

V1.1

Using a 32-bit motor driver chip and Field-Oriented Control (FOC), the RoboMaster C300 Electronic DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.

Exclusively designed for the RoboMaster M3000 P18 Brushless DC Motor Motor and C300 Brushless DC Motor Speed Controller, the M3000 Accessories Kit includes universal cables and a terminal block.

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

The M3000 Accessories Kit includes several cables and a terminal block, ensuring a complete preparation system when by your RoboMaster robot.



第十九届全国大学生机器人大赛 ROBOMASTER 2020 机甲大师单项赛

比赛规则手册

RoboMaster组委会 编制
2020年1月 更新

知识产权声明

RoboMaster 组委会（以下简称“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。

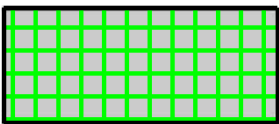
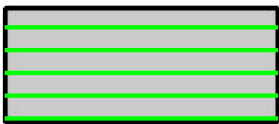
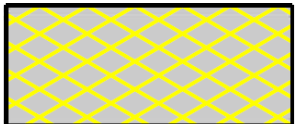


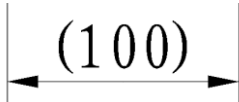
开源资料的相关建议请参阅：<https://bbs.robomaster.com/thread-7026-1-1.html>。

阅读提示

符号说明

 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

		
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
2020.1.7	V1.1	<ol style="list-style-type: none">更新飞镖打靶挑战项目。更新机器人参数。新增图纸图例说明，更新场地图纸。更新比赛机制。更新违规判罚体系和比赛规则。

日期	版本	修改记录
2019.10.31	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.....	2
1. 赛事介绍	9
1.1 新赛季主要变更	9
1.2 机器人与操作手	9
1.2.1 机器人阵容	9
1.2.2 机器人基本信息.....	10
1.2.3 操作手阵容	11
2. 操作间及场地弹丸.....	12
2.1 操作间.....	12
2.2 弹丸	12
3. 比赛机制	13
3.1 扣血机制	13
3.1.1 射击初速度超限.....	13
3.1.2 枪口热量超限和冷却	14
3.1.3 底盘功率超限	15
3.1.4 攻击伤害.....	17
3.1.5 裁判系统模块离线	18
3.2 回血复活机制.....	19
3.3 哨兵机器人与基地相互关系.....	19
3.4 哨兵机器人增益血量机制	20
3.5 机制叠加逻辑.....	20
4. 挑战项目	21
4.1 工程取弹	21
4.1.1 场地	21
4.1.2 规则	23
4.2 步兵竞速与智能射击.....	24
4.2.1 场地	24
4.2.2 规则	32
4.3 2V2 对抗.....	33
4.3.1 参赛对象.....	33

4.3.2	场地	33
4.3.3	规则	43
4.4	飞镖打靶	45
4.4.1	规则	45
5.	比赛流程	46
5.1	赛前检录	46
5.2	候场	46
5.3	准备阶段	46
5.3.1	官方技术暂停	47
5.3.2	参赛队伍技术暂停	47
5.4	裁判系统自检阶段	48
5.5	比赛阶段	48
5.6	比赛结束	48
5.7	成绩确认	48
6.	比赛规则	49
6.1	判罚体系	49
6.2	规则	50
6.2.1	人员规则	50
6.2.2	机器人规则	54
6.2.3	交互规则	55
6.3	严重犯规	57
7	故障或异常	59
7.1	故障情况	59
7.2	异常情况	59
8	申诉	61
8.1	申诉流程	61
8.2	申诉时效	61
8.3	申诉材料	62
8.4	申诉结果	62
附录一	参赛安全须知	63

表目录

表 1-1 机器人阵容	9
表 1-2 机器人基本信息	10
表 1-3 操作手阵容	11
表 2-1 弹丸参数及使用安排	12
表 3-1 机器人状态	13
表 3-2 机器人增益	13
表 3-3 射击初速度超限判罚机制	14
表 3-4 底盘功率超限判罚机制	16
表 3-5 装甲模块对弹丸的有效检测速度	18
表 3-6 攻击伤害扣血机制	18
表 4-1 挑战项目规范	21
表 4-2 小组循环赛积分	44
表 5-1 参赛队伍技术暂停安排	47
表 6-1 判罚体系	49
表 6-2 遮挡或变形违规判罚标准	54
表 6-3 冲撞违规判罚标准	55
表 6-4 固连违规判罚标准	56
表 6-5 停留、接触及阻挡违规判罚标准	56
表 6-6 严重犯规类型	57
表 7-1 故障情况	59

图目录

图 3-1 客户端的第一视角示意图	14
图 3-2 枪口热量超限的扣血逻辑图（上）和冷却逻辑图（下）	15
图 3-3 步兵机器人底盘功率检测及扣血逻辑图	16
图 3-4 哨兵机器人底盘功率检测及底盘断电逻辑图	17
图 3-5 裁判系统重要模块离线扣血机制	19
图 4-1 工程取弹场地示意图	21
图 4-2 资源岛示意图	22
图 4-3 资源岛上弹药箱示意图	23
图 4-4 步兵竞速与智能射击场地俯视图	24
图 4-5 步兵竞速与智能射击场地轴测图	25
图 4-6 能量机关激活点（D 点）示意图	26
图 4-7 公路示意图	26
图 4-8 陀螺示意图	27
图 4-9 陀螺与击打点 D 点的相对关系示意图	28
图 4-10 能量机关示意图	29
图 4-11 能量机关中心标识尺寸图	30
图 4-12 能量机关不可激活状态示意图	30
图 4-13 能量机关可激活状态示意图	31
图 4-14 能量机关正在激活状态示意图	31
图 4-15 能量机关已激活状态示意图	32
图 4-16 2V2 对抗场地轴测图	34
图 4-17 2V2 对抗场地俯视图	34
图 4-18 2V2 对抗场地尺寸示意图	35
图 4-19 启动区主视图	35
图 4-20 启动区俯视图	36
图 4-21 启动区轴测图	36
图 4-22 基地俯视图	37
图 4-23 基地侧视图	37
图 4-24 基地轴测图	38
图 4-25 哨兵轨道	38
图 4-26 哨兵轨道轴测图	39
图 4-27 补血点俯视图	39
图 4-28 补血点轴测图	40
图 4-29 补给点俯视图	40
图 4-30 补给点轴测图	41
图 4-31 加成点主视图	42

图 4-32 加成点尺寸示意图	42
图 4-33 加成点轴测图	43

1. 赛事介绍

RoboMaster 2020 机甲大师单项赛（以下简称“RM2020 单项赛”）分为工程取弹、步兵竞速与智能射击、2V2 对抗和飞镖打靶四大挑战项目。

1.1 新赛季主要变更

与 RM2019 单项赛相比，RM2020 单项赛具有以下新变化：

机器人

- 取消英雄机器人
- 新增哨兵机器人

比赛场地

- 调整比赛场地的尺寸参数
- 新增场地道具——陀螺

挑战项目

- 步兵对抗挑战项目调整为 2V2 对抗挑战项目
- 取消英雄远程射击挑战项目
- 新增飞镖打靶挑战项目

1.2 机器人与操作手

机器人的制作规范详情请参阅《RoboMaster 2020 机甲大师赛机器人制作规范手册》。

1.2.1 机器人阵容

RM2020 单项赛机器人阵容信息如下所示：

表 1-1 机器人阵容

挑战项目	上场机器人数量（台）	备用机器人（选做）	机器人编号
工程取弹	1	除飞镖打靶外，其余所有挑战项目，合计至多可以备用一台机器人。飞镖打靶项目至多可以携带四备用飞镖	蓝 2
步兵竞速与智能射击	1		蓝 3
2V2 对抗	1-2		<ul style="list-style-type: none">● 步兵机器人：3● 哨兵机器人：7
飞镖打靶	1（一个飞镖系统包含 4 枚飞镖）		红 8

1.2.2 机器人基本信息

RM2020 单项赛机器人基本信息如下所示：

表 1-2 机器人基本信息

类型	初始弹量 (round)	最大底盘功率 (W)	初始血量	射击初速度上限 (m/s)	枪口热量上限	枪口热量每秒冷却值	弹丸射速 (round/s)	初始位置
工程机器人	-	不限	500	-	-	-	-	启动区
步兵机器人	2V2 对抗：100	80	200	30	240	40	详情请参阅参阅 3.1.2 枪口热量超限和冷却	启动区
	步兵竞速与智能射击：150							
哨兵机器人	2V2 对抗：300	30	600	30	300	50	详情请参阅参阅 3.1.2 枪口热量超限和冷却	哨兵轨道
飞镖系统	-	-	-	18	-	-	-	飞镖发射站



- 比赛中，当步兵机器人的血量低于上限血量的 20% 时，该步兵机器人获得 2 倍枪口热量冷却增益。
- 单项赛的步兵机器人只能安装一个发射机构。
- 单项赛哨兵机器人的弹仓容量建议设计为能容纳 500 发弹丸的容积，以便与对抗赛哨兵机器人的初始弹量要求兼容。



- 机器人底盘：承载和安装机器人动力系统及其附属部件的机构。
- 底盘功率：机器人产生水平方向运动的动力系统的功率，不包含完成特殊任务时使用的动力系统的功率（例如活动上层机械结构等功能性动作所消耗的功率）。
- 射击初速度：指弹丸或飞镖加速完成后，经过裁判系统相关模块检测到的速度值。

1.2.3 操作手阵容

操作手阵容信息如下所示：

表 1-3 操作手阵容


类型	所操作的机器人	全阵容人数
地面机器人操作手	步兵机器人	1
	工程机器人	1
云台手	飞镖系统	1



地面机器人：工程机器人和步兵机器人的统称。

2. 操作间及场地弹丸

2.1 操作间

 设备因使用时间过长，不可避免出现性能下降的情况。

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 集线器和有线耳机等官方设备。

操作间没有配备额外的电源。

2.2 弹丸

机器人可通过发射弹丸实现对其它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 2-1 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	工程取弹
17mm 弹丸	球形	黄绿色	16.8mm±0.2mm	3.2g±0.1g	90A	塑胶 TPU	2V2 对抗、步兵竞速与智能射击

3. 比赛机制


比赛过程中，机器人具有不同状态，如下所示：

表 3-1 机器人状态

状态	注解
存活	机器人血量不为零。
战亡	指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。
罚下	指机器人因四级警告判罚或违规记分达到 9 分后被裁判系统直接罚下的状态。
击毁	指一方机器人攻击对方机器人的装甲模块，直至对方血量为零。 击毁机器人分为以下两种情况： <ul style="list-style-type: none">● 一方机器人给予导致对方机器人战亡的致命一击，则视为击毁● 若机器人战亡或罚下前 10 秒内曾受到对方多个机器人攻击，则视对方最后一个进行攻击的机器人击毁了该机器人

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 3-2 机器人增益

类型	注解
防御增益	降低受弹丸攻击、撞击造成的伤害值。  防御增益不适用于因违规判罚、裁判系统模块离线、超限等导致的扣血。
枪口热量冷却增益	提高枪口热量每秒冷却值。
回血增益	机器人每秒恢复一定血量，直至达到上限血量。

3.1 扣血机制

若出现以下情况，地面机器人和哨兵机器人或被扣除血量：枪口热量超过上限、弹丸射击初速度超过上限、底盘功率超过上限、装甲模块被弹丸攻击、装甲模块受到撞击、裁判系统重要模块离线、违规判罚等。

裁判系统服务器在结算血量时进行四舍五入，保留整数。

3.1.1 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 3-3 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%

3.1.2 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 $Q_1 < Q_0$ ，第一视角才会恢复正常。客户端的第一视角如下所示：



图 3-1 客户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 $Q_1 = 2Q_0$ 。

枪口热量超限扣血和冷却逻辑：

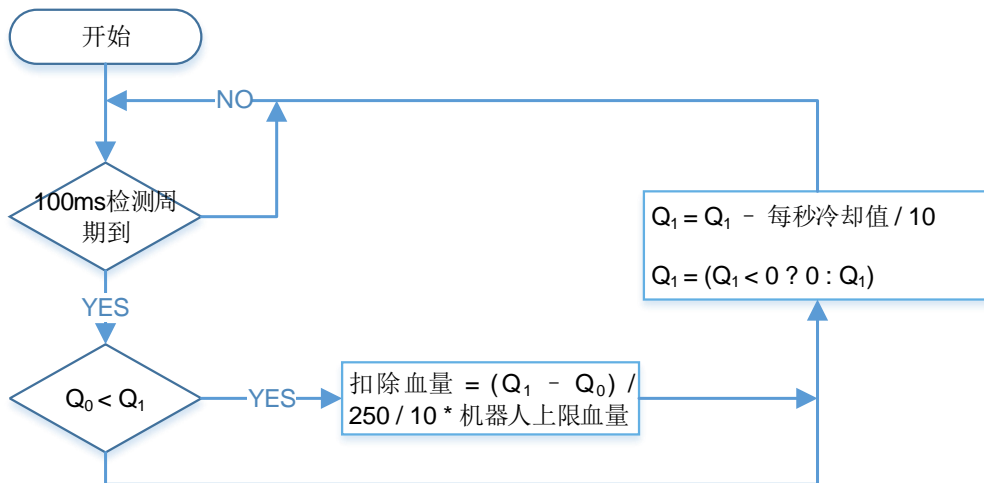
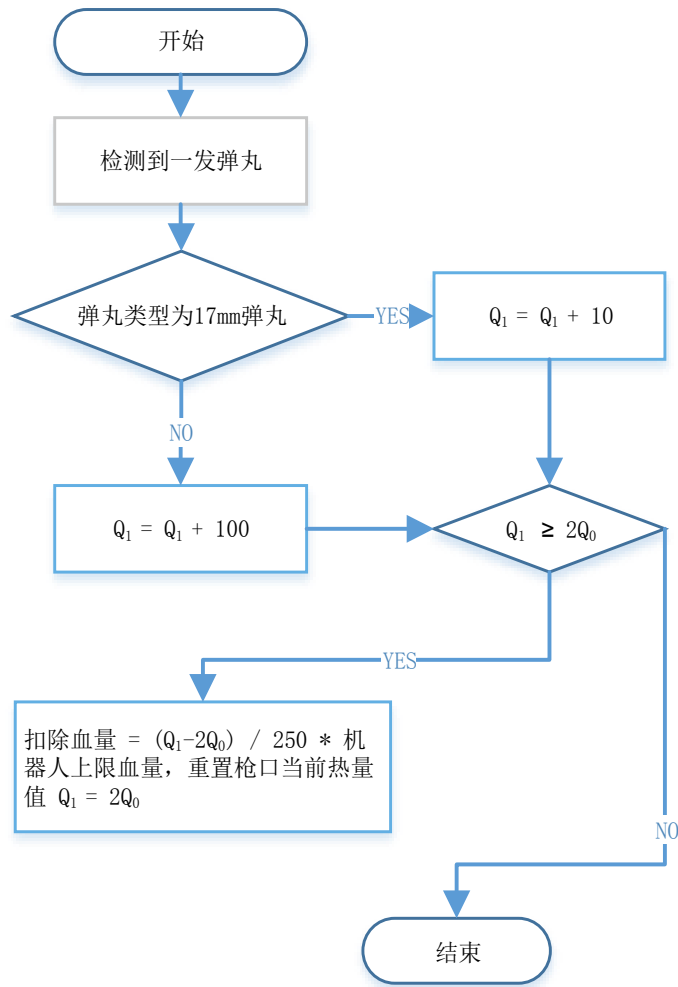


图 3-2 枪口热量超限的扣血逻辑图（上）和冷却逻辑图（下）

3.1.3 底盘功率超限

裁判系统持续监控机器人底盘功率，机器人底盘须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，为减少因瞬时超功率导致的惩罚，设置了缓冲能量 Z 。步兵机器人的缓冲能量值为 60J，哨兵机器人的缓冲能量值为 200J。

