

V1.1.5

Using a 55-56 motor driver chip and Field-Oriented Control (FOC), the RoboMaster G20 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.

Exclusively designed for the RoboMaster M600A P10 Brushless DC Motor and G20 Brushless DC Motor Speed Controller, the M600A Assembly Kit includes various cables and a terminal block.

Refer to System Specification Manual, RoboMaster User Manual, Introduction of RoboMaster System Module.

Fig. M600A Assembly Kit includes several cables and a terminal block, ensuring a complete competition system solution for your RoboMaster system.

ROBOMASTER2022

上海交通大学第四届“云汉杯”
机甲大师校内赛

比赛规则手册

云汉交龙战队 编制
2021年10月 发布



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



学生创新中心
Student Innovation Center



云汉芯城

目录

目录	2
规则修改日志	4
第一章 赛事介绍	4
1.1 比赛日程	4
1.2 奖项设置	4
1.3 知识产权说明	5
1.4 赛制	5
1.4.1 赛制流程	5
1.4.2 排位赛积分	6
1.5 规则更新和答疑	7
第二章 参赛队伍要求	7
2.1 参赛人员	7
2.2 队伍名称	7
第三章 机器人制作规范	8
3.1 设计规范	8
第四章 比赛场地说明	11
4.1 场地概述	11
4.2 资源岛	11
4.3 各自区域	12
4.3.1 启动区	12
4.3.2 得分区及台阶	12
4.3.3 buff 区	13
4.4 资源	13
4.4.1 金矿	13
4.4.2 银矿	14
4.4.3 障碍块	14
4.4.4 资源投放细则	15
第五章 比赛流程	15
5.1 流程概述	15
5.2 赛务人员	16
5.3 赛前流程	16
5.3.1 检录规范	16
5.3.2 候场规范	17

5.4 赛中流程	18
5.4.1 犯规判罚类型	18
5.4.2 一分钟准备阶段	19
5.4.3 暂停	20
5.4.4 七分钟比赛阶段	20
5.4.5 结束阶段	23
5.5 计分规则	23
5.6 胜负条件	24
5.7 赛后流程	25
5.7.1 成绩确认	25
5.7.2 申诉	25
第六章 物资借还	26

规则修改日志

日期	版本	修改记录
2021.09.20	V1.1	1. 首次发布
2021.10.10	V1.1.4	1. <u>1.1 比赛日程</u> 更新 2. <u>3.1 设计规范</u> 机器人电源使用规范更新 3. <u>4.2 资源岛</u> 尺寸改动 4. <u>4.3 各自区域</u> 修复了之前部分场地模型尺寸不清晰的问题 5. <u>5.4.4.3 冲撞判罚</u> 更新 6. <u>5.5 计分规则</u> 对金银矿直接得分添加了补充说明
2021.10.25	V1.1.5	1. <u>1.1 比赛日程</u> 更新 2. <u>4.2 资源岛</u> 尺寸改动 3. <u>5.5 计分规则</u> 表述更新

第一章 赛事介绍

1.1 比赛日程

- 09.19——报名开始
- 09.29——宣讲会
- 10.13——宣讲会
- 10.16——第一次机械&电控培训
- 10.17——报名截止、规则测评
- 10.23——第二次机械&电控培训
- 11.20~11.21——热身赛
- 11.27~11.28——正式比赛

*发放物资实物时间后续通知

1.2 奖项设置

- 特等奖二名
- 一等奖七名
- 二等奖八名
- 三等奖十六名

最受欢迎奖

1.3 知识产权说明

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。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。

违规判罚：

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。

1.4 赛制

1.4.1 赛制流程

参赛队伍总数限定为 32 支。

本次校内赛采用联盟制进行。32 支队伍首先**随机**两两结成**联盟**进行**排位赛**，根据排位赛成绩进行排名；随后需要各队伍与另一支队伍组成**永久联盟**进行**双败赛**；双败赛最终胜出的四个联盟将成为四强进入半决赛，最终决出冠亚季军**联盟**。

排位赛：

排位赛分为四轮，每轮随机组成十六个**临时联盟**，分成八组进行对战。每场比赛采用 BO1，根据比赛情况获得分数。四轮过后，先根据胜利场次排名；若胜利场次相同，则根据各队单场比赛的平均分数（总积分/比赛场数）进行排名；若仍无法确定，则进行两支队伍进行 BO1 加赛，胜者排名靠前。最终决出**前十六名**进入**双败赛**。

永久联盟组建：

前十六名进行联盟挑选。排名 **1-4** 和 **9-12** 的队伍拥有**选择权**，可挑选按照从前往后的顺序和**没有选择权**的队伍组成联盟，从第一名开始，逐个进行选择。

