺序依次击中电子视觉标签击打检测有效区域（如“图 25 能量机关示意图”所示的白色线框内）后即可激活能量机关。

6.1 能量机关状态

能量机关状态可分为：可激活、正在激活、激活成功、激活失败和冷却五种状态。

可激活

在可激活状态下，能量机关会显示一串随机的数字，并按照 5 秒的周期不断刷新。

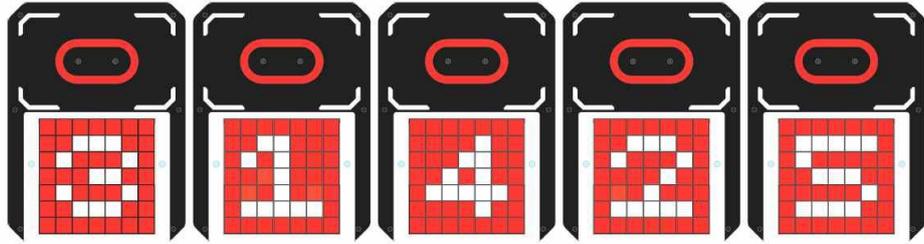


图 30 能量机关可激活状态示意图

正在激活

当正确击中电子视觉标签时，被击中的电子视觉标签将由原来的数字变成“0”。

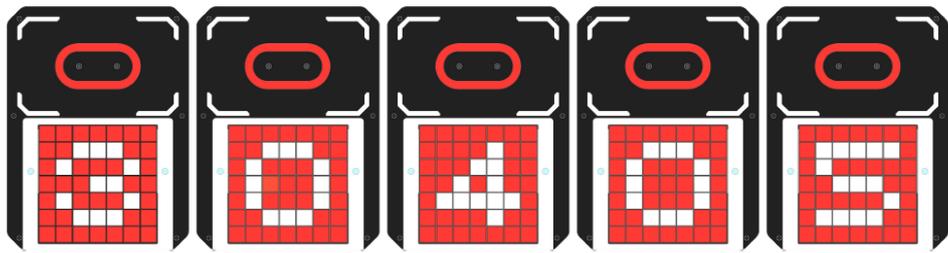


图 31 能量机关正在激活状态示意图

激活成功

比赛开始 2 分钟后（即倒计时 2:59），若机器人按照 1-5 的顺序依次击中对应的电子视觉标签，即视为成功激活能量机关，能量机关的电子视觉标签将显示下图所示字符。激活成功状态将持续 10 秒，之后能量机关进入冷却状态。

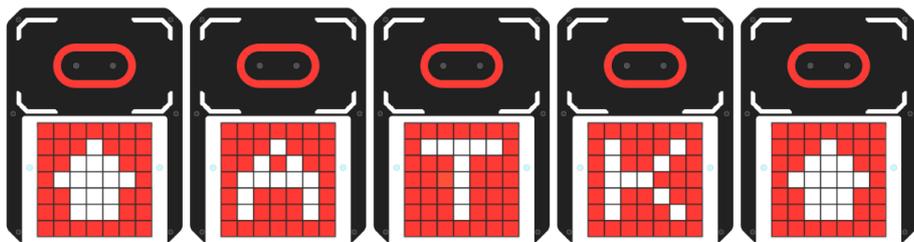


图 32 能量机关激活成功示意图



在激活成功状态下，需要任意一台地面机器人通过相机图传模块识别到“ATK”三个字母后，才会获得能量机关增益效果。

激活失败

激活过程中，若机器人未能在 1 秒内成功击中正确编号的电子视觉标签，则此次激活失败，能量机关恢复为可激活状态，机器人需重新激活能量机关。

冷却状态

能量机关的冷却状态如下图所示。能量机关的冷却状态持续 50 秒，在冷却状态时，能量机关会显示冷却倒计时，精确至 0.1 秒。

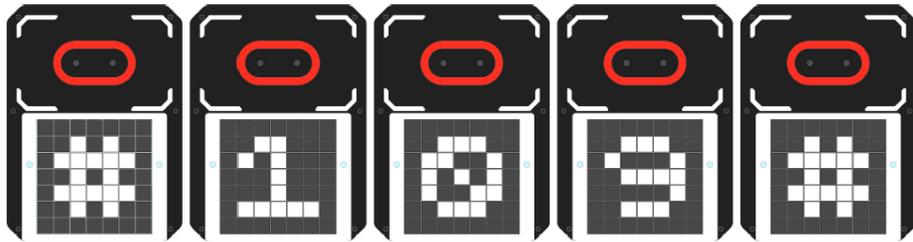


图 33 能量机关冷却状态示意图

7. 空中机器人相关机制

7.1 起飞机制

地面机器人自动运行阶段结束后，空中机器人方可起飞。

7.2 空中机器人视觉标签

空中机器人可以携带视觉标签，通过与对方基地或者己方地面机器人交互来实现特定功能。空中机器人可同时携带两种视觉标签起飞。

表 4 空中机器人可携带的视觉标签及其功能

可携带的视觉标签	标签字母	交互对象	功能
破甲技能标签	B	对方基地	临时降低基地护甲值
复活标签	R	己方地面机器人	缩短地面机器人复活时间

7.3 空中机器人破甲技能

空中机器人携带破甲技能标签，在基地识别区稳定悬停并保证破甲技能标签与基地相机中轴线垂直，使对方基地识别到破甲技能标签，持续 10 秒后破甲技能生效，该方基地护甲值将临时减少 20 点，时间持续 20 秒。