裁判系统做底盘功率检测的频率是 10Hz。

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

表 3-4 底盘功率超限判罚机制

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

步兵机器人：

缓冲能量耗尽后，若步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。

步兵机器人的底盘功率检测以及扣除血量的逻辑如下所示：

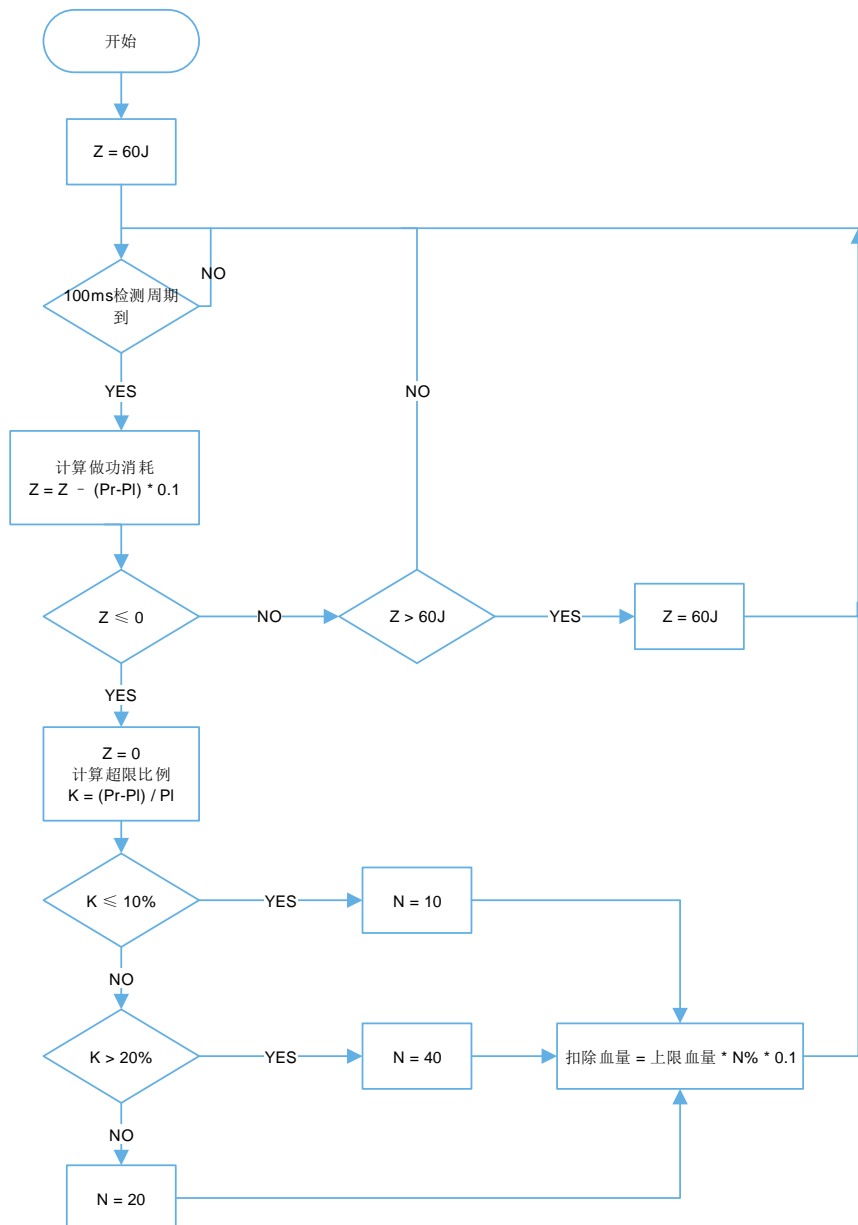


图 3-3 步兵机器人底盘功率检测及扣血逻辑图

哨兵机器人：

缓冲能量耗尽后，若哨兵机器人底盘功率超限，进行底盘断电。

哨兵机器人的底盘功率检测以及底盘断电的逻辑如下所示：

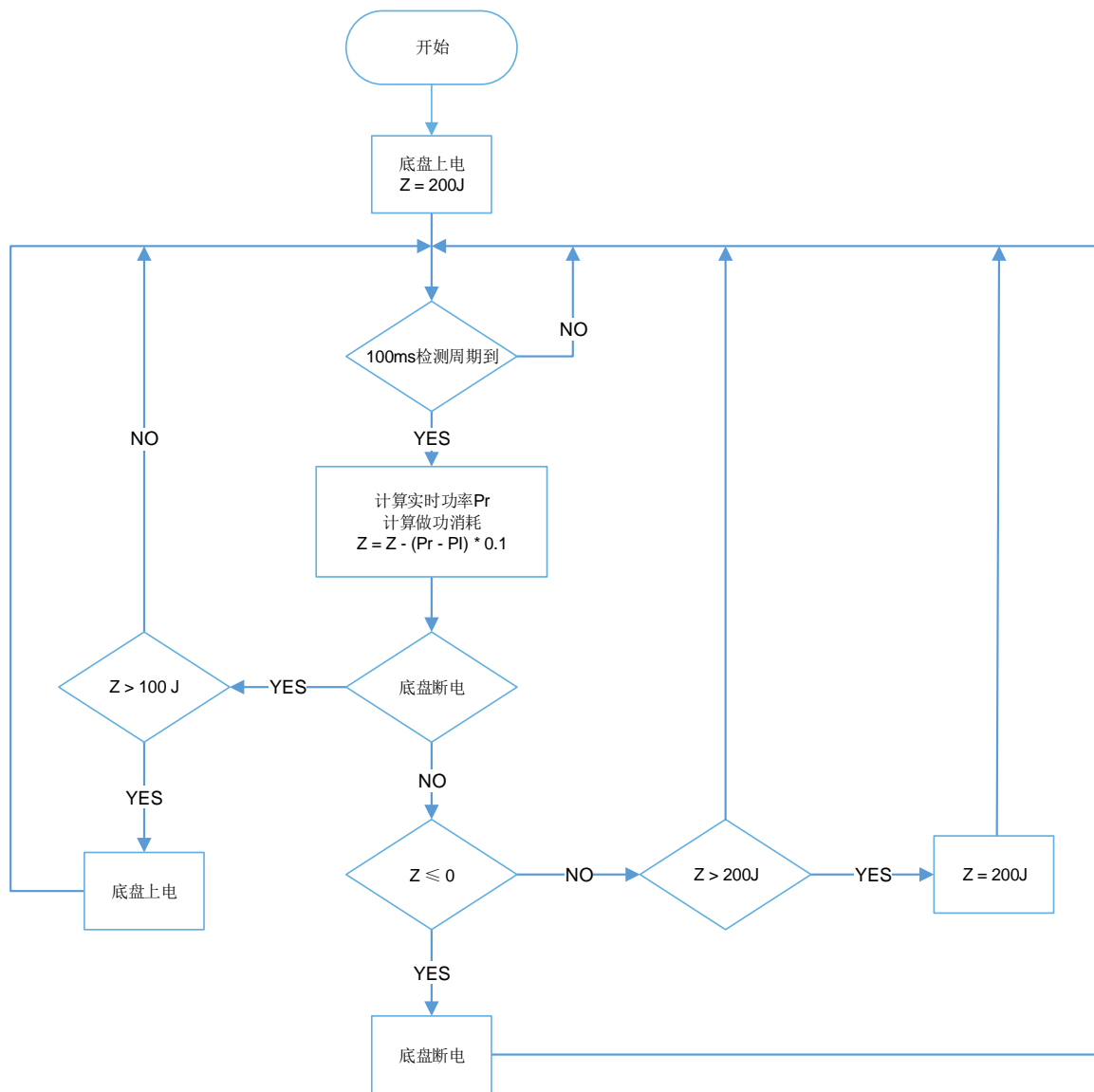


图 3-4 哨兵机器人底盘功率检测及底盘断电逻辑图

3.1.4 攻击伤害



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。

机器人仅允许使用弹丸和飞镖对对方单位造成伤害。

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，飞镖靶通过装甲模块结合光电管检测飞镖攻击。

装甲模块的最小检测间隔为 50ms。

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 3-5 装甲模块对弹丸的有效检测速度

装甲模块	17mm 弹丸
大装甲模块、小装甲模块	不小于 12m/s
三角装甲模块	不检测

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血量伤害。

在无任何增益的情况下的血量伤害值数据，可参阅下表：

表 3-6 攻击伤害扣血机制

伤害类型	血量伤害值
17mm 弹丸	装甲模块：10
撞击	2
飞镖	基地或前哨站上限血量的 1/2

3.1.5 裁判系统模块离线

按照《RoboMaster 2020 机甲大师赛机器人制作规范手册》最新版本要求安装机器人对应的裁判系统模块，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，即测速模块、定位模块和装甲模块，将扣除对应的地面机器人和哨兵机器人的血量。

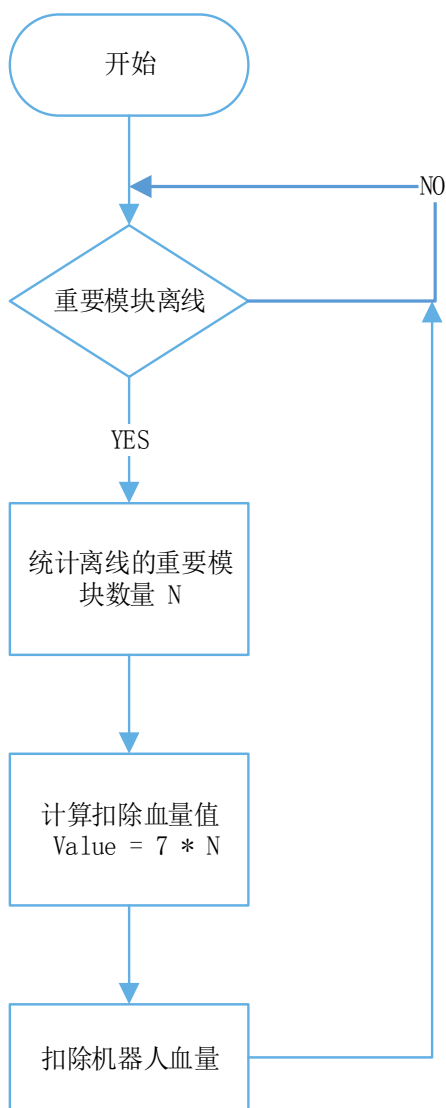


图 3-5 裁判系统重要模块离线扣血机制

3.2 回血复活机制

回血机制：在己方补血点检测到场地交互模块时，每秒恢复上限血量的 5%，直至达到上限血量。

复活机制：步兵机器人可在场地任意位置复活，机器人复活后保持战亡前的等级，且血量恢复至上限血量的 50%。机器人复活后获得 100%防御增益，持续时间为 5 秒。

复活所需时间：若首次战亡，步兵机器人需等待 10 秒后复活。此后每次战亡复活，步兵机器人的等待时间依次增加 5 秒。

3.3 哨兵机器人与基地相互关系

2V2 对抗挑战项目中，哨兵机器人与基地的关系如下所示：

- **若哨兵机器人上场：**当一方哨兵机器人战亡，该方基地原有的 60%防御消除。
- **若哨兵机器人未上场：**比赛开始两分钟后，基地原有的 60%防御消除。


3.4 哨兵机器人增益血量机制

哨兵机器人攻击对方地面机器人可获得增益血量，增益血量实时结算。哨兵机器人增益血量 = 哨兵机器人造成的伤害血量 * 0.2。

3.5 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、防御、回血和枪口热量冷却。

4. 挑战项目

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

各挑战项目的赛前准备时间、单局比赛时间如下所示：

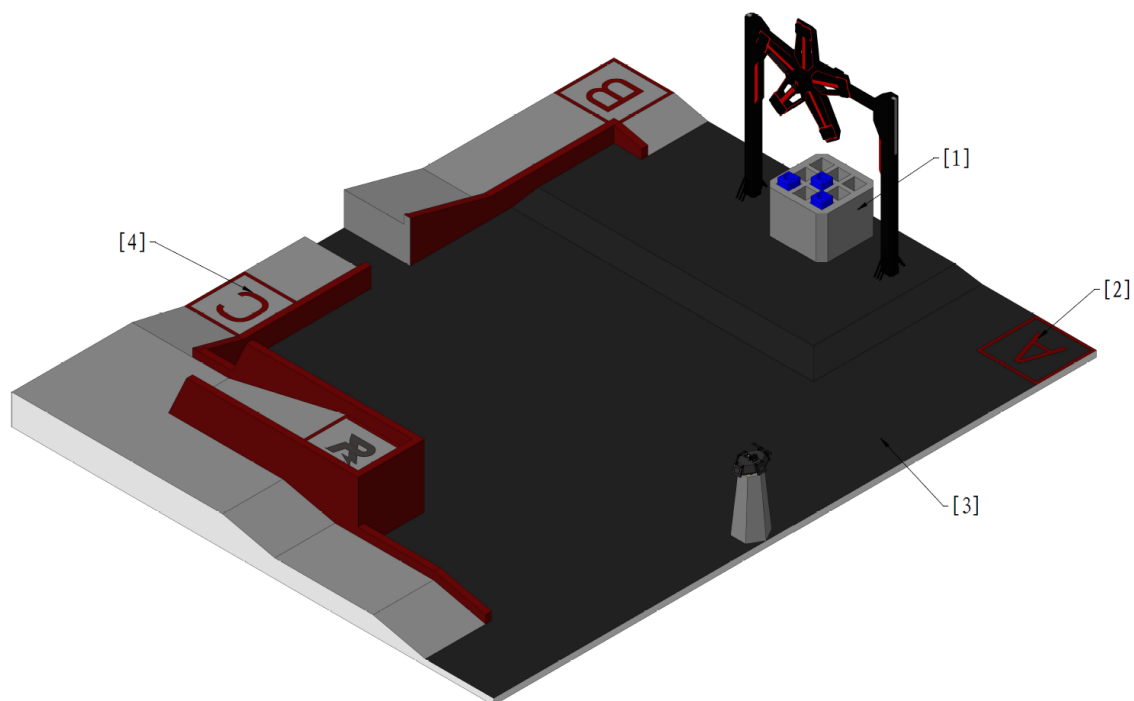
表 4-1 挑战项目规范

挑战项目	赛前准备时间（分钟）	单局比赛时间（分钟）
工程取弹	1	2
步兵竞速与智能射击	2	3
2V2 对抗	2	5
飞镖打靶	2	1

4.1 工程取弹

工程取弹、步兵竞速与智能射击项目共用一个场地。

4.1.1 场地



[1] 资源岛 [2] 启动区（A点） [3] 荔枝纹地胶 [4] C点

图 4-1 工程取弹场地示意图

4.1.1.1 资源岛

资源岛包含弹药库、能量机关。工程取弹项目中，工程机器人需在资源岛处获取弹药箱。

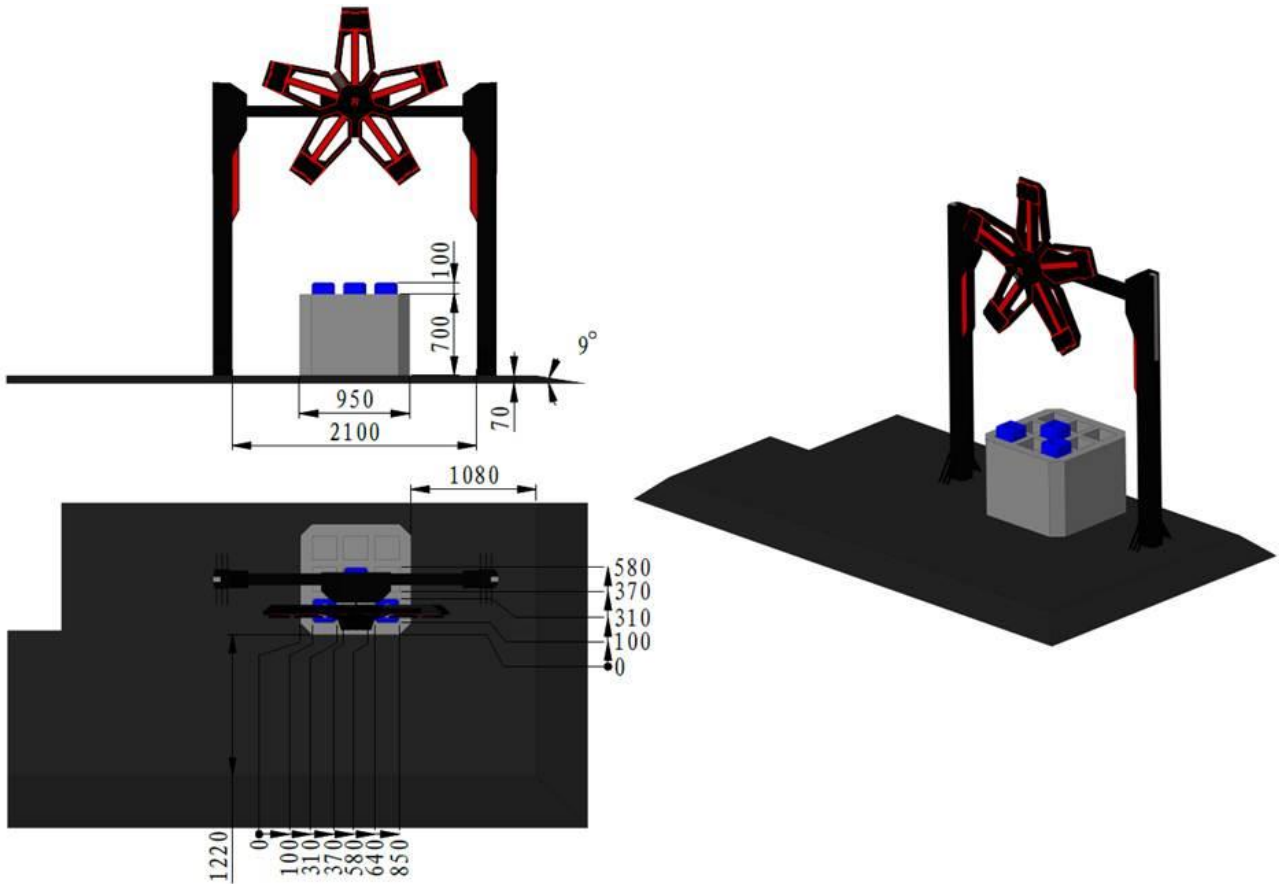


图 4-2 资源岛示意图

4.1.1.2 弹药库

资源岛设有 9 个固定位置的弹药箱凹槽，弹药箱凹槽上放置有弹药箱。

工程取弹项目中，资源岛上将放置三个弹药箱，弹药箱摆放位置如图 4-2 所示。每个弹药箱装有 20 发 42mm 弹丸。工程机器人可以移动或搬离弹药箱从而获取弹丸。

弹药箱



弹药箱外表面的图案后续将修改更新。

弹药箱是 200*200*200 的正方体，六个平面均倒角处理，材料为 EVA，顶面有直径为 115mm 的孔，资源岛上的弹药箱深度为 150mm。

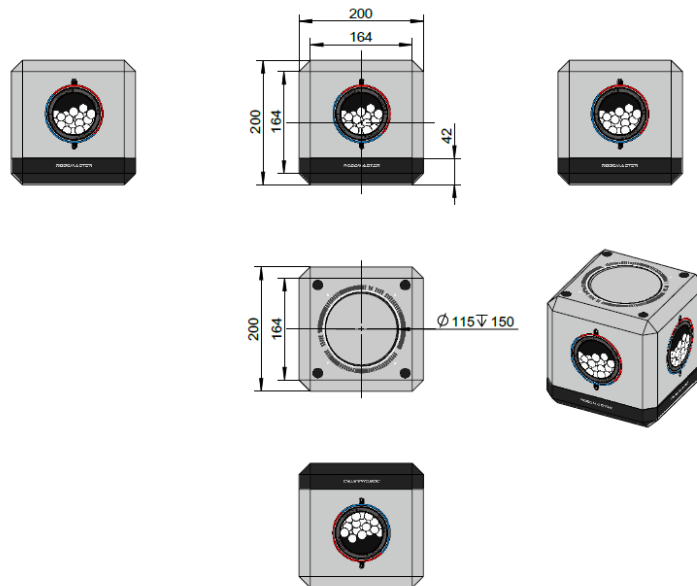


图 4-3 资源岛上弹药箱示意图

4.1.2 规则

4.1.2.1 比赛规则

比赛开始时，工程机器人从 A 点出发，获取弹药箱中的弹丸。完成取弹后，工程机器人需移动至 C 点完成挑战。

4.1.2.2 计分规则

工程机器人移动到 C 点后清点弹丸数量，需要将获取的弹丸放入工作人员手持的储物箱中。弹丸需从工程机器人的弹丸交接机构以自然交接姿态取出。每取到一发弹丸加 5 分。

若资源岛弹药箱中的弹丸全部被取完，移动到 C 点时比赛时间还未结束，则每剩余 1 秒加 1 分。若工程机器人没有移动到 C 点，此次挑战记为 0 分。

4.1.2.3 排名规则

按照以下规则对挑战队伍进行排名：

1. 每支队伍可挑战两次，取两次挑战中的最高总分作为最终成绩。所有参赛队总分由高到低排名。
2. 若有队伍总分相同，重量轻者排名靠前。

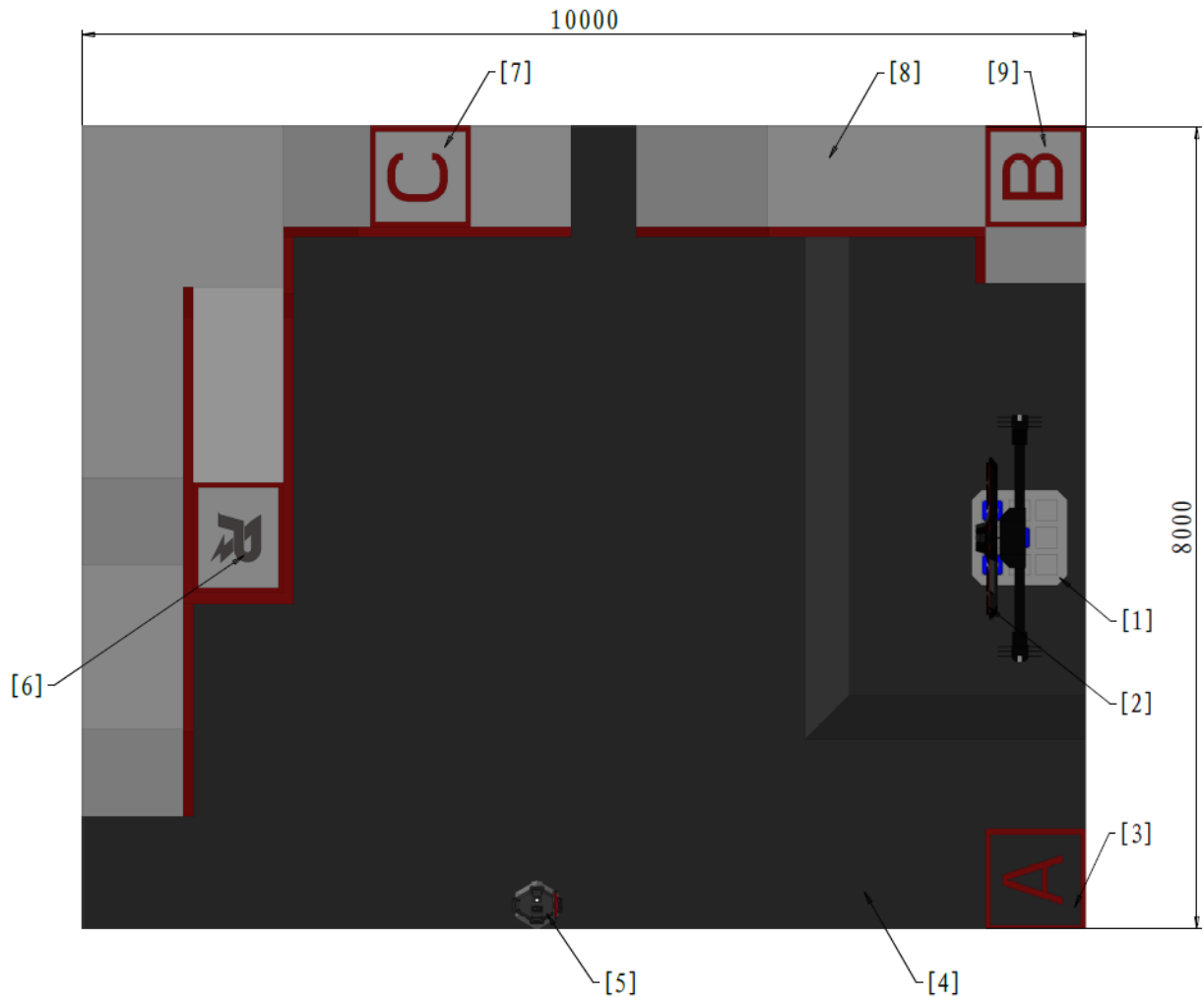
4.1.2.4 评奖资格

工程机器人至少获得一发弹丸且在规定时间内移动到 C 点才可参与评奖。

4.2 步兵竞速与智能射击

步兵竞速与智能射击和工程取弹共用一个场地。

4.2.1 场地



- [1] 资源岛 [2] 能量机关 [3] A点 [4] 荔枝纹地胶
[5] 陀螺 [6] 能量机关激活点 (D点) [7] C点 [8] 公路
[9] B点

图 4-4 步兵竞速与智能射击场地俯视图

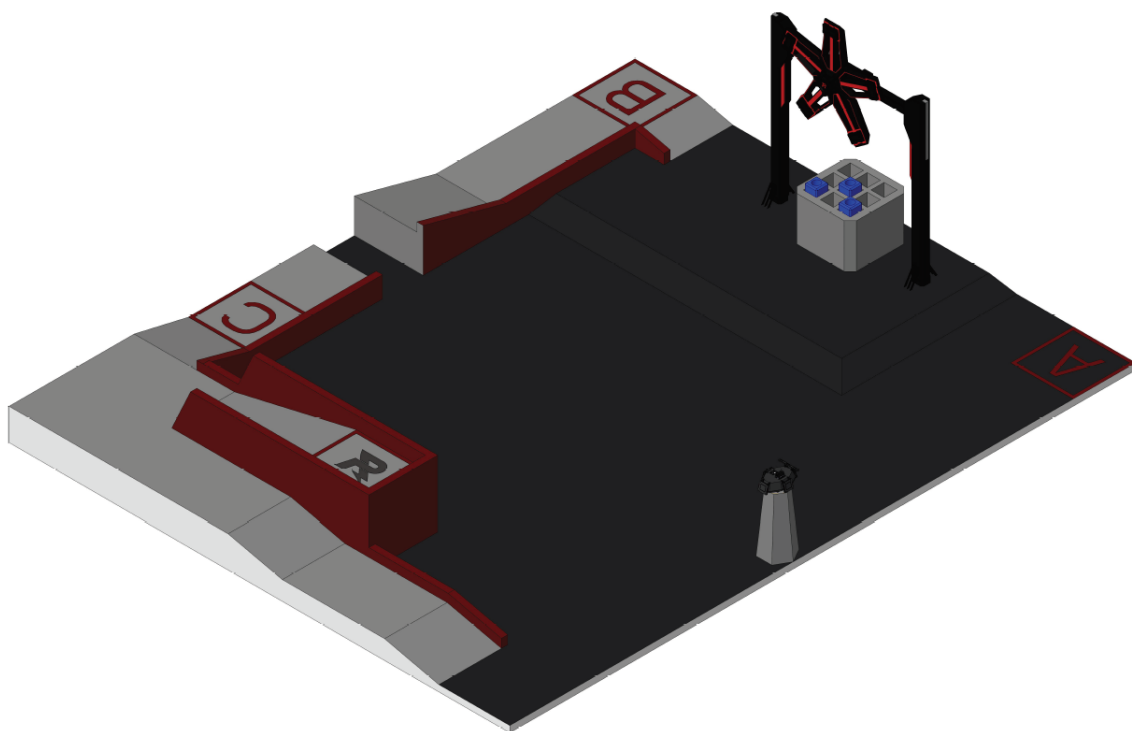
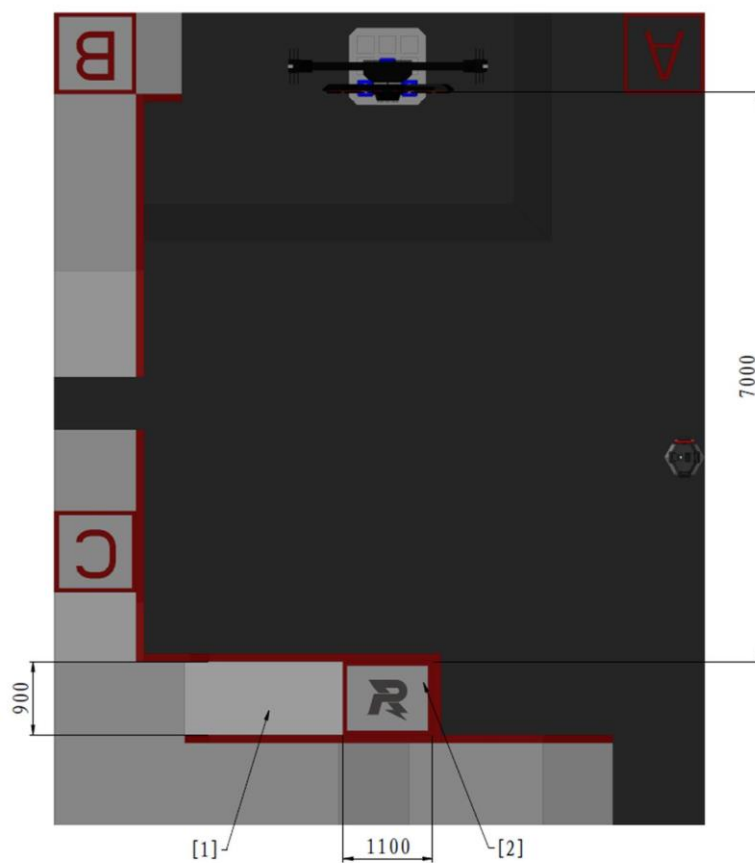
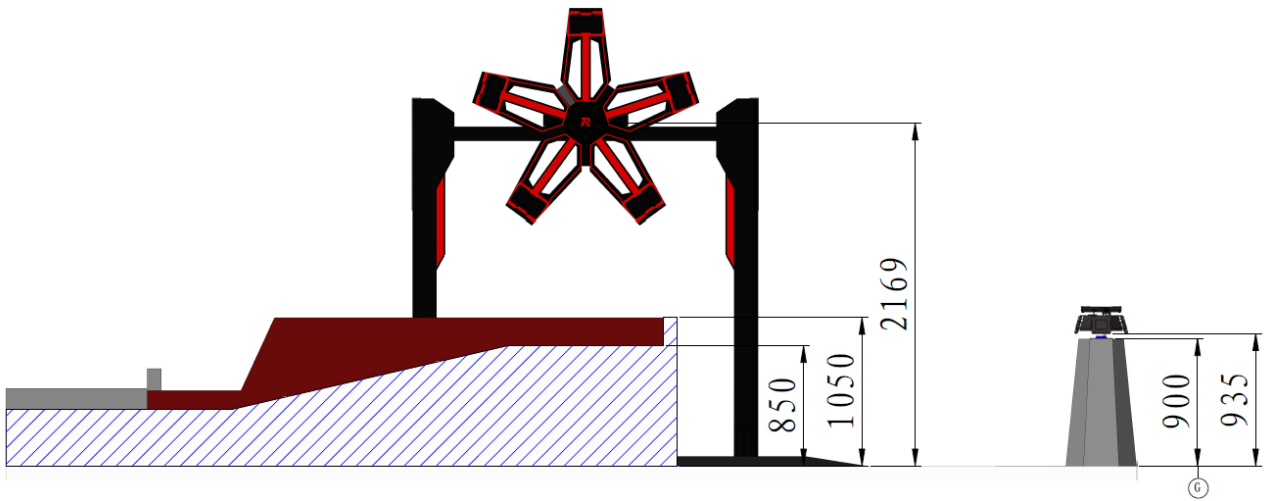


图 4-5 步兵竞速与智能射击场地轴测图

4.2.1.1 能量机关激活点

步兵机器人需在能量机关激活点上射击能量机关。





[1] 13°坡 [2] 能量机关激活点 (D 点)

图 4-6 能量机关激活点 (D 点) 示意图

4.2.1.2 公路

步兵机器人到达 B 点后，可选择通过飞坡迅速抵达 C 点。

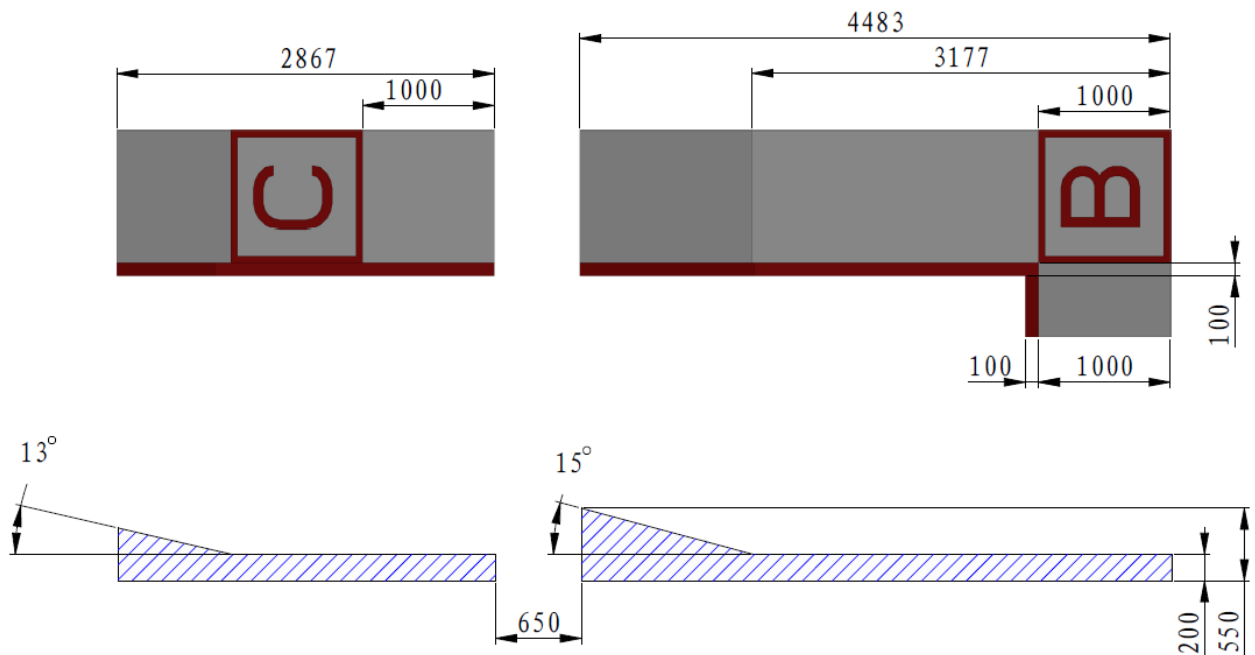


图 4-7 公路示意图

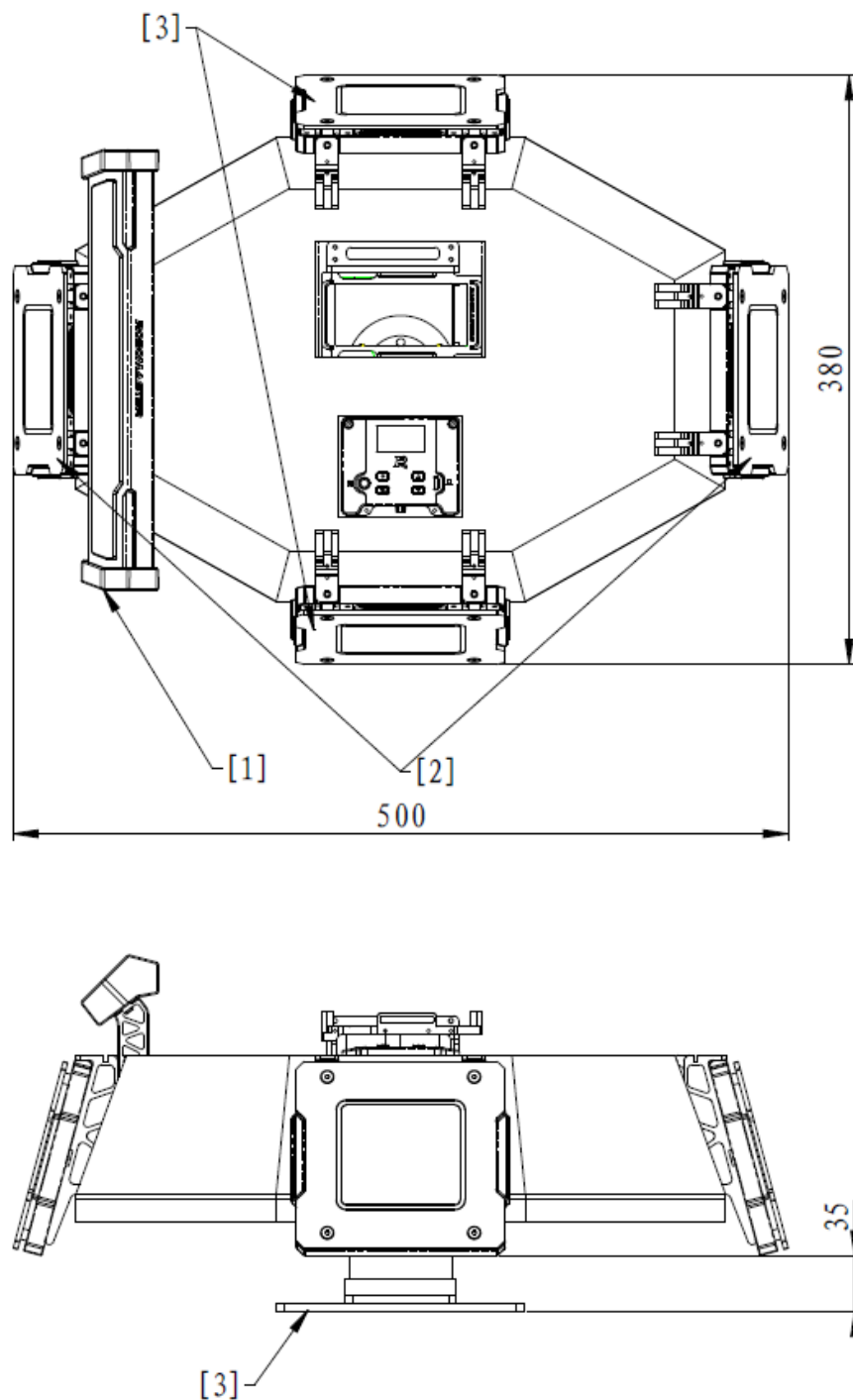
4.2.1.3 陀螺

陀螺安装在一个高度为 900mm 的平台上，距 D 点水平距离 4000mm。陀螺上面安装有四块小装甲模块以及一个灯条模块，装甲模块下边沿离场地最低平面高度为 935mm，灯条模块固定在其中一块装甲模块上。装甲模块位置如图 4-8 所示。