持续时间结束后，空中机器人的破甲技能进入 1 分钟冷却阶段。

在技能冷却阶段，若空中机器人的破甲技能标签被对方基地识别到，则冷却阶段计时暂停。

7.4 基地识别区

基地识别区是基地能够通过裁判系统图传模块有效识别空中机器人视觉标签的区域，位于基地区的空中机器人识别卡上方，空中机器人可以利用空中机器人识别卡进行定位和定高。基地识别区范围如下图所示：

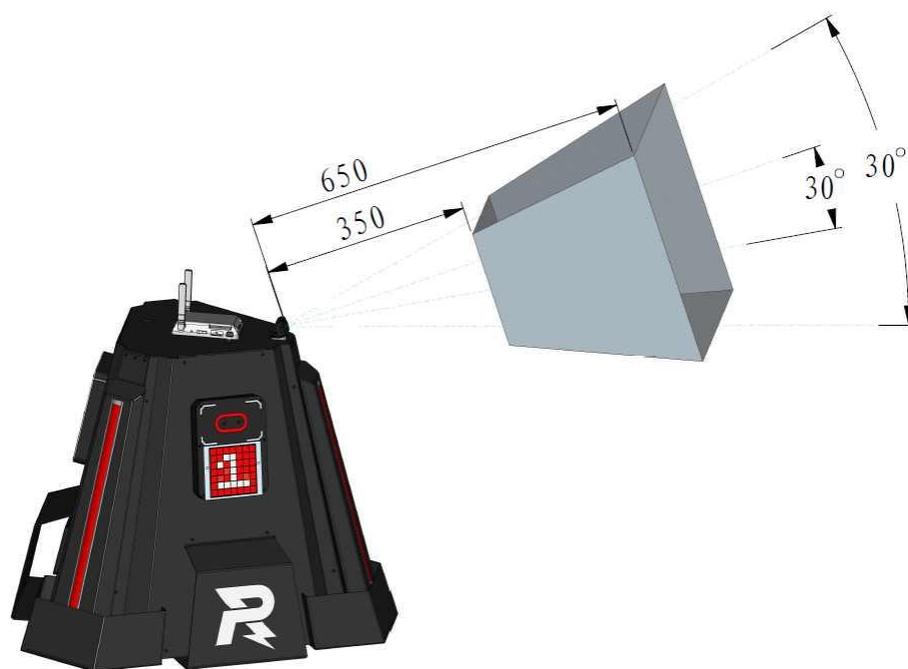


图 34 基地识别区示意图

8. 枪口热量机制

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弹丸，当前枪口热量 Q_1 增加 10（与弹丸的初速度无关）。枪口热量按 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。若 $Q_1 \geq Q_0$ ，发射机构被禁用（无法发射弹丸），直至枪口热量低于 $1/2 Q_0$ 才会重新开启。

枪口热量冷却逻辑如下图所示：

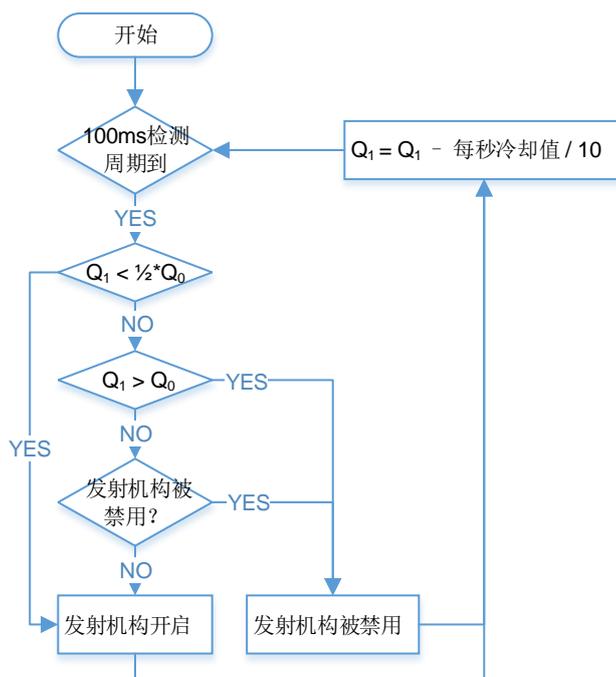


图 35 枪口热量冷却逻辑

9. 弹丸补给机制

9.1 允许发弹量

允许发弹量表示当前允许机器人发射的弹丸数量，机器人每发射一颗弹丸，允许发弹量下降一点，当允许发弹量归零时，机器人将无法发射弹丸。

允许发弹量可通过弹药瓶补给的方式或在特定时间回到补给区识别回血标签的方式得到提升。

在比赛开始两分钟、三分钟、四分钟（即倒计时 2:59、1:59、0:59）后，可通过识别回血标签获得 25 点允许发弹量，未获取的允许发弹量可以累积。

9.2 发射机构耐久值

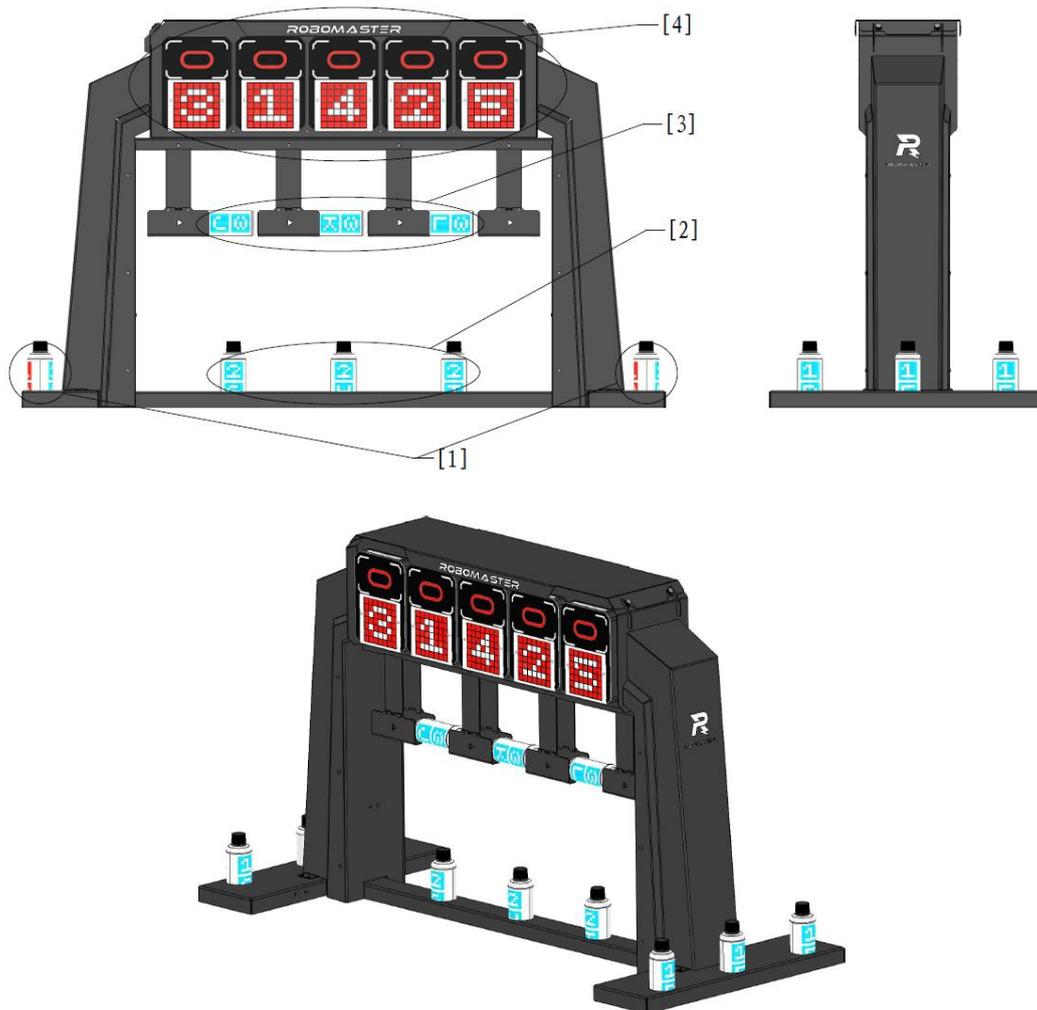
发射机构耐久值为 400，机器人每发射一颗弹丸耐久值下降一点，当耐久值耗尽，机器人将无法发射弹丸，并且也无法通过弹药瓶进行弹丸补给。发射机构耐久值将在每局比赛开始时重置，但在一局比赛中无法通过任何方式恢复。



参赛人员需在比赛前确保弹夹完全填满，防止出现机器人在比赛中由于弹夹内弹丸耗尽而无法发弹的情况。

10. 弹药瓶补给机制

资源岛中的弹药瓶，被分为三组，使用组号 1、2、3 表示。其摆放位置如下图所示：



[1] 1组 [2] 2组 [3] 3组 [4] 能量机关

图 36 弹药瓶分布示意图

1 组弹药瓶有 6 个，编号为 A、B、C、D、E、F

2 组弹药瓶有 3 个，编号为 G、H、I

3 组弹药瓶有 3 个，编号为 J、K、L



同组弹药瓶的顺序为随机，在比赛时，弹药瓶的朝向如图所示，但不保证角度与图中完全一致。

不同组的弹药瓶能够给予的补给量不同，弹药瓶组与补给量对应关系如下表：

表 5 弹药瓶组与补给量对应关系

组号	补给量
1	50
2	75
3	200

当步兵机器人使用相机图传模块同时识别到弹药瓶上与己方颜色相同的序号及组号视觉标签后，即视为成功补弹，机器人当前的允许发弹量增加。一旦成功完成补给，本次补给使用的弹药瓶将在本局比赛中失效。

在步兵机器人识别弹药瓶上的视觉标签时，要保证弹药瓶竖直放置，并且保证组号和序号标签不被遮挡且正对被补给机器人。工程机器人完成取弹之后，可通过自身的机械结构调整弹药瓶姿态来满足识别要求，若工程机器人自身的机械结构无法满足，则还可通过将弹药瓶运送回补给区由飞手手工完成补弹操作。飞手只允许接触放置在补给区的弹药瓶，在任何时间不得触碰位于补给区外的弹药瓶。