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

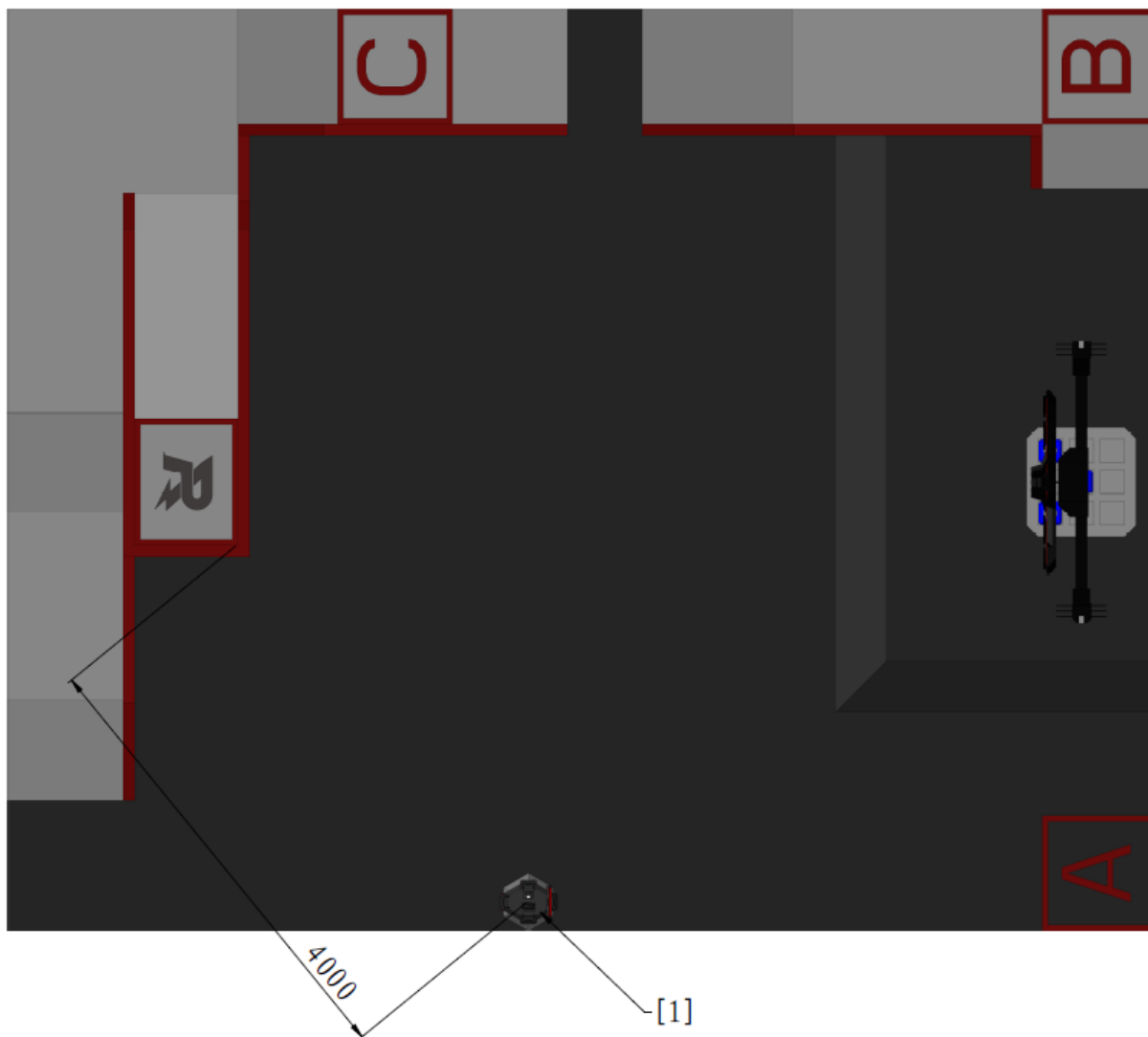
陀螺的旋转轴固定在底座上。陀螺只做旋转运动。

陀螺血量为 300。



[1] 灯条模块 [2] 有效装甲模块 [3] 无效装甲模块

图 4-8 陀螺示意图



[1] 陀螺

图 4-9 陀螺与击打点 D 点的相对关系示意图

状态

陀螺状态可分为：存活和失活两种状态。

1. 存活状态

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

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

ω ：角速度，单位 rad/s

T: 变速周期, 单位 s

A: 变速增益

2. 失活状态

陀螺血量变为 0, 停止旋转。

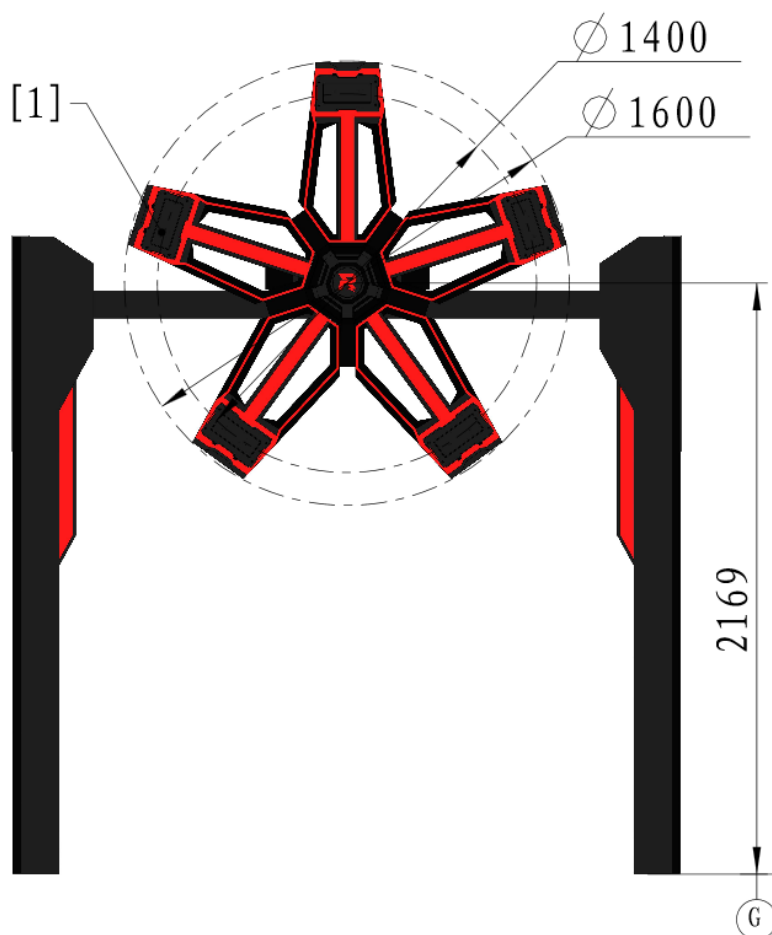
4.2.1.4 能量机关



- 能量机关中部由于重量较大, 会出现轻微下坠的现象, 下坠范围为 0~50mm。
- 分区赛阶段, 能量机关支撑立柱两侧无灯效。

能量机关位于资源岛正上方。能量机关由电机驱动并按照一定规律转动。机器人需占领能量机关激活点以激活能量机关。单项赛使用红方能量机关。

能量机关有五个均匀分布的支架, 每个支架末端安装有大装甲模块。大装甲模块的具体位置和尺寸如下所示:



[1] 大装甲模块

图 4-10 能量机关示意图

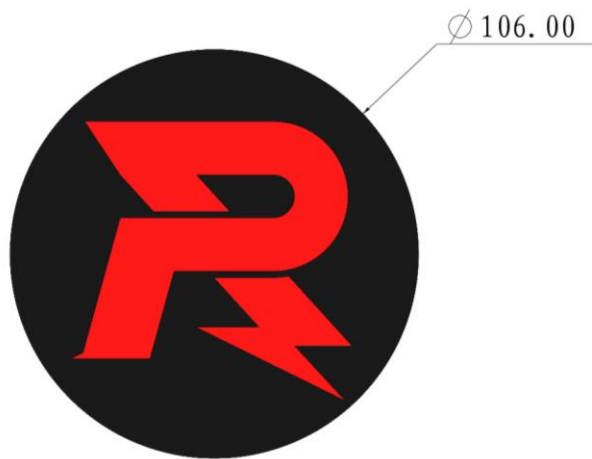


图 4-11 能量机关中心标识尺寸图

4.2.1.4.1 旋转策略

每局比赛开始前，能量机关旋转方向随机。比赛中，能量机关旋转方向保持一致。

能量机关转速按照三角函数呈周期变化。速度目标函数为： $spd = 0.785 * \sin(1.884 * t) + 1.305$ ，其中 spd 的单位为 rad/s ， t 的单位为 s 。能量机关转速的跟踪精度后续更新。

4.2.1.4.2 状态

能量机关状态可分为：不可激活、可激活、正在激活、已激活和激活失败五种状态。

1. 不可激活状态

比赛开始后，当陀螺处于存活状态时，能量机关处于不可激活状态。

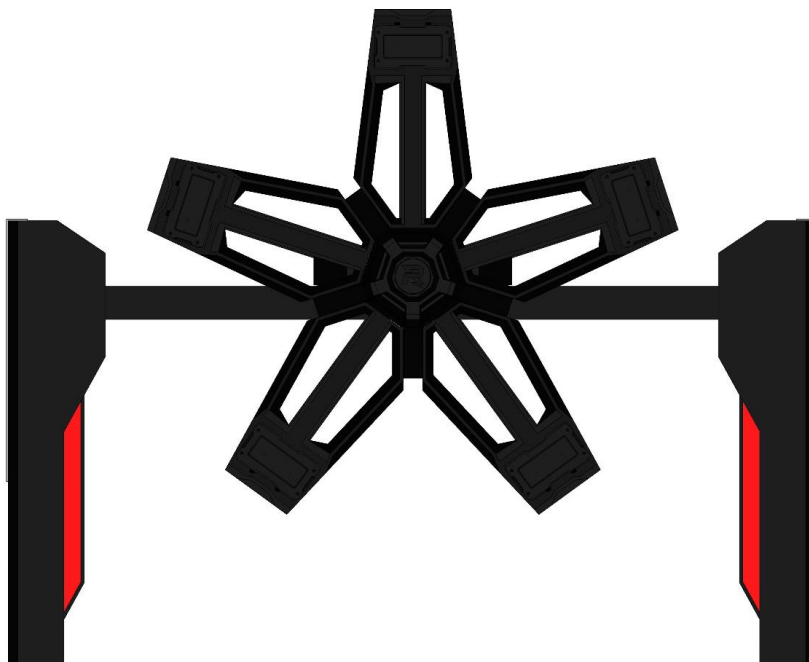


图 4-12 能量机关不可激活状态示意图

2. 可激活状态

陀螺处于失活状态时，能量机关处可激活状态。

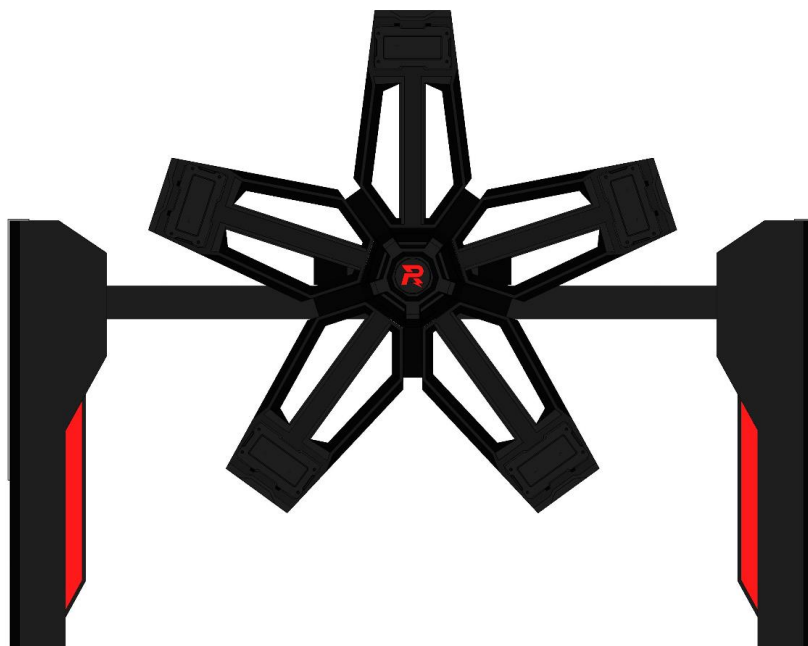


图 4-13 能量机关可激活状态示意图

3. 正在激活状态

能量机关处于正在激活状态时，若弹丸在 2.5 秒内击中支架中轴有箭头状流动灯效的装甲模块，该支架会被完全点亮。与此同时，能量机关随机点亮其余四个装甲模块中的任意一个，以此类推，如下所示：

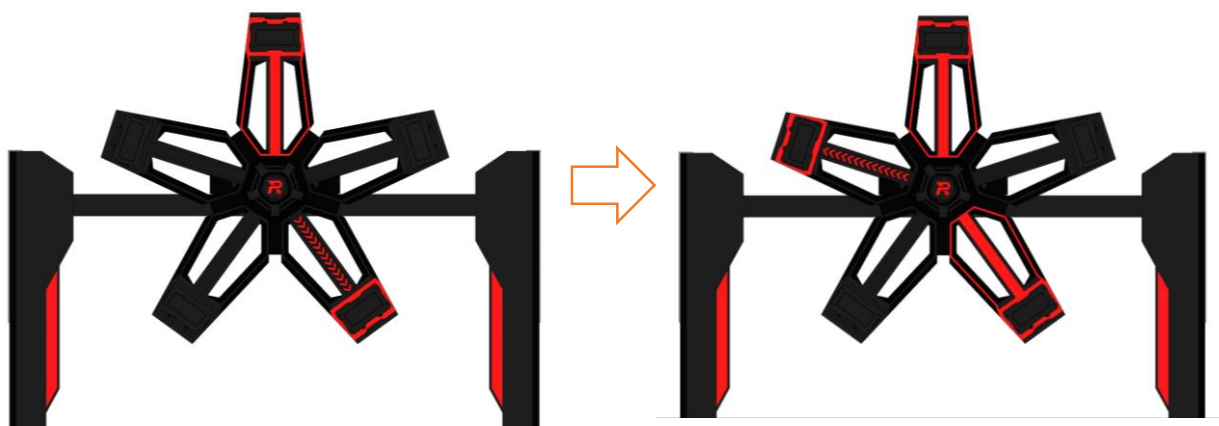


图 4-14 能量机关正在激活状态示意图

4. 已激活状态

若五个支架全部点亮，此时能量机关处于已激活状态，如下所示：

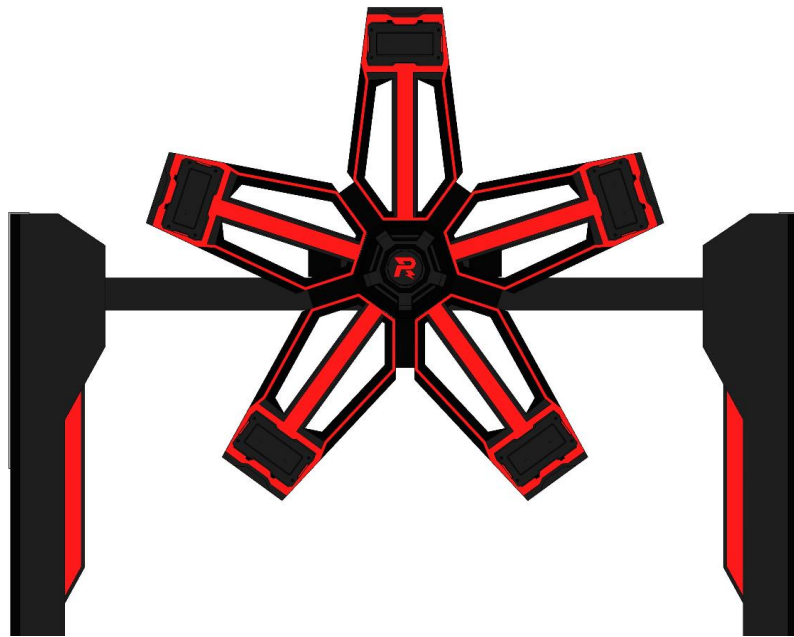


图 4-15 能量机关已激活状态示意图

5. 激活失败

激活过程中，若出现以下任意一种情况，则此次激活失败，能量机关将恢复至可激活状态。激活失败的情况：

- 未能在 2.5 秒内击中随机点亮的装甲模块
- 击中非随机点亮的装甲模块

4.2.2 规则

4.2.2.1 比赛规则

步兵机器人预装 150 发 17mm 弹丸。在比赛阶段中，步兵机器人需依次完成以下任务：

1. 从 A 点出发，依次占领场地中 A、B、C 三点，最后到达 D 点，该机器人可获得 5 倍枪口热量冷却增益。
2. 机器人需在 D 点击打陀螺，直至陀螺进入失活状态。在其它位置击打陀螺无效。
3. 陀螺失活后，机器人继续占领 D 点才能使能量机关进入正在激活状态。若机器人离开 D 点或战亡超过 2 秒，增益失效，且无法击打陀螺或激活能量机关。
4. 在 D 点激活能量机关，完整激活一次能量机关时比赛结束。