竖直放置：弹药瓶的中轴线与水平面的夹角为 $90 \pm 10^\circ$ 时，认为弹药瓶为竖直放置。

11. 机制叠加逻辑

当机器人获得的同类增益超过一个时，取最大增益效果。增益包括攻击力、回血和上限血量。

例如，工程机器人连续 30 秒未受到伤害，则每秒恢复上限血量的 2%，若此时工程机器人识别到己方回血标签，则每秒恢复上限血量的 20%。

12. 获胜条件

RM2020 青少年挑战赛的正式比赛分为小组循环赛和淘汰赛两部分。小组循环赛的赛制为 B01，其它场次的淘汰赛赛制均为 B03。

以下为单局比赛的获胜条件：

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。

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。

一局比赛时间耗尽时，双方基地均未被击毁且基地剩余血量一致，全队伤害血量高的一方获胜。

一局比赛时间耗尽时，双方基地均未被击毁且双方基地剩余血量一致，并且双方全队伤害血量一致，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。

12.1 小组循环赛

以下为小组循环赛的积分说明：

表 6 小组循环赛积分

赛制	比赛结果	积分	备注
BO1	1:0	3:0	获胜一局一方积三分
	0:0	1:1	(平局) 双方各积一分

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：

小组总积分高者排名靠前。

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。

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。

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。

- 裁判系统模块离线等造成的扣血不计入伤害血量。



- 由裁判执行的一至三级警告判罚造成的扣血将计入对方伤害血量。

- 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。

12.2 淘汰赛

淘汰赛的获胜方由获胜局数决定：BO3 赛制需获胜两局。

（四）比赛流程



赛事现场实际比赛流程可能会有调整，以比赛前领队会议通知为准。



图 37 单场比赛流程图

1. 赛前检录



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，其中顾问只能担任战术指导。

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需提前 30 分钟到检录区进行赛前检录。

每支队伍最多有五名队员可以进入检录区，其中 1 名队员负责组织配合赛前检录工作，剩余 4 名队员每人负责携带一台机器人进入检录区。除此之外，未经检录长批准，其它队员不得进入检录区。若参赛机器人未到达检录区，参赛队伍的任何人员不得进入检录区。

赛前检录中，检录裁判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候场和赛场区域。参赛队伍需在指定区域或备场区修改检录不合格的机器人，直至符合检录要求才能上场比赛。

赛前检录完成后，队长需签字确认，表示认可检录结果。队长签字确认后不得对检录结果提出异议。

每场比赛，每支参赛队伍至多可以携带一台备用机器人。赛前检录时，参赛人员需声明己方所携带的备用机器人类型。除备用步兵机器人外，其它类型的备用机器人在检录区贴好编号贴纸。当需要备用步兵机器人上场时，场地人员需及时向官方技术人员领取相应的编号贴纸。

通过检录后，参赛队伍不得私自更换备用机器人。

裁判系统借用：

在进行检录之前，参赛队伍需要确保机器人正确安装了裁判系统且裁判系统工作正常。如机器人未安装裁判系统，或裁判系统出现故障，可向承办方借用裁判系统。

如参赛队伍需借用裁判系统,需在赛前检录开始前 40 分钟提出申请,并在正常检录时间的前 30 分钟到达检录处领取裁判系统并进行安装,安装完毕后进行正常的检录流程。

一场比赛结束后,参赛队伍需在退场区归还借用的裁判系统。

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。候场区工作人员将核查参赛机器人的状态和参赛人员的信息。候场设置有水晶弹丸补给点,参赛人员可在此为机器人及备用弹夹装填弹丸。

参赛队伍进入候场区后如需维修机器人,需获得候场区工作人员批准。只有当候场区工作人员撕除机器人上的 PASS 卡时,申请方机器人才可返回维修区。完成维修后,机器人需重新到检录区复检,通过赛前检录才可返回候场区。

参赛队伍从候场区离开后,进入赛场等候区放置机器人。上一场比赛结束且裁判批准后,参赛队伍携带机器人到达赛场入口处等待。裁判确认双方队伍准备就绪后,边裁引导队员进入赛场区域,同时启动两分钟准备阶段的倒计时。

3. 两分钟准备阶段

两分钟准备阶段内,场地人员需先进入操作间并在工作人员的协助下将机器人连接至赛事引擎系统,检查官方设备运行是否正常、机器人运行是否正常。若操作间设备无法正常运行,操作手需在两分钟准备阶段还剩 15 秒前提出,否则裁判不予处理。

两分钟准备阶段还剩一分钟时,建议操作手将机器人摆放至机器人初始区域,并为机器人装填弹丸或直接更换弹夹。

两分钟准备阶段还剩 30 秒时，战场内人员有序离场。



赛场区域设置有水晶弹丸补给点，但建议参赛人员携带备用弹夹，并在候场提前装填好弹丸，方便在局间两分钟时直接更换弹夹。

3.1 官方技术暂停

在两分钟准备阶段内，当裁判系统和操作间设备等官方设备发生故障时（参阅“表 18 故障情况”），主裁判可以发起官方技术暂停，暂停准备阶段倒计时。

官方技术暂停期间，参赛人员只可以配合裁判排除官方设备故障，不可以维修其它故障。在官方设备故障排除、主裁判恢复倒计时后，参赛队伍需按照两分钟准备阶段的规范执行，在规定的时间点离开战场。

3.2 参赛队伍技术暂停

若机器人的机械结构、软件系统等出现故障，参赛队伍可在进入两分钟准备阶段的最后 15 秒倒计时之前，由队长向裁判申请“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，无论参赛队伍技术暂停由哪方发起，主裁判将同时通知两方参赛队伍。场地人员可进入战场检修机器人，双方人员仅可在各自机器人初始区检修调试己方机器人。

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。此时，主裁判会继续技术暂停时间计时，或主裁判确认双方队伍均准备就绪后提前结束技术暂停。