步兵机器人的具体运动轨迹可自行选择。

4.2.2.2 计分规则

记录每次挑战的完成时间。若比赛倒计时结束，步兵机器人仍无法使陀螺失活，则此次挑战失败。

4.2.2.3 排名规则

每支队伍可挑战两次，按照以下规则对挑战队伍进行排名：

已激活能量机关：

1. 取最短时间作为最终成绩，时间越短排名越高。
2. 若队伍完成比赛的时间相同，则机器人剩余血量较高者排名高。
3. 若队伍完成比赛的时间相同且剩余血量相同，则重量较轻者排名高。

未激活能量机关：

1. 取能量机关最高击中环数作为最终成绩，能量机关最高击中环数较高者排名较高。
2. 若队伍能量机关最高击中环数相同，则击中时间（精确到秒）越短排名越高。若队伍最高击中环数为零环，则使陀螺失活的时间（精确到秒）越短排名越高。
3. 若队伍能量机关最高击中环数的时间相同，则机器人剩余血量较高者排名高。
4. 若队伍完成能量机关最高击中环数的时间相同且剩余血量相同，则重量较轻者排名高。

4.2.2.4 评奖资格

步兵机器人使陀螺失活才可参与评奖。

4.3 2V2 对抗

4.3.1 参赛对象

2V2 对抗项目的参赛对象为 RM2018 及 RM2019 赛季未获得或首次获得机甲大师对抗赛参赛资格的队伍。

组委会将根据相关规范判断参赛对象是否符合规定，同时现场核对该挑战项目的参赛队员身份。若参赛队伍不符合规定，最高给予违规参赛人员和违规参赛队伍取消比赛资格的判罚。

4.3.2 场地

2V2 对抗项目的核心比赛场地被称为“战场”。战场是一个长为 8 米、宽为 6 米的区域。区域内有红蓝双方各自的基地与启动区、哨兵轨道、补给区与加成点。

战场地面材质为普通荔枝纹地胶。

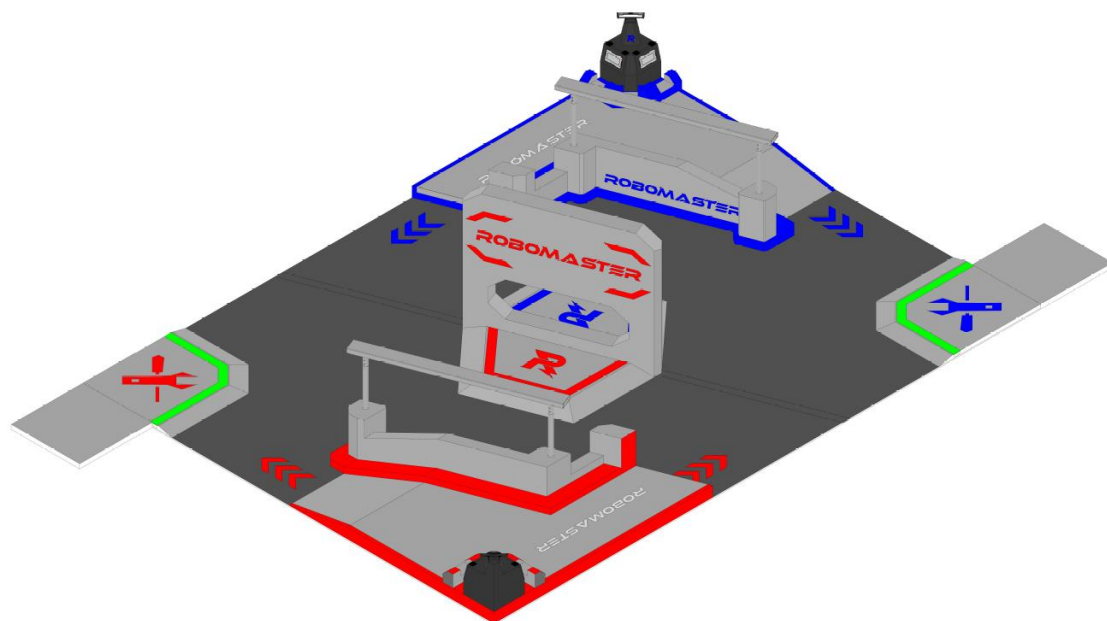
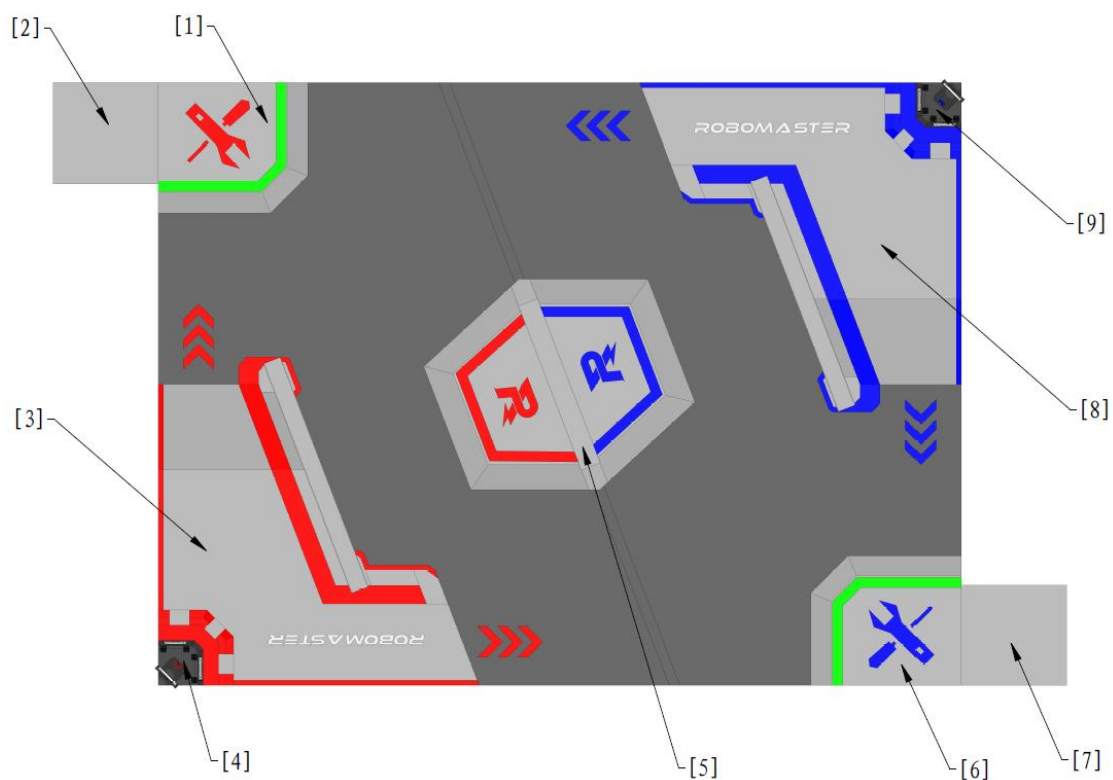


图 4-16 2V2 对抗场地轴测图



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

图 4-17 2V2 对抗场地俯视图

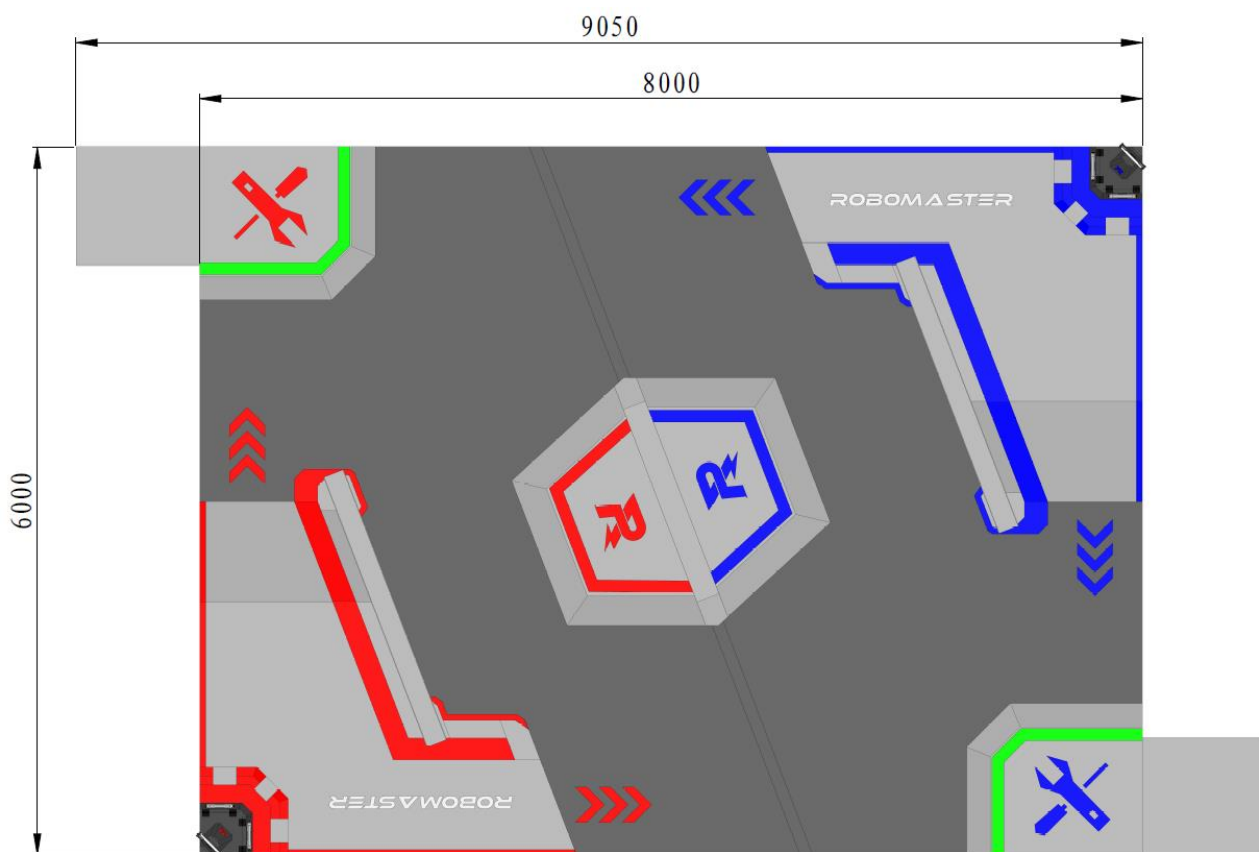


图 4-18 2V2 对抗场地尺寸示意图

4.3.2.1 启动区

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

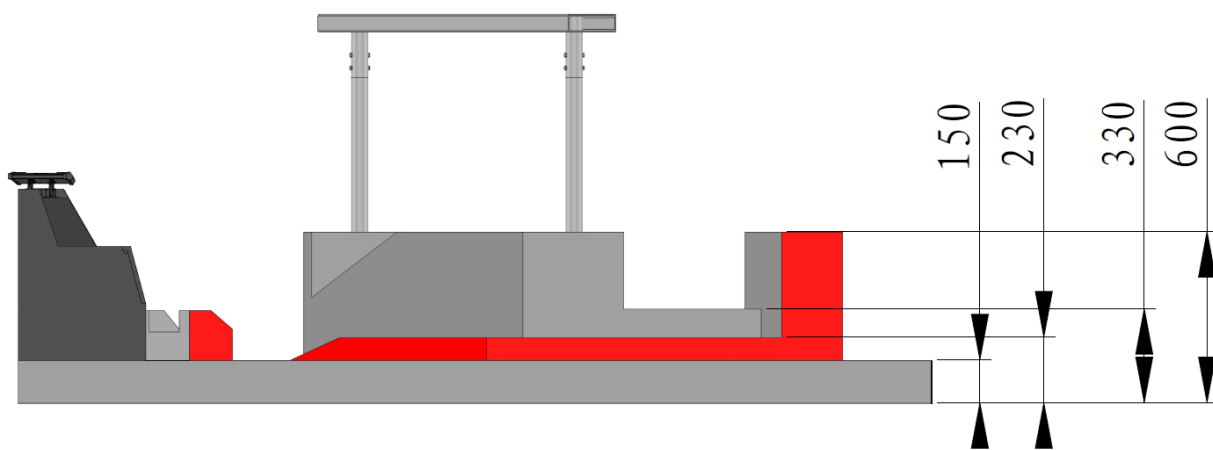
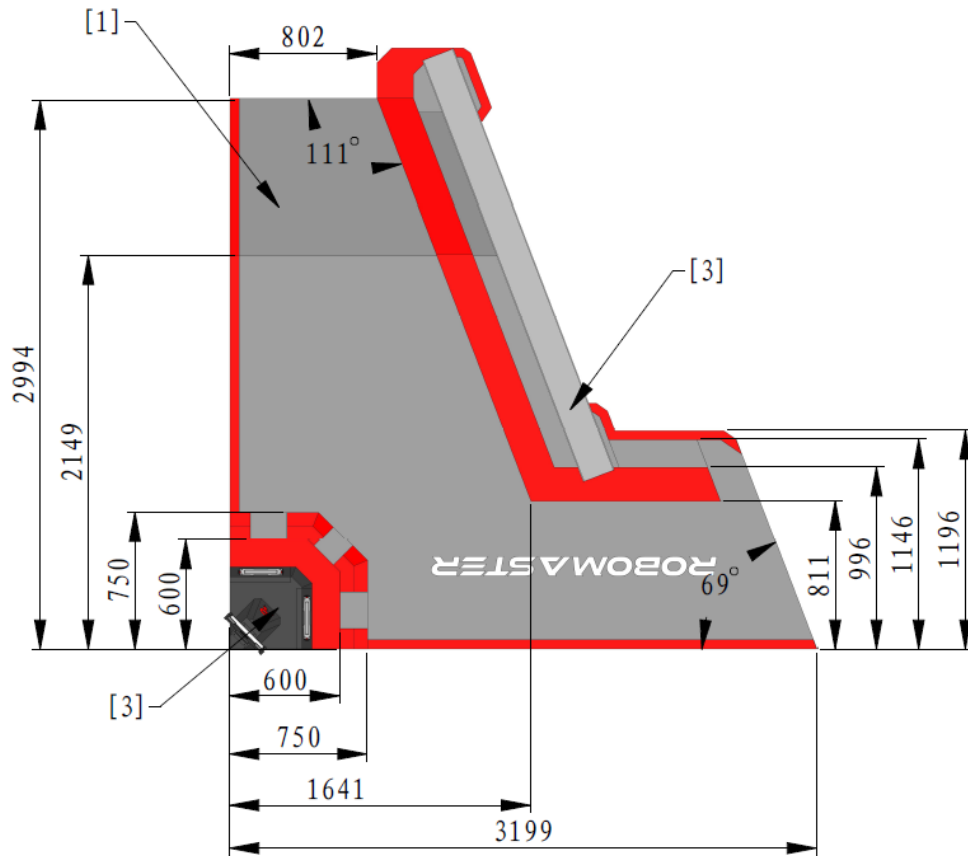


图 4-19 启动区主视图



[1] 10°坡 [2] 基地 [3] 哨兵轨道

图 4-20 启动区俯视图

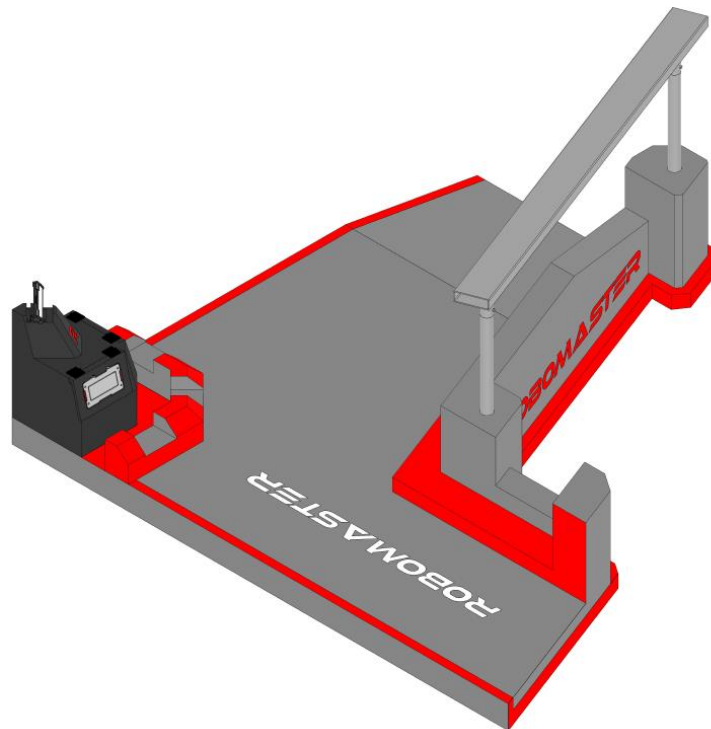
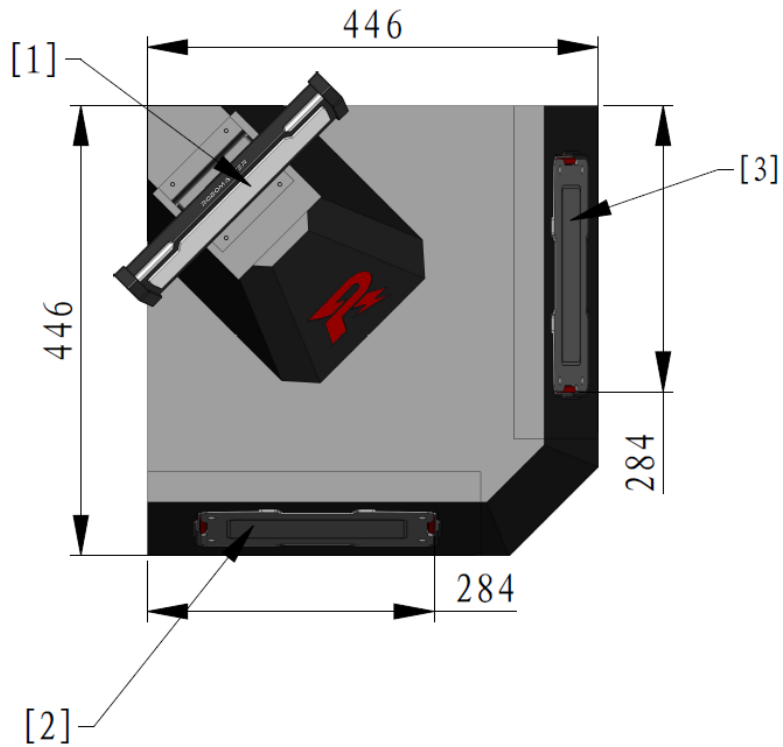


图 4-21 启动区轴测图

4.3.2.1.1 基地

基地总血量为 1500，分为红方基地和蓝方基地。基地安装有两块大装甲，装甲板上贴有对应的贴纸。基地内部大装甲面板与地面夹角 75° 。



[1] 灯条模块 [2] 大装甲模块 [3] 大装甲模块

图 4-22 基地俯视图

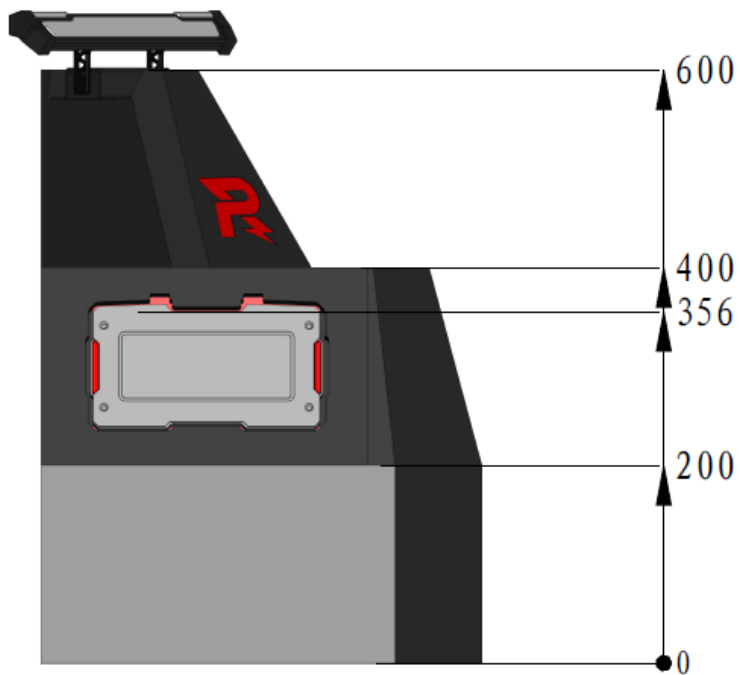


图 4-23 基地侧视图

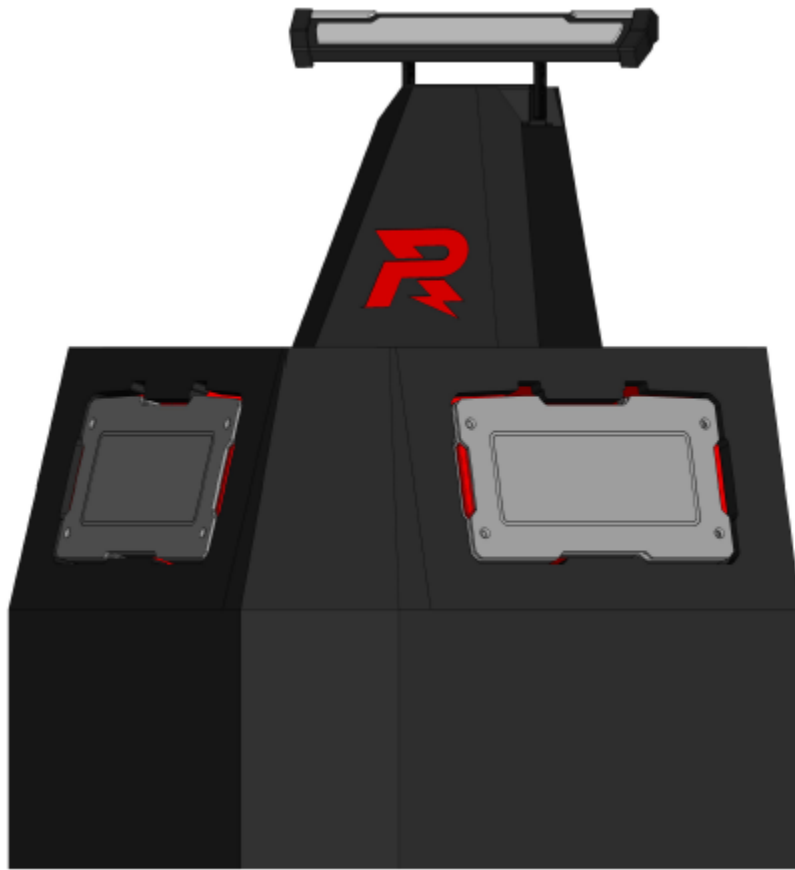


图 4-24 基地轴测图

4.3.2.1.2 哨兵轨道

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

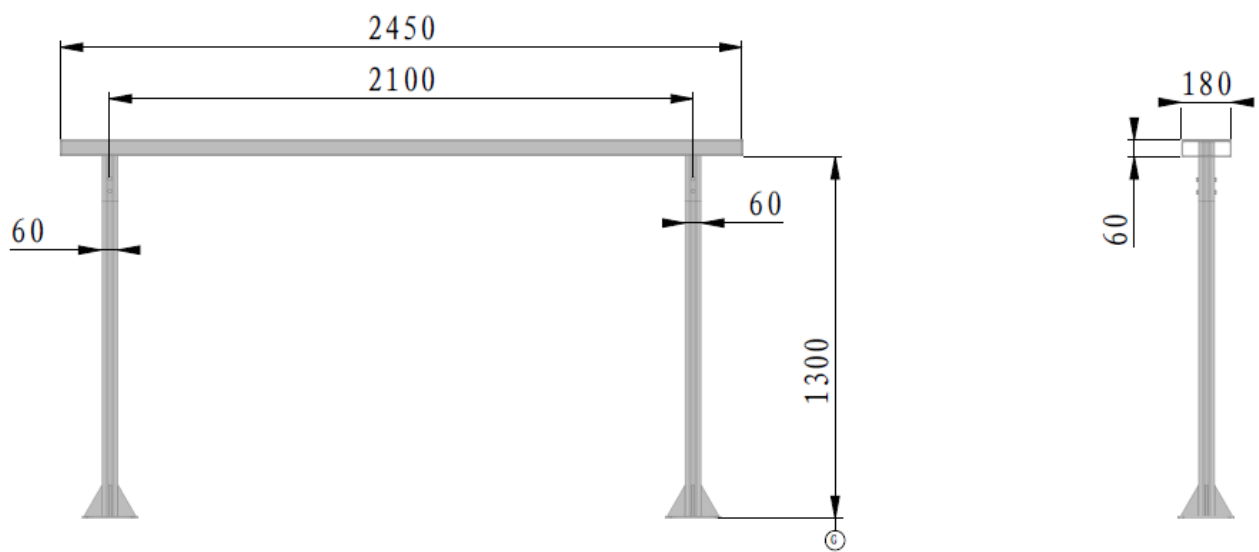


图 4-25 哨兵轨道

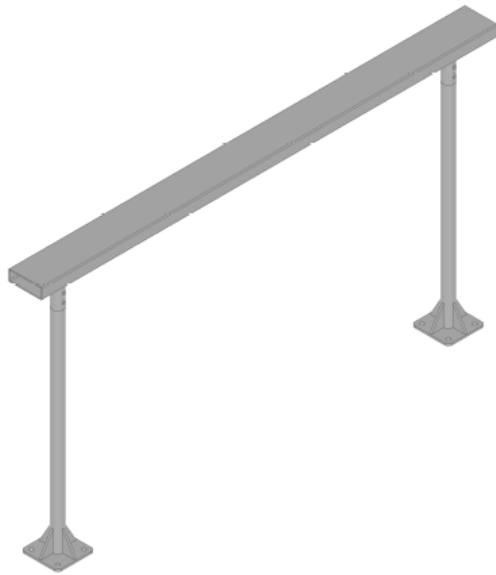


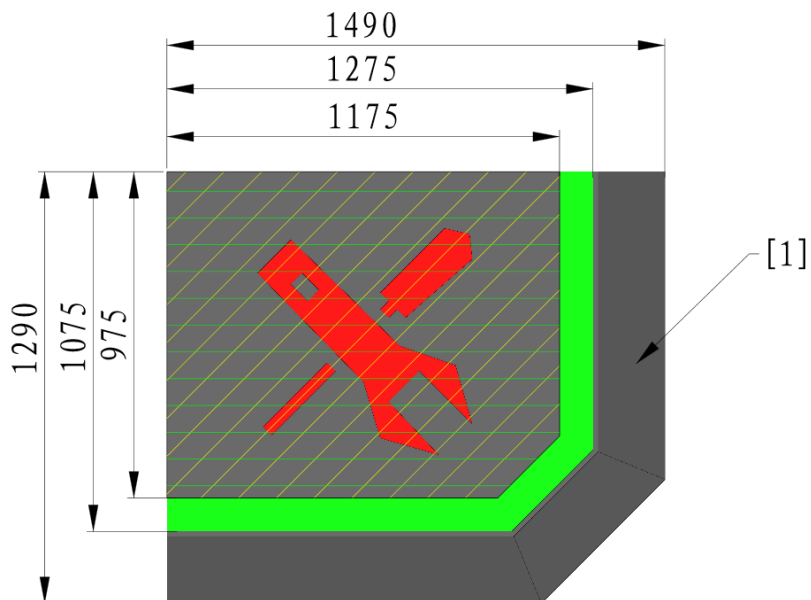
图 4-26 哨兵轨道轴测图

4.3.2.2 补给区

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

4.3.2.2.1 补血点

每个补给区有一个补血点，补血点坡度为 14° 。



[1] 14° 坡

图 4-27 补血点俯视图

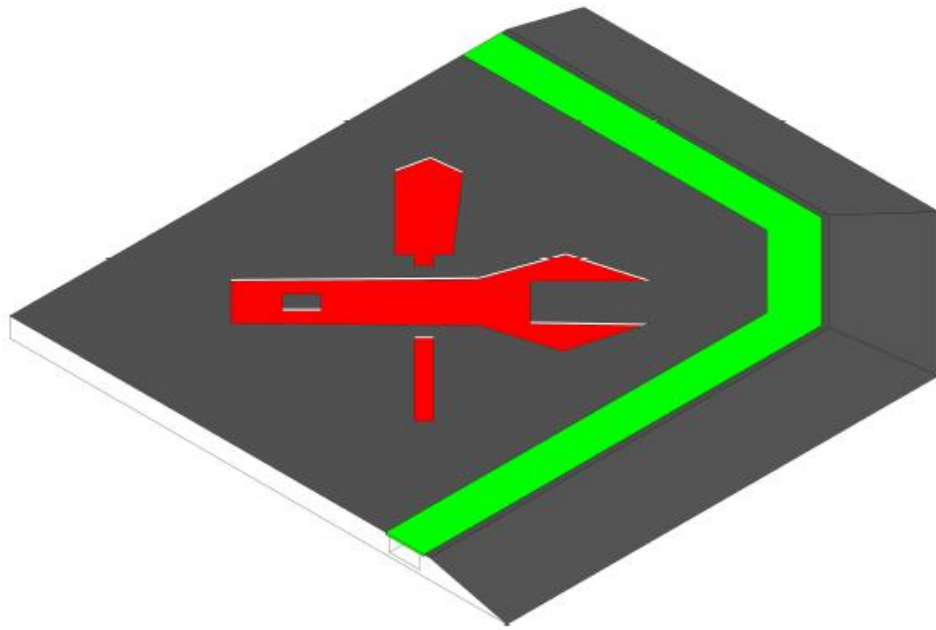


图 4-28 补血点轴测图

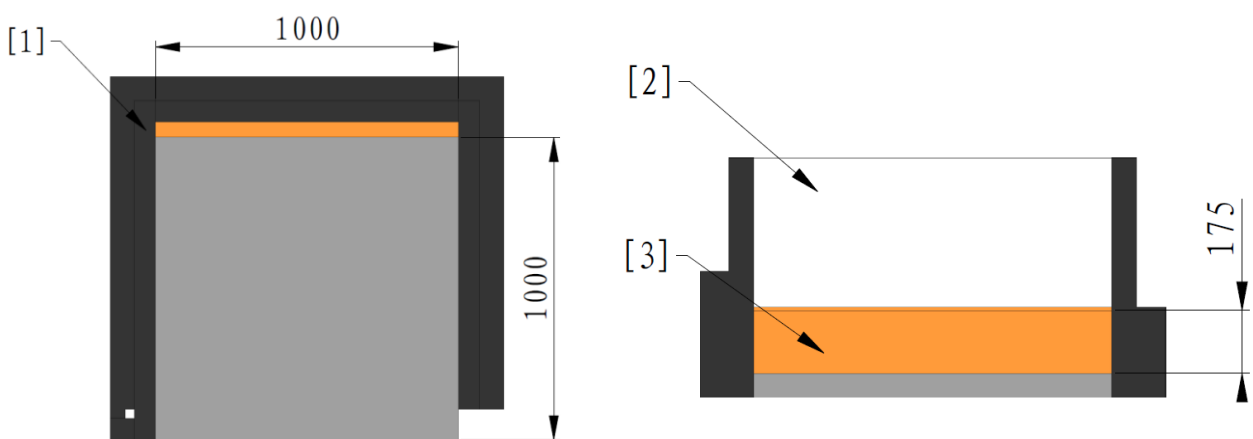
一方存活机器人到达己方补血点，当存活机器人检测到补血点场地交互 IC 卡（IC 卡有效检测区域请参阅图 4-27 剖面线区域），则该机器人每秒恢复上限血量的 5%，直至达到上限血量。

4.3.2.2.2 补给点

补给点围挡的其中一面是镜面不锈钢材质。

每局比赛，场外补弹员会给机器人补给两次 17mm 弹丸，每次 200 发。操作手需将机器人操作至补给点，操作手可通过镜面反射直接观察到补弹员的补弹动作，确认是否完成补弹。

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



[1] 围挡 [2] 镜面材料 [3] EVA

图 4-29 补给点俯视图



图 4-30 补给点轴测图

4.3.2.2.3 补给禁区

一方补给区相对对方机器人是补给禁区。

4.3.2.3 加成点

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

机器人占领任意一方加成点，即检测到加成点场地交互 IC 卡（IC 卡有效检测区域请参阅图 4-32 剖面线区域），可获得 50%防御增益和 5 倍枪口热量冷却增益。增益仅限优先占领加成点的一方。若机器人离开加成点超过 2 秒，增益失效。