为保证后续赛程按时进行，同一个两分钟准备阶段比赛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。技术暂停机会的类型由主裁判结合参赛队伍的申请确定，参赛队伍不可对技术暂停的类型提出异议，技术暂停的流程也不得作为赛后申诉的依据。

不同赛事中，参赛队伍技术暂停的安排如下所示：

表 7 参赛队伍技术暂停安排

赛事	安排
分站赛、总决赛	<ul style="list-style-type: none"> ● 小组赛：两次两分钟技术暂停 ● 淘汰赛：一次三分钟技术暂停。若小组赛中的技术暂停机会未耗尽，可延续至淘汰赛

4. 裁判系统自检阶段

两分钟准备阶段结束后，比赛进入 20 秒裁判系统自检阶段。自检过程中，比赛服务器会自动检测客户端连接状态、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。

若首局比赛出现机器人裁判系统故障导致自检倒计时暂停，允许该队伍最多两名场地人员进入战场查看和处理问题。

裁判系统自检阶段进行到最后 5 秒时，会有明确的倒计时音效和现场动画显示。此时，操作间电脑设备所连接的键盘和鼠标锁定，倒计时结束后键盘和鼠标解除锁定，比赛立即开始。

5. 五分钟比赛阶段

五分钟比赛阶段由一分钟自动运行阶段（参阅“5. 自动运行机制”）和四分钟手动操控阶段组成。比赛过程中，两支队伍的机器人在核心比赛场地——战场内进行战术对抗。

6. 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（参阅“12. 获胜条件”）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时，一场比赛结束。

7. 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和比赛结束时双方伤害血量、基地的剩余血量、胜负情况和参赛队伍技术暂停机会使用情况等信息。每场比赛结束后，队长需到裁判席确认成绩。

双方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。

一场比赛中的某两局之间，裁判不受理参赛队伍对比赛结果的申诉。

队长签字确认成绩之后，不能提起申诉。

（五）违规与判罚

 在比赛正式开始前发出的部分违规判罚将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，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所有申诉会进行公示。

1. 判罚体系

RM2020 青少年挑战赛判罚体系详情如下所示：

表 8 判罚体系

违规等级	说明
一级警告	<ul style="list-style-type: none"> ● 违规方全部操作手操作界面模糊 3 秒 ● 裁判系统会自动扣除违规方全部存活机器人当前上限血量的 5%
二级警告（罚下）	<ul style="list-style-type: none"> ● 罚下违规机器人：该局比赛中，地面机器人被扣除全部血量；需立即降落到停机坪。被罚下的机器人不具备复活资格 ● 罚下操作手或其它队员：裁判要求被罚下的参赛人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
三级警告（判负）	<ul style="list-style-type: none"> ● 若比赛前发出判负处罚（不包含两分钟准备阶段），违规方的场地人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 ● 若比赛中发出判负处罚（包含两分钟准备阶段），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 ● 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以比赛结束时的血量为准

有些违规行为会直接对应二级甚至三级的警告，有些违规行为则会从口头警告开始逐步升级。口头警告、一级警告和二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，裁判长可直接驳回。

若机器人剩余血量小于判罚需扣除的血量，则机器人血量降为 1。

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。

2. 判罚细则

本节介绍比赛规则，并定义违规后裁判做出的相应判罚。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。

2.1 人员

2.1.1 参赛队伍/人员

参赛队伍需满足《RoboMaster 2020 机甲大师青少年挑战赛参赛手册》中规定的要求。违规判罚：根据情节严重程度，最高给予违规方取消比赛资格的判罚。

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。违规判罚：根据情节严重程度，最高给予取消违规方比赛资格的判罚。

参赛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，给予违规参赛人员二级警告。

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：给予违规方三级警告。

参赛人员进入备场区、候场区、赛场区等官方指定区域需佩戴护目镜。违规判罚：违规参赛人员罚出该区域。

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，给予违规方三级警告。

除即将进行下一场比赛的队伍的场地人员外，其它人员不得进入赛场等比赛区域。违规判罚：口头警告。若警告无效，根据情节严重程度，最高给予取消违规参赛人员比赛资格的判罚。

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。根据主观意图和对赛程的影响情况，最高给予违规方取消比赛资格的判罚。

参赛人员不得擅自离开赛场区。违规判罚：给予违规参赛人员二级警告。

参赛人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，给予违规方三级警告。

比赛任意阶段内，参赛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。

一场比赛结束后，参赛人员需立即将机器人搬离赛场。违规判罚：口头警告。若警告无效，根据情节严重程度，最高给予取消违规方比赛资格的判罚。

2.1.2 场地人员

每支参赛队伍仅允许 9 名参赛人员进入赛场。违规判罚：口头警告。若警告无效，给予违规方三级警告。

场地人员身份需符合要求。违规判罚：口头警告。若警告无效，给予违规方三级警告。

场地人员需佩戴袖标，且袖标不被遮挡。其中，队长袖标的“队长”标示牌需朝向前方。违规判罚：口头警告。若警告无效，给予违规参赛人员二级警告。

未经裁判许可，进入赛场的场地人员不得与赛场外人员进行任何通信或物品传递。违规判罚：口头警告。若警告无效，给予违规方三级警告。

两分钟准备阶段最后 30 秒内或参赛队伍技术暂停最后 20 秒内，场地人员需尽快离开战场，回到战场外的指定区域。违规判罚：口头警告。若警告无效，给予违规人员二级警告。若不服从判罚，给予违规方三级警告。