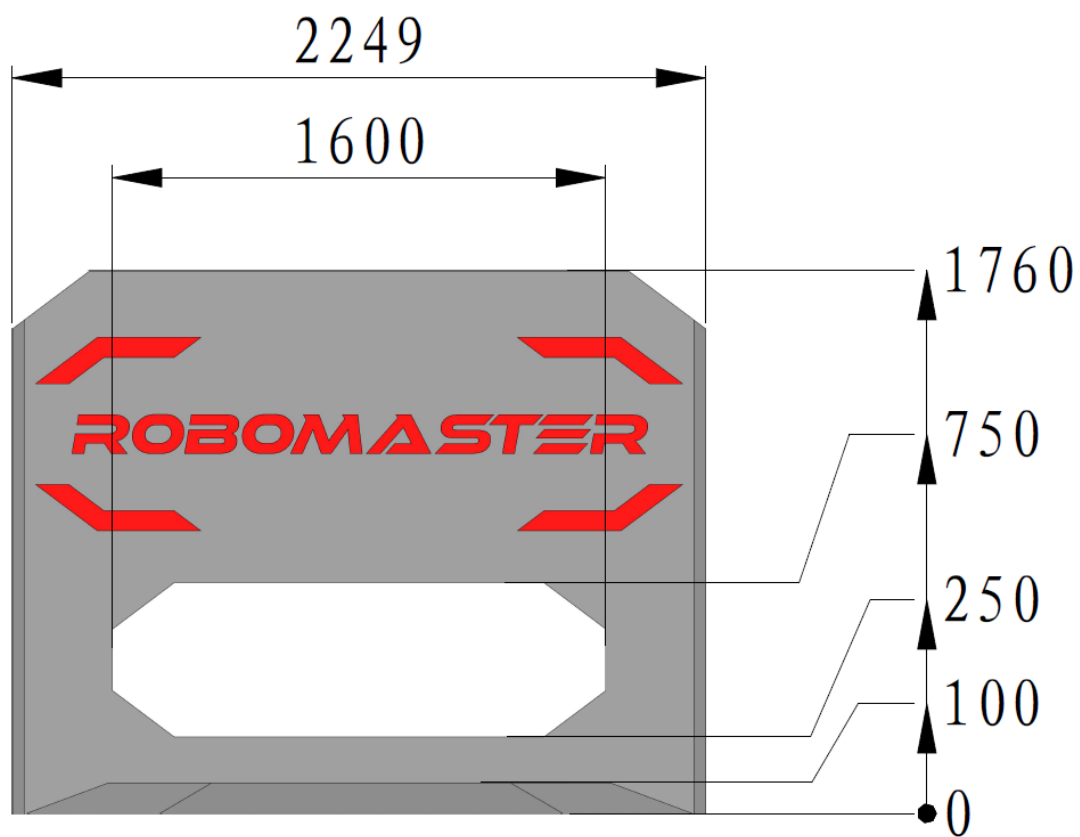


图 4-31 加成点主视图

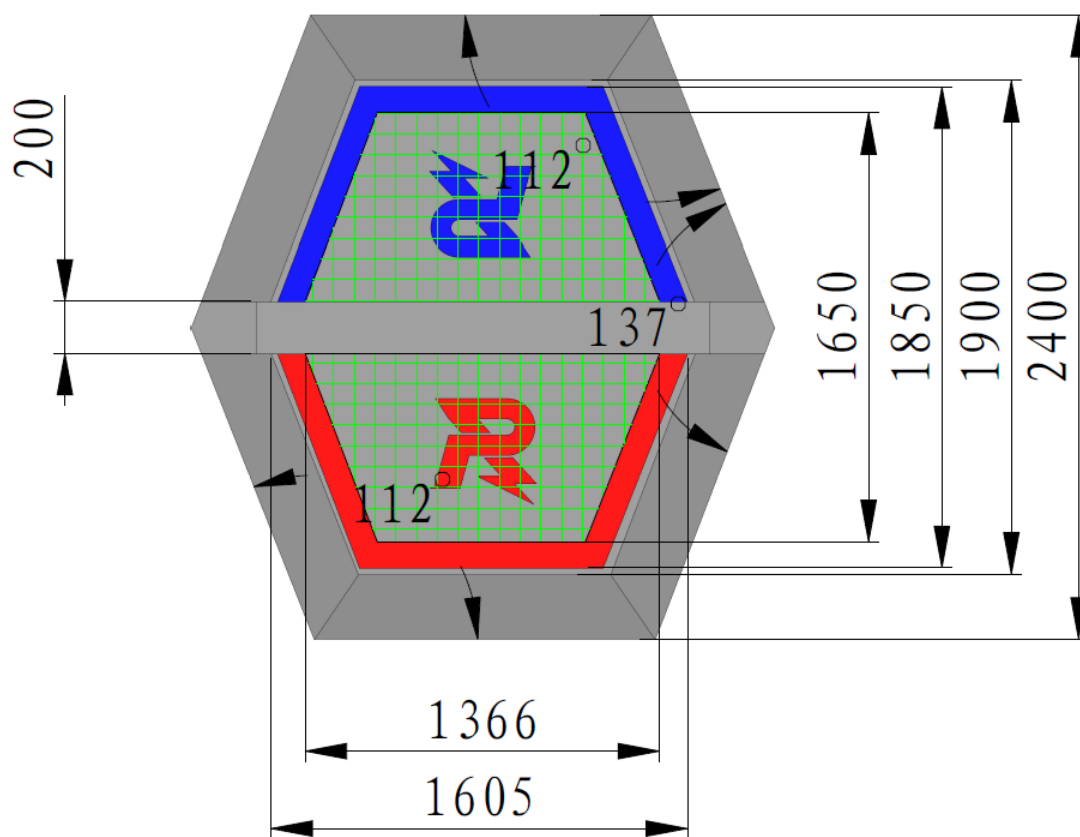


图 4-32 加成点尺寸示意图

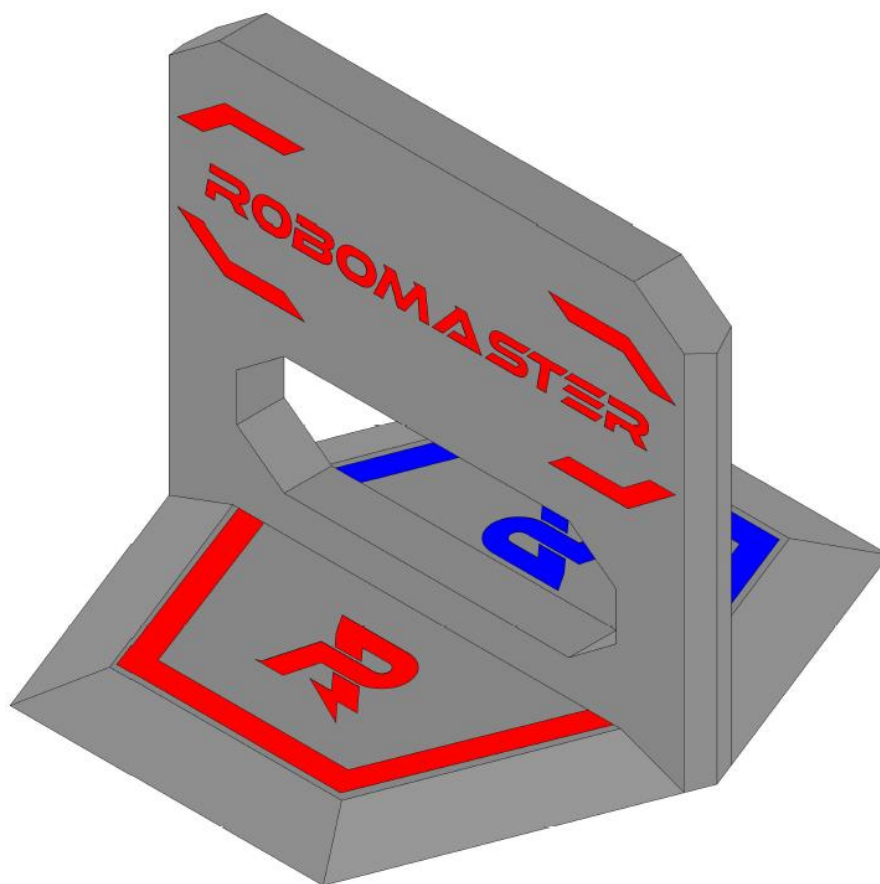


图 4-33 加成点轴测图

4.3.3 规则

4.3.3.1 比赛规则

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

4.3.3.2 获胜条件

RM2020 的正式比赛分为小组循环赛和淘汰赛两个阶段。小组循环赛的赛制为 BO2，淘汰赛的赛制为 BO3。

以下为单局比赛的获胜条件：

1. 一方的基地被击毁时，当局比赛立即结束，基地存活的一方获得胜利。
2. 一局比赛时间耗尽时，双方基地均未被击毁，基地剩余血量高的一方获胜。
3. 一局比赛时间耗尽时，双方基地均未被击毁且基地剩余血量一致，全队伤害血量高的一方获胜。
4. 一局比赛时间耗尽时，双方基地均未被击毁且基地剩余血量一致，并且双方全队伤害血量值一致，则全队机器人总剩余血量高的一方获胜。

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

4.3.3.3 小组循环赛

以下为小组循环赛的积分说明：

表 4-2 小组循环赛积分

赛制	比赛结果	积分	备注
BO2	2:0	3:0	获胜两局一方积三分
	1:1	1:1	双方各积一分
	1:0	1:0	(平一局) 获胜一局一方积一分
	0:0	0:0	(平两局) 双方各积零分

小组循环赛的比赛排名由每场比赛的积分总和决定。按照如下顺序，优先级从高到低，高优先级的条件决定比赛结果：

1. 小组总积分高者排名靠前。
2. 若队伍的总积分相等，比较并列队伍小组赛中所有场次累计的总基地净胜血量，小组中总基地净胜血量高者排名靠前。
3. 若总基地净胜血量相等，比较并列队伍小组赛中所有场次累计的全队总伤害血量，小组中全队总伤害血量高者排名靠前。
4. 若全队总伤害血量相等，比较并列队伍小组赛中所有场次累计的全队机器人总剩余血量，小组中全队机器人总剩余血量高者排名靠前。

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



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

4.3.3.4 淘汰赛

淘汰赛由获胜局数决定：BO3 赛制的比赛需获胜两局。

4.3.3.5 评奖资格

根据比赛成绩按一定比例设置奖项。

4.4 飞镖打靶

飞镖打靶挑战项目与 RoboMaster 2020 机甲大师对抗赛共用一个场地。飞镖的作用对象为敌方前哨站和基地。

场地详情及飞镖发射机制，请参阅最新版的《RoboMaster 2020 机甲大师对抗赛比赛规则手册》。

4.4.1 规则

4.4.1.1 参赛条件

参赛队伍需制作至少四枚飞镖才可参赛。

4.4.1.2 比赛规则

参赛队伍有两分钟准备时间调整飞镖。比赛开始后，参赛队伍需在一分钟内发射全部飞镖。

若前哨站未被击毁，飞镖对基地的攻击无效。飞镖对目标造成的伤害请参阅 3.1.4 攻击伤害。

4.4.1.3 排名规则

按照以下规则对挑战队伍进行排名：

1. 每支队伍可挑战两次，取两次挑战中总伤害血量作为最终成绩。所有参赛队伍总分由高到低排名。
2. 若总伤害血量相同，则最后一次命中目标用时较短者排名高（时间精确到毫秒，以服务器记录时间为准）。

4.4.1.4 评奖资格

飞镖需至少命中一次前哨站，参赛队伍才可参与评奖。

5. 比赛流程

5.1 赛前检录

为了保证所有参赛队伍制作的机器人符合统一的制作规范，参赛队伍在每场比赛开始前都需到检录区进行赛前检录。赛前检录要求可参阅《RoboMaster 2020 机甲大师赛机器人制作规范手册》。

除步兵机器人由一名队员负责带入检录区外，其它每台机器人分别最多由两名队员负责带入检录区，另外一名队员负责组织配合赛前检录工作。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。

赛前检录时，参赛队员需声明己方所携带的备用机器人类型。备用机器人需在检录区贴好装甲贴纸。装甲贴纸的粘贴需遵循《RoboMaster 2020 机甲大师赛机器人制作规范手册》的规定。

通过检录后，参赛队伍不得私自更换备用机器人。组委会将在预检录环节给通过预检录的备用机器人发放裁判系统。参赛队结束该赛区的比赛后需立刻归还备用机器人的裁判系统。

5.2 候场

赛前检录完成后，参赛队伍需在每场比赛开始前至少 15 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场地队员和指导老师的信息，确认无误后签署《候场声明》。

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，且原签署的《候场声明》作废后，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，队长重新签署《候场声明》。如因此耽误时间导致未按时签署《候场声明》，机器人不能上场比赛，后果由参赛队伍承担。

参赛队伍从候场区离开后，进入赛场区的等候区放置机器人。上一场比赛结束及裁判批准后，参赛队伍携带机器人到达战场入口处待命。裁判确认双方队伍准备就绪后，开门并引导队员入场。开门的同时启动准备阶段的倒计时。

5.3 准备阶段

准备阶段内，场地队员需将机器人置于各自初始位置，检查机器人的裁判系统是否正常运行，为步兵机器人和哨兵机器人装载初始弹丸，为飞镖发射架装载飞镖。

准备阶段还剩 30 秒时，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。若操作间设备无法正常运行，操作手需在准备阶段还剩 15 秒前提出，否则技术裁判不给予技术暂停。

准备阶段还剩 30 秒时，战场内所有机器人需上电，战场内人员有序离场。场地队员需将哨兵机器人遥控器放置于战场入口指定区域。

5.3.1 官方技术暂停

在准备阶段内，当裁判系统和操作间设备等裁判系统相关模块发生故障时（故障情况见表 7-1），主裁判可以发起官方技术暂停，暂停倒计时。

官方技术暂停期间，参赛队员只可以配合裁判排除裁判系统相关模块故障，不可以维修其它故障。在裁判系统相关模块故障排除、主裁判恢复倒计时后，参赛队伍需按照准备阶段的规范执行，在规定的时点离开战场。

5.3.2 参赛队伍技术暂停

若机器人的机械构造、软件系统、带入操作间的键盘鼠标等设备出现故障，参赛队伍可在进入准备阶段 15 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，无论参赛队技术暂停由哪方发起，主裁判将同时通知两方参赛队伍。场地队员可进入战场检修机器人，双方队员仅可在各自启动区、飞镖发射站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时间。

为保证后续赛程按时进行，同一个准备阶段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。

若该队伍的参赛队伍技术暂停机会耗尽，不可再申请。不同项目中，参赛队伍技术暂停的安排如下所示：

表 5-1 参赛队伍技术暂停安排

赛事	项目	安排
分区赛、总决赛	2V2 对抗	一次三分钟技术暂停和一次两分钟技术暂停
	工程取弹、步兵竞速及智能射击、飞镖打靶	一次两分钟技术暂停

5.4 裁判系统自检阶段

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、场地道具状态等，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故障导致自检倒计时暂停，允许该队伍最多两名场地队员进入战场查看和处理问题。裁判系统自检时间进行到 15 秒后，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锁定，倒计时结束后键盘解除锁定，比赛立即开始。

5.5 比赛阶段

比赛阶段，机器人在核心比赛场地——战场内进行战术对抗或完成挑战。

5.6 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时，一局比赛结束，随后立即进入下一局比赛的准备阶段。当场比赛决出胜负或结束所有局次后，一场比赛结束。

5.7 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、前哨站和哨兵机器人的剩余血量、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。

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。

6. 比赛规则



在比赛正式开始前发出的所有违规判罚均在比赛正式开始后执行。本章所有违规条例对应的判罚由当值主裁判根据比赛实际情况判定。

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申诉会进行公示。

6.1 判罚体系

每局比赛开始时，每台机器人违规记分为零。比赛中，机器人受到二级警告判罚一次记 2 分，受到三级警告判罚一次记 4 分。

- 当机器人违规记分达到 4 分时，该机器人客户端界面的机器人头像位置显示黄色感叹号
- 当机器人违规记分达到 7 分时，该机器人客户端界面的机器人头像位置显示红色感叹号
- 当机器人违规记分达到 9 分时，该机器人当局比赛被罚下

RM2020 单项赛判罚体系详情如下所示：

表 6-1 判罚体系

判罚	说明
口头警告	裁判对参赛队员或机器人产生的违规行为作出提示和警告
一级警告	判罚发出时，违规方全部操作手操作界面会被遮挡 1 秒
二级警告	<ul style="list-style-type: none">● 违规方全部操作手操作界面被遮挡 5 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%● 违规机器人记 2 分
三级警告	<ul style="list-style-type: none">● 违规操作手操作界面被遮挡 10 秒，其它操作手操作界面被遮挡 5 秒● 违规机器人被扣除当前上限血量的 50%，其它存活机器人被扣除当前上限血量的 5%● 违规机器人记 4 分
四级警告（罚下）	<ul style="list-style-type: none">● 罚下违规机器人：该局比赛中，地面机器人和哨兵机器人被裁判系统直接罚下（扣除全部血量）。

判罚	说明
	<ul style="list-style-type: none"> ● 罚下操作手或其它队员：裁判要求被罚下的参赛队员立即离开赛场区域，且当场的局比赛中不允许有其它操作手或场地队员进行替补，被罚下的操作手所对应操作的机器人当局被罚下，且在当场所有局比赛都不允许上场，也不得有机器人进行替补。
五级警告（判负）	<ul style="list-style-type: none"> ● 若比赛前发出判负处罚（不包含准备阶段），违规方的场地队员均需离开赛场区域，违规方基地、前哨站和哨兵机器人血量扣为零，违规方其余机器人血量为全满。另一方基地血量、前哨站和机器人血量为全满 ● 若比赛中发出判负处罚（包含准备阶段），当局比赛直接结束，违规方基地、前哨站和哨兵机器人血量扣为零，违规方其余机器人血量以比赛结束时的血量为准，另一方基地血量、前哨站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、前哨站和哨兵机器人血量扣为零，违规方其余机器人血量以比赛结束时的血量为准，另一方基地血量、前哨站和机器人血量为比赛结束时的血量

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

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。

6.2 规则

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

6.2.1 人员规则

6.2.1.1 参赛队伍/人员

R1 参赛队伍组建时需遵循以下规范：

R1.1 一支参赛队伍需依托一所高等院校，且参赛队伍需满足《RoboMaster 2020 机甲大师单项赛参赛手册》中第 3 章规定的人员角色、人数、身份要求。

R1.2 每一所参加单项赛的高等院校中，每个挑战项目均仅可以有一支队伍报名。即四个项目中，可存在一个学校多支队伍参赛的情况。但同一学校的不同队伍必须满足不同战队名称、不同战队成员、不同指导老师、不同附属组织（学院等学校单位）、不同参赛机器人的“五不同”原则。

R1.3 参赛队伍的队名必须为“XXX-战队”（“-”仅为分隔符，不出现在实际队名当中）的形式，其中“XXX”为参赛队伍自定义战队名称。队伍自定义名称不得超过 16 个字符（每个汉字计 2 个字符，每个英文字母计 1 个字符），不可包含校名、校名简称、校名英文简称、“队”“团队”“战队”等字眼或“*/+”等特殊符号；队名需体现参赛队积极进取的精神，需符合国家有关法律法规的规定。

R1.4 两所至五所没有单独参赛队伍的学校可以跨校组成联队。

- A. 在联队建立前，需由相关联队方结合自身实际情况，通过充分沟通建队规划后方可组建。因联队产生的运营研发成本、人员分配以及因此可能出现的其他争议由联队方自行处理解决，组委会概不负责。
- B. 联队确立后不得拆分，仅允许以该联队身份参加 RM2020 单项赛。联队若拆分，视为自行主动放弃参赛资格。
- C. 联队的队名结尾以“联队”替代“战队”。联队需队伍所在学校出具联队声明函并将其上传至报名系统。联队声明函模板见报名系统。
- D. 若与港澳台及海外队伍组成联队，其中港澳台及海外队伍的正式队员人数超过该联队总人数的 50%，则联队属性为港澳台及海外队伍，直接参加总决赛；否则，联队属性为内地队伍，需参加分区赛。

R1.5 任意一名参赛人员在 RM2020 单项赛期间只能参加一支参赛队伍。

违规判罚：

- 若参赛队伍不符合 R1.1-R1.4 任意一项，组委会将驳回报名申请，参赛队伍修改至符合要求可重新提交。
- 若存在参赛人员不符合 R1.1 规定的身份要求的情况，对该参赛队伍发出口头警告。若口头警告无效，根据情节严重程度，最高给予违规方取消比赛资格的判罚。
- 若存在不满足 R1.5 的情况，最高给予违规参赛人员和违规参赛队伍取消比赛资格的判罚。

R2 参赛队伍不得在比赛相关区域（包含但不限于备场区、检录区、候场区和赛场区等）自行架设无线网络或使用对讲机进行队员之间的通讯。

违规判罚：最高给予取消违规方比赛资格的判罚。

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

违规判罚：当场比赛判负。

R4 参赛队员进入备场区、候场区、赛场区等官方指定区域需佩戴护目镜。

违规判罚：违规人员罚出该区域。

R5 除出现突发情况，队长需在每场比赛开始前 10 分钟签署《候场声明》。

违规判罚：当场比赛判负。

R6 参赛队员不得在候场区开电调试或维修机器人。

违规判罚：口头警告。若警告无效，当场比赛判负。

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

违规判罚：口头警告。若警告无效，取消违规队员的比赛资格。

R8 除在检录区进行预置的弹丸外，参赛队伍不得自行携带弹丸进入检录区、候场区或赛场区，亦不得从赛场区带走官方弹丸。

违规判罚：工作人员没收弹丸。

R9 参赛队伍不得破坏官方设备（包括但不限于位于赛场区、候场区、备场区、检录区的设备）。

违规判罚：口头警告，并要求违规方照价赔偿。

R10 参赛队员不得擅自离开候场区或赛场区。

违规判罚：违规人员本场比赛不得进入赛场区。

R11 参赛队员不得携带无线耳机至操作间。

违规判罚：口头警告。若警告无效，当场比赛判负。

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

违规判罚：违规方需承担相应责任。

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

违规判罚：违规机器人将被扣留在退弹区。

R14 若飞镖触发装置灯效异常，如灯珠损坏无法正常显示灯效，参赛队员需更换飞镖触发装置。

违规判罚：基地和前哨站无法检测飞镖伤害。

6.2.1.2 场地队员



- 场地队员：本赛季报名且已录入报名系统、可进入候场和赛场区域的参赛队员和指导老师。
- “队长”袖标：任一佩戴“队长”袖标的参赛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、提起技术暂停、申诉等。

R15 场地队员身份和数量需符合对应挑战项目的要求，详情见《RoboMaster 2020 机甲大师单项赛参赛手册》。场地队员中需有一人佩戴“队长”袖标，履行队长职能。

违规判罚：口头警告。若警告无效，当场比赛判负。

R16 场地队员需佩戴袖标，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。

R17 参赛队员不得在赛场区域使用官方设备电源给自备设备供电，但可自行携带电源。

违规判罚：口头警告。若警告无效，违规人员罚出违规赛场区域。

R18 进入赛场的场地队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，当场比赛判负。

R19 准备阶段最后 30 秒内或参赛队伍技术暂停最后 20 秒内，场地队员需尽快离开战场。

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

R20 准备阶段结束后，场地队员需回到战场外的指定区域。

违规判罚：对违规人员发出四级警告。若不服从判罚，当场比赛判负。

R21 场地队员仅可在进入裁判系统自检阶段之前使用遥控器调试全自动的哨兵机器人。

违规判罚：当局比赛判负。

R22 比赛过程中，未经裁判许可，除操作手外的其它场地队员需位于赛场内的观赛区。

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

6.2.1.3 操作手



每局比赛结束后，可以替换操作手。

R23 需满足表 1-3 中的操作手阵容的数量要求。

违规判罚：当局比赛判负。

R24 禁止在操作间内使用自带电脑。

违规判罚：当局比赛判负。

R25 未经裁判许可，裁判系统自检阶段内及比赛过程中，操作手需位于对应操作间内，操作对应的电脑，比赛开始后不得移动位置。

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

R26 比赛过程中，操作手需操作对应机器人，需佩戴耳机，最多配置一个遥控器。

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

6.2.2 机器人规则

6.2.2.1 通用

R27 上场比赛的机器人需通过赛前检录。

违规判罚：当局比赛判负。

R28 任意一个挑战项目中，一方队伍上场机器人数量需满足表 1-1。

违规判罚：当场比赛判负。

R29 机器人需粘贴对应且合格的装甲贴纸。

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

R30 机器人不得擅自离开候场区。

违规判罚：口头警告。若警告无效，最高给予罚下违规机器人的判罚。

R31 机器人不得存在或出现包括但不限于短路、坠毁、掉落地面的安全问题；若存在或出现安全问题，相应人员需配合裁判指令执行相应操作。

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

R32 进入裁判系统自检阶段 5 秒倒计时时，机器人不得变形超过最大初始尺寸。

违规判罚：比赛开始后，对违规方发出二级警告。

R33 比赛过程中，机器人不得分解为子机器人或多个用柔性电缆连接的子系统，不得将自身的零件投掷或发射出去。

违规判罚：对违规机器人发出四级警告。

R34 比赛过程中，除补弹外，机器人不得通过变形遮挡自身的装甲模块以躲避其它机器人的攻击，且比赛过程中机器人不得变形超过最大伸展尺寸限制。

违规判罚：根据遮挡或变形超过最大伸展尺寸的时长 T 秒，对违规方发出 X 级警告。

表 6-2 遮挡或变形违规判罚标准

T 秒	X 级警告
$3 < T \leq 10$	二
$10 < T \leq 30$	三

T 秒	X 级警告
T > 30	四

R35 比赛过程中，一旦发现气瓶的保护措施存在安全隐患（如外部保护装置损坏、气瓶老化存在爆炸隐患等），参赛队员需听从裁判指挥，处理安全隐患。

违规判罚：存在安全隐患的机器人不得上场。

6.2.2.2 地面机器人

R36 准备阶段内，战场内的地面机器人不得离开己方启动区。

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

R37 每局比赛准备阶段内，地面机器人均需清空弹丸至无法再发射出弹丸。其中，工程机器人需完全清空 42mm 弹丸。

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

R38 比赛过程中，除获取弹药箱外，工程机器人不得使用补光灯。

违规判罚：口头警告。若警告无效，对违规方发出二级警告。

6.2.3 交互规则

6.2.3.1 机器人交互

R39 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。

违规判罚：根据主观意图及冲撞程度，对违规方或违规机器人发出一到四级警告。

表 6-3 冲撞违规判罚标准

冲撞程度等级	说明
一级	主动地产生正面冲撞
二级	主动地产生正面、快速冲撞，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
三级	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
四级	主动地产生正面、快速、反复的剧烈冲撞，或长时间主动快速冲撞使对方机器人产生较远距离的移动

R40 为保证哨兵机器人在轨道上正常运行，一方机器人的任意结构与对方哨兵机器人产生冲撞，无论是主动冲撞或被动冲撞，该方机器人的冲撞行为视为违规。

违规判罚：参照机器人冲撞的违规判罚等级标准执行，见表 6-3。

R41 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 T 秒及固连对比赛的影响程度，对违规方发出 X 级警告。

表 6-4 固连违规判罚标准

T 秒	X 级警告
$T \leq 10$	一
$10 < T \leq 30$	二
$30 < T \leq 60$	三
$60 < T \leq 90$	四
$T > 90$	五

R42 一方机器人不得干扰对方机器人正常补弹、补血或复活。

违规判罚：对违规方发出三级警告。

6.2.3.2 机器人与场地道具交互

R43 一方机器人不得进入补给禁区或能量机关激活点禁区，或机器人任意部分不得接触对方补给点，亦不得在禁区外阻挡另一方机器人进入补给点或能量机关激活点区。

违规判罚：根据停留时长、接触补给点情况及阻挡程度，对违规方发出二到五级警告。

表 6-5 停留、接触及阻挡违规判罚标准

T 秒	X 级警告
$T \leq 3$	二
$3 < T \leq 10$	三
$10 < T \leq 30$	四
$T > 30$	五
在禁区附近阻挡，导致对方机器人无法正常接收弹丸补给或击打能量机关	五

R44 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。若口头警告无效，根据情节严重程度，最高给予违规方取消比赛资格的判罚。

R45 机器人不得直接获取已经掉落在地面上的弹丸。

违规判罚：对违规机器人发出四级警告。

R46 步兵机器人不得直接获取资源岛弹药箱内的弹丸。

违规判罚：对违规机器人发出四级警告。

R47 工程机器人一次不得抓取多于一个弹药箱或一次不得获取多于一个弹药箱内的弹丸。当一个弹药箱完全离开了资源岛弹药箱凹槽，才能取下一个弹药箱。

违规判罚：对违规机器人发出四级警告。

R48 工程机器人不得使用粘黏性材料进行弹丸或弹药箱取放。

违规判罚：对违规机器人发出四级警告。

R49 比赛过程中，机器人的任何活动机构均不得对比赛场地上的核心道具造成破坏。

违规判罚：确认故障后结束比赛，违规方当局比赛判负。

6.3 严重犯规

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

表 6-6 严重犯规类型

条例	类型
1.	触犯本章中所述违规条例，并且拒不接受判罚，如场地队员干扰裁判正常工作秩序等
2.	赛场上出现不符合赛前检录要求的情况
3.	比赛结束后，故意拖延、拒绝离开比赛场地，影响比赛进程
4.	在机器人上安装爆炸物或违禁品
5.	参赛队员使用机器人蓄意攻击、冲撞他人，做出其他危害自身和他人安全的行为
6.	参赛队员恶意破坏对方机器人、战场道具及相关设备
7.	参赛队员与组委会相关工作人员、对手或观众等发生严重语言冲突或肢体冲突
8.	组委会处理申诉请求期间，参赛队员不配合检查或故意拖延
9.	其他严重妨害比赛进程和违背公平竞争精神的行为，将由主裁判和裁判长根据具体的违规行为，予以相应的判罚

条例	类型
10.	比赛期间，参赛队员在赛场、观众席、宿舍等比赛相关区域做出违反当地法律法规的行为，除最高“取消比赛资格”判罚外，组委会将配合有关部门追究违法者的法律责任
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

7 故障或异常

7.1 故障情况

准备阶段内，引起官方技术暂停的故障情况如下所示：

表 7-1 故障情况

条例	描述
1	操作间官方设备发生故障。
2	首局准备阶段内，裁判系统机器人端模块出现故障，例如机器人无法正常地将图像传回操作间，或无法连接裁判系统服务器等情况。
3	战场内关键比赛道具出现结构性损坏或功能异常，例如基地不能正常展开护甲，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	其它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、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。技术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。

7.2 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、高压气瓶爆炸或场内人员冲突等，主裁判发现并确认后，通过双方操作间裁判通知双方参赛队员，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。
- 比赛过程中，若战场中一般道具出现损坏情况，例如地胶损坏、场地灯效损坏、基地灯效损坏等，比赛正常进行。如果关键比赛道具出现结构性损坏或功能异常，例如基地装甲模块移位、掉落或不能检测击打伤害，能量机关不能被正常击打触发等，主裁判发现并确认后，通过双方操作间裁判通知双方参赛队员，同时通过裁判系统罚下所有机器人，该局比赛结果作废。技术裁判进场维修，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参赛队员双方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、基地不能正常展开护甲，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，同时通过裁判系统罚下所有机器人，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。



手动处理有一定时间延迟，组委会不对因此产生的影响负责。

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

8 申诉

每支参赛队在分区赛和总决赛各有一次申诉机会，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。

8.1 申诉流程

参赛队伍如需申诉，应遵循以下流程：

1. 当场比赛结束五分钟内，提出申诉的队长向裁判席提交申诉请求、填写申诉表并签字确认。如申诉理由与比赛双方机器人有关，需由申诉方提出将相关机器人进行隔离检测，并由仲裁委员会确认后执行。申诉方签字代表确认发起申诉流程，签字后不得修改申诉表。比赛结束五分钟后再进行申诉，视为无效。比赛前、比赛中均不允许提出申诉。
2. 由赛务工作人员将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，需在一小时内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三名，且只能是队长、项目管理、重要队员或指导老师，队长或项目管理其中一人必须出场。
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。
6. 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，因此继续申诉方需由队长和指导老师在比赛结束的五分钟内两人同时提起申诉（两人同时在申诉表上签字）。

若继续申诉，双方提交证据或辩护材料的有效期限缩短至申诉提出后 30 分钟，组委会将在继续申诉提出后 60 分钟内在申诉表上给出最终仲裁。

8.2 申诉时效

参赛队伍需在有效期内进行申诉，以下为不同阶段的申诉时效：

- 提请申诉有效期：每场比赛结束五分钟内，以申诉表上记录的时间为准。超出提请申诉有效期，仲裁委员会不接受申诉。

- 双方仲裁室到场有效期：经仲裁委员会通知后 30 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 60 分钟内（继续申诉提起 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。

8.3 申诉材料

参赛队伍提交的申诉材料需遵循以下规范：

- 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）和包含申诉材料的文本文件。
- 材料格式：每段视频不能超过一分钟，大小不超过 500MB，视频文件名必须指明比赛的场次和时间，能用最新版本 Windows Media Player 播放；照片必须为 jpg 格式；文本文件必须为 word 格式，每个文本不超过 1000 字。
- 材料命名：每份视频和照片的文件名需在 30 个汉字以内。
- 文本要求：一个文本文件只能对应一个视频或者照片，并在文内标明；文本文件需且只需说明对应材料所反映的违规行为。
- 机器人证据：申诉提起后，仲裁委员会有权隔离检测双方相关机器人；机器人隔离检测最长不超过三个小时，最晚将与仲裁结果一同返还。

8.4 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一个小时内签字，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，视为申诉失败，维持原比赛成绩。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。

附录一 参赛安全须知

RoboMaster 2020 全体参赛人员须充分理解安全是 RoboMaster 机器人竞赛持续发展的最重要问题。为保护全体参赛人员及赛事组织单位权益，根据相关法律法规，全体参赛人员报名参加 RM2020 即表示承认并遵守以下安全条款：

1. 全体参赛人员须保证具有完全民事行为能力并且具备独立制造、操控机器人的能力，并保证使用赛事承办单位深圳市大疆创新科技有限公司产品制造机器人前仔细阅读第十九届全国大学生机器人大赛 RoboMaster 2020 的报名须知、比赛规则等相关规定文件。
2. 在赛事期间，保证所有机器人的制作、测试、使用等行为不会给己方队员及对方队员、工作人员、观众、设备和比赛场地造成伤害。
3. 保证机器人的结构设计考虑到赛前检录中机器人安全检查的方便性，并积极配合赛事主办方的赛前检录。
4. 保证不使用任何燃油驱动的发动机、爆炸物、以高压气体为工作气体以及其它危险物品等。
5. 在研发备赛和参赛的任何时段，参赛队员充分注意安全问题，指导教师需负起安全指导和监督的责任。
6. 保证机器人的安全性，确保机器人装备的弹丸发射机构处于安全状态，保证其在任何时候都不会直接或间接地伤害操作员、裁判、工作人员和观众。
7. 在研发、训练及参赛时，对可能发生的意外情况会采取充分和必要的安全措施，例如，避免控制系统失控；督促队员操作前预想操作步骤避免误操作、队员间和队员与机器人间的碰撞；严禁队员单独训练，确保有人员对事故做出应急响应；佩戴护目镜及使用安全帽；调试时必须在机器人系统中进行适当的锁定、加入急停开关等安全措施。
8. 在练习及比赛中所发生的，因机器人故障、无人飞行器飞行状态失控等意外情况所造成的一切事故责任以及相应损失均由参赛队伍自行负责。
9. 赛事承办单位深圳市大疆创新科技有限公司出售及提供的物品，如电池、裁判系统等物品，需按照说明文件使用。如果因不恰当使用，而对任何人员造成伤害，深圳市大疆创新科技有限公司不负任何责任。因制作、操控机器人造成的自己或者任何第三方人身伤害及财产损失由参赛队伍自行承担。
10. 严格遵守所在国家或地区法律法规及相关规定，保证只将机器人用于 RoboMaster 相关活动及赛事，不对机器人进行非法改装，不用于其他非法用途。



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镇茶光路1089号集成电路设计应用产业园2楼202