2.1.3 操作手



每局比赛结束后，可以替换操作手。

需满足“表 5 操作手阵容”中的要求。违规判罚：给予违规方三级警告。

禁止在操作间内使用自带电脑。违规判罚：给予违规方三级警告。

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，给予违规参赛人员二级警告。若不服从判罚，给予违规方三级警告。

比赛过程中，操作手需佩戴官方提供的耳机。违规判罚：口头警告。若警告无效，给予违规参赛人员二级警告。若不服从判罚，给予违规方三级警告。

比赛过程中，未经裁判许可，飞手只能在飞手操作区内活动，除操作手外的其它场地人员需位于赛场内的观赛区。违规判罚：口头警告。若警告无效，给予违规参赛人员二级警告。若不服从判罚，给予违规方三级警告。

飞手在比赛开始后的任何时刻不得接触地面机器人，不得接触己方补给区外的弹药瓶。违规判罚：口头警告。若警告无效，最高给予违规参赛人员二级警告。

2.2 机器人

2.2.1 通用

参赛机器人需由参赛队伍自行设计和组装调试。参赛队伍不得借用其他队伍的机器人进行比赛，也不得抄袭其他队伍的程序代码。违规判罚：一经查实，视为作弊，取消双方队伍的参赛资格。



组委会会对参赛队伍的程序代码进行抽查查重。

上场比赛的机器人需通过赛前检录。违规判罚：给予违规方三级警告。

当场比赛的首局比赛中，每支参赛队伍需至少全部地面机器人上场比赛。违规判罚：给予违规方三级警告。

机器人需粘贴对应且合格的编号贴纸。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，最高给予违规机器人二级警告。

在候场区等待时，机器人不得离开候场区。违规判罚：口头警告。若警告无效，最高给予违规机器人二级警告。

机器人不得存在或出现包括但不限于短路、坠毁等安全问题；若存在或出现安全问题，相应人员需配合裁判执行相应操作。违规判罚：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。比赛过程中，口头警告。若警告无效，给予违规人员二级警告，若安全隐患情节严重，主裁判将按照“2. 异常情况”进行处理。

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：给予违规机器人二级警告。

所有机器人在自检阶段必须位于其初始区域。违规判罚：根据主观意图，在比赛开始后给予违规机器人一级或二级警告。

比赛过程中，除补弹和救援外，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 T ，给予违规方 X 级警告。

表 9 遮挡违规判罚标准

T 秒	X 级警告
$T \leq 10$	一
$T > 10$	二

如对方空中机器人在己方基地附近，己方机器人不得进入空中机器人识别卡禁区。违规判罚：根据停留时长 T ，给予违规方 X 级警告， T 从主裁判首次口头警告开始计算。

表 10 停留违规判罚标准

T 秒	X 级警告
$3 < T \leq 10$	一
$T > 10$	二

2.2.2 地面机器人

两分钟准备阶段内，战场内的地面机器人不得离开己方启动区。违规判罚：口头警告。若警告无效，给予违规机器人二级警告。

比赛过程中，一方任意机器人不得攻击对方空中机器人。违规判罚：给予违规机器人二级警告。

2.2.3 空中机器人

比赛过程中，空中机器人飞行高度不得高于 1500mm，且飞行范围不得超出飞行区。违规判罚：口头警告。若警告无效，给予违规机器人二级警告。

双方空中机器人在比赛过程中不得对对方空中机器人产生主动冲撞，否则判定该空中机器人的行为违规；出现双方空中机器人冲撞后，在难以判断主动方的情况下，若产生

冲撞的区域在一方安全飞行区，则视为另一方空中机器人违规，若产生冲撞的区域在非飞行安全区，则不会产生任何判罚。

表 11 冲撞违规判罚标准

违规等级	说明
一级	对方机器人轻微晃动但未发生坠落或损坏
二级	对方机器人发生坠落或损坏

2.3 交互

2.3.1 机器人之间

飞行过程中，空中机器人不可干扰地面机器人的正常运行。违规判罚：给予违规方一级警告。

一方地面机器人不得干扰对方工程机器人获取弹药瓶。违规判罚：根据干扰程度，给予违规方一到二级警告，双方工程机器人同时争抢一个弹药瓶不被认定为干扰。

表 12 干扰违规判罚标准

违规等级	说明
一级	使用轻度手段进行干扰，包括但不限于轻微冲撞、短时间阻挡等。
二级	使用恶劣手段干扰，包括但不限于反复冲撞或长时间阻挡等

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，给予违规方或违规机器人一到二级警告。

表 13 冲撞违规判罚标准

违规等级	说明
一级	主动地产生正面冲撞，或主动推动使对方机器人产生移动、阻碍了对方机器人正常运动
二级	主动地产生正面、快速的反复冲撞，或主动推动使对方机器人移动较远距离或长时间阻碍对方机器人正常运动

在自动运行阶段，一方机器人不得干扰另一方机器人沿引导线运行。违规判罚：根据干扰程度，给予违规机器人一到二级警告。

表 14 干扰违规判罚标准

违规等级	说明
一级	主动地产生轻微碰撞，但未对方机器人的正常运动产生影响
二级	主动地推动对方机器人致使对方机器人脱离引导线、阻挡在对方机器人行进方向上影响对方机器人运动，或采用任何手段遮挡引导线使得对方机器人无法按照预定程序自动运行

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：根据固连时长及固连对比赛的影响程度，给予违规方 X 级警告。

表 15 固连违规判罚标准

T 秒	X 级警告
$T \leq 10$	一
$10 < T \leq 30$	二
$T > 30$	三

2.4 机器人与场地道具

一方机器人不得进入补给禁区，亦不得在禁区外阻挡另一方机器人进入补给区。

违规判罚：根据停留时长 T 及阻挡程度，给予违规方 X 级警告，被阻挡一方由于试图避开阻挡而产生的碰撞不被判定为主动冲撞。

表 16 停留、接触及阻挡违规判罚标准

T 秒	X 级警告
$T \leq 10$	一
$10 < T \leq 30$	二
$T > 30$	三

RM2020 赛季任意比赛中，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，若警告无效，最高给予三级警告。

任意机器人均不得使用黏性材料接触任意场地道具。违规判罚：给予违规机器人二级警告。

比赛过程中，机器人的任何机构均不得主动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，给予违规方三级警告。

比赛过程中，机器人不得主动冲撞资源岛。违规判罚：给予违规机器人一级警告。

步兵机器人仅可通过官方提供的弹药瓶进行弹丸补给，不得通过伪造、改造弹药瓶贴纸或其他非正常途径获得弹丸补给。违规判罚：一经查实，视为作弊，给予违规方取消比赛资格的判罚。

工程机器人的取弹机构上不得同时持有多个同组弹药瓶，但工程机器人可以储存多个弹药瓶。储存机构和取弹机构不得为同一结构。违规判罚：给予违规机器人二级警告。



取弹机构：直接接触弹药瓶并将弹药瓶从资源岛的弹药瓶凹槽中取出的装置。

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，不论是参赛人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。



- 取消参赛人员比赛资格：取消违规参赛人员当场比赛以及本赛季后续比赛的比赛资格，但是不影响其所在参赛队伍的参赛资格。违规参赛人员应立即离开赛场区域，且无法获得本赛季的任何荣誉。
- 取消参赛队伍比赛资格：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 17 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，如场地人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.	参赛人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.	参赛人员恶意破坏对方机器人、战场道具及相关设备
7.	参赛人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，参赛人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，参赛人员在赛场、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

（六）故障或异常

1. 故障情况

两分钟准备阶段内，引起官方技术暂停的故障情况如下所示：

表 18 故障情况

条例	描述
1	操作间官方设备发生故障。
2	首局两分钟准备阶段内，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。
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两分钟准备阶段内或五分钟比赛阶段内，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”。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，备用的裁判系统模块需在比赛后归还至退场区。参赛队伍可以申请“参赛队伍技术暂停”对机器人进行维修。

2. 异常情况

比赛过程中，若出现异常情况，处理方式如下所示：

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、场馆停电或场内人员冲突等，主裁判发现并确

认后，通过双方操作间裁判通知双方参赛人员，该局比赛结果作废，待隐患或异常排除后，重新开始比赛。

比赛过程中，若场地中一般道具出现损坏情况，例如地胶损坏、场地灯损坏、基地灯损坏等，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，通过双方操作间裁判通知双方参赛人员，该局比赛结果作废。技术人员进场维修，待场地道具恢复正常后，重新开始比赛。

比赛过程中，若比赛场地上的关键道具出现非双方参赛队伍导致的逻辑性故障或结构故障，例如击打能量机关后没有触发增益效果，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，通过双方操作间裁判通知双方选手，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，明显触发三级警告，主裁判未及时确认并执行三级警告，赛后经裁判长或申诉确认后，原比赛结果作废，对违规方追加三级警告。

若比赛过程中存在影响双方比赛公平性的问题，裁判长会根据实际情况判定处理方式。

比赛过程中，空中机器人发生意外坠落情况后，若仍可

以继续起飞，则允许飞手重新起飞空中机器人；若无法正常起飞，可由己方地面机器人将空中机器人搬运回停机坪，由裁判确认空中机器人无安全隐患后可在停机坪重新起飞。

五、回避范围及方式

（一）回避范围

回避是指评审专家具有法定情形，必须回避，不参与相关作品评审的制度。按照相关规定，结合竞赛活动实际，如果评审专家具备以下情形之一的，应当回避：

- （1）是参赛选手的近亲属；
- （2）与参赛选手有其他直接利害关系；
- （3）担任过参赛选手的辅导老师、指导老师的；
- （4）与参赛选手有其他关系，可能影响公正评审的。

（二）回避方式

回避方式有自行回避与申请回避两种：

1. 自行回避

评审专家自行提出回避申请的，应当说明回避的理由，口头提出申请的，应当记录在案。

评审专家有上述（1）（2）（3）（4）情形之一的，应当自行回避。

评审专家在活动评审过程中，发现有上述（1）（2）（3）（4）情形之一的，应当自行提出回避；没有自行提出回避的，活动组委会应当决定其回避。评审专家自行回避的，可以口头或者书面提出，并说明理由。口头提出申请的，应当记录在案。

2. 申请回避

参赛选手及评审专家要求其他评审专家参与回避的，应

当提出申请，并说明理由。口头提出申请的，应当记录在案。

六、异议处理机制

1. 第四届全国青少年人工智能创新挑战赛接受社会的监督，挑战赛的评审工作实行异议申诉制度。每支参赛队伍在分站赛和总决赛中各有一次申诉机会，不可叠加使用。如果申诉成功则保留这次申诉机会，否则将消耗一次申诉机会。申诉机会耗尽时，组委会将不再受理该参赛队的任何申诉。受理申诉时，裁判长以及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。

2. 如果一局比赛因申诉仲裁结果是“双方重赛”而导致的重赛，重赛局比赛结束后双方均可再次提出申诉。此种情况下，如果原申诉方再次提出申诉（称为“继续申诉”），则不管申诉成功与否都将消耗掉原申诉方的申诉机会。由于继续申诉将严重地影响后面赛程安排，因此继续申诉方必须由队长和指导老师在比赛结束的 5 分钟内两人同时提起申诉（两人同时在申诉表上签字），继续申诉的流程也会压缩。双方提交证据或辩护材料的有效期限缩短至申诉提出后 20 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。

3. 申诉流程

参赛队伍如需申诉，应遵循以下流程：

（1）当场比赛结束 5 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。如申诉理由与比赛双方机器人有关，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 5 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) 由赛务工作人员将双方队长带到仲裁室，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 30 分钟，需将材料提交给仲裁委员会，仲裁委员会与双方参与申诉的队员进行进一步沟通。若双方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，赛务工作人员通知双方队长到仲裁室会面。仲裁室内，一方到场的成员不能超过两名，且只能是队长或指导老师，指导老师必须到场。

(5) 仲裁委员会给出最终仲裁结果，双方队长在申诉表上签字确认。申诉表签字确认后，双方均不能再对申诉结果产生异议。

4. 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 5 分钟内，以申诉表上记录的时间为准。超出提请申诉有效期，仲裁委员会不接受申诉。

双方仲裁室到场有效期：经仲裁委员会通知后 10 分钟内。双方仲裁室到场有效期内，任何一方缺席，缺席方视为自动放弃仲裁；一方到场代表超过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 30 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。

5. 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,其他形式提交的材料,仲裁委员会一律不接收。

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两个小时,最晚将与仲裁结果一同返还。

6. 申诉结果

仲裁委员会将在申诉表上给出最终仲裁结果,双方队长需在给出最终仲裁结果后的 30 分钟内签字,若未在申诉表上签字,视为默认接受仲裁结果。仲裁结果包括:维持原比赛成绩、被申诉方判负、双方重赛三种。对于仲裁委员会所作出的最终仲裁结果,双方不可再次申诉。

如果仲裁结果要求当事双方重赛,组委会在给出仲裁结果的同时,通知双方重赛的时间。双方如果均不接受重赛,

视为申诉无效，维持原比赛成绩，双方可保留申诉机会。如果仅一方接受重赛，拒绝重赛的一方视为自动放弃，拒绝方当局比赛判负。

七、赛事组委会

组委会主任：郭道新

组委会副主任：罗可亮、金蕴、季琳

组委会成员：屈源、宋显赫、辛鑫、李娟、陈玉光、杨姝婷、邢钊源

组委会联系方式：

联系人：陈玉光、邢钊源

邮 箱：xiaoyuanshi@163.com

电 话：010-67037939、010-67019375（工作日 9：00-17：00）

赛事及技术咨询：

联系人：李卓泉、陈俊儒、郑敏

邮 箱：robomasteryouth@dji.com

电 话：0755-36383255（工作日 9：00-17：00）

八、知识产权声明

挑战赛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，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，须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。

与本赛项相关的开源资料请参阅:

<https://bbs.robomaster.com/thread-7026-1-1.html>

九、主办单位免责声明

1. 未经主办单位书面授权，任何单位和个人以本赛事名义开展的活动均属假冒、侵权。

2. 未经当地防疫和教育部门批准，任何单位和个人不得以本赛事名义组织线下聚集。

3. 主办单位不会以本赛事名义向学生收取任何费用，更不会以本赛事名义举办夏冬令营、培训班，捆绑销售器材商品、书籍材料等。本赛事也不存在任何指定器材、指定培训机构、指定教材等，请参与活动的师生和家长朋友们谨防上当受骗。

4. 所有参赛作品，均须为参赛个人原创，不能存在任何侵犯第三方权利的内容，不能违反法律法规的规定，主办单位对此不承担责任。

5. 请参与活动人员妥善保管自己的贵重物品（如现金、笔记本电脑、手机和参赛设备等），避免丢失或损坏，主办单位对此不承担责任。

十、注意事项

1. 参与活动人员必须严格遵守属地新冠疫情防控相关规定，按照疫情常态化防控要求控制现场聚集人数，凭“绿码”入场，配合工作人员测量体温，严格佩戴口罩等，体温超过 37.2℃ 或者未戴口罩者禁止入场。

2. 参与活动人员必须牢固确立“安全第一”的意识，把活动安全放在首要位置。严格注意用电安全，相关机器人设备须提前充好电，准备好备用电池，规范用电，防止触电。

严格注意防火安全，禁止携带易燃易爆等危险品和打火机、火柴等进入赛场。严格注意操作安全，活动期间如有发射弹丸、切割材料、器件焊接等危险操作时必须戴好头盔、手套、护目镜等防护措施。活动期间，参与活动人员应熟悉场地环境，若遇紧急情况，严格服从安保人员指挥。

3. 参与活动人员应提前购买保额不低于人民币 50 万元的人身意外伤害保险和意外医疗保险等风险保险。

4. 参与活动人员应遵守场地制度，爱护公共设施，自觉保持公共卫生。

十一、其它

1. 关于挑战赛规则的任何补充、修订，将在中国少年儿童发展服务中心网站 <http://www.china61.org.cn> 上发布。

2. 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由专家评审委员会现场决定。

3. 主办单位对凡是规则中未说明及有争议的事项拥有最后解释权、补充权和决定权。