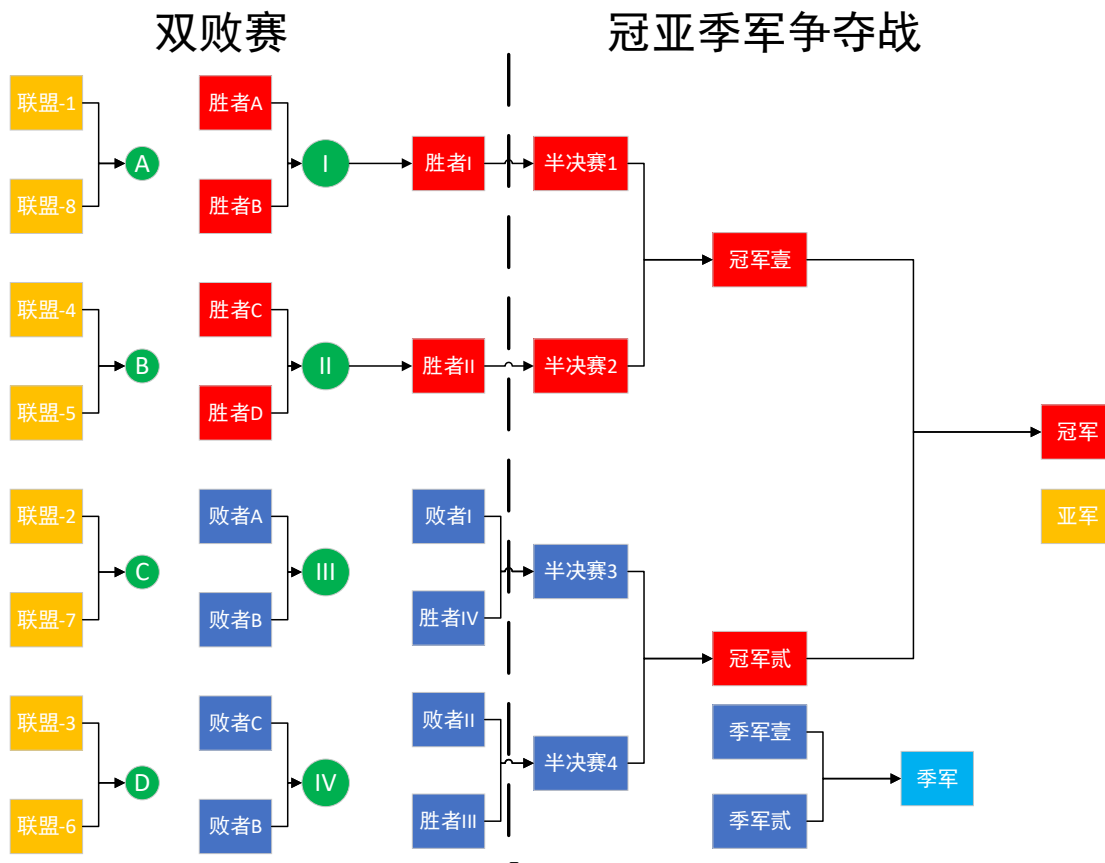
每个联盟均可邀请一个非十六强队伍作为**替补**，在己方机器人暂时无法上场的情況下替补出场，替补机器人需要向组委会报备，并参与检录，比赛中要在维修区等候。

双败赛：

十六个联盟将通过双败赛制筛选出晋级半决赛的四支联盟。双败赛每场比赛采用 **BO3 赛制**，即每场比赛进行 3 局，获胜 2 局者则胜出。对战名单详见赛制逻辑图，双败赛会尽可能安排平均名次高的联盟与平均名次低的联盟进行对战。

争夺赛：

争夺赛共进行两轮，分为半决赛和冠亚季军争夺赛。每场比赛采用 **BO3 赛制**，获胜 2 局者则胜出。半决赛分别在胜者组最后两名和败者组最后两名之间展开。胜者组第二与败者组第二、胜者组第一与败者组第一分别决出胜者进行冠军争夺战，败者进入到季军争夺战。双败赛和争夺赛的具体赛制逻辑图如下：



	排位赛	双败赛	争夺赛
单场赛制	BO1	BO3	BO3
单局胜负判定	当局比赛胜负由积分决定，积分多者获胜； 若积分相同，比较两方的机器人总重量。总重量以检录处给出的数值为准，总重量轻者胜。若以上两项均相同则为平局		
平局	不重赛，双方均记为 0.5 胜场	重赛	

1.4.2 排位赛积分

常规情况：

胜负情况	胜利/失败	缺席（一方仅有一个机器人）
获得积分	己方联盟本局所获总积分	该场比赛胜负和积分与缺席的队伍无关，即不参与场均积分计算。但每缺席一场，最终的积分按 0.9 倍记，可叠加。

特别的，在排位赛结束后，局均积分最高的三个队伍胜利场次将额外加 1。
裁判判负情况详见 [5.4.1 犯规判罚类型](#)。

1.5 规则更新和答疑

综合比赛期间实际发生的情况，比赛规则会从以下几个方向进行规则迭代：

- 1、小幅调整规则中的平衡性参数
- 2、修改通过非技术手段获得优势的规则点。
- 3、对造成比赛不平衡的行为追加判罚或修正。

比赛期间，为了保证比赛的公平公正以及规则修改的时效性、推进比赛正常进行，组委会发布《RoboMaster 2022 校内赛规则手册增补修订声明》简称“修订声明”用于解释和更新规则，通常有两种形式：

1. 摘取最新版本规则手册文字，并将原有文字修改后用于补充说明规则。
2. 直接增加新的规则条例、描述和判罚。

全体参赛者解读规则时，相对发布时间较早的最新版本规则手册，修订声明具备更高的解释权，修订声明中未涉及的规则条例则以最新版本的规则手册为准。修订声明中涉及的规则改动将在更新入规则手册，此后该份修订声明将作废。

第二章 参赛队伍要求

2.1 参赛人员

人数：参赛人员限定人数为 3~7 人。

组委会成员：除了裁判组、场地组和技术组之外的组委会成员可以参赛，但同一支队伍中组委会成员不得多于 1 人，而且需优先保证组委会的工作按时完成，否则取消参赛资格。

参加培训：培训共有 2 周，参赛队伍每周至少有半数队员参加培训，且所有培训至少要有两名队员参加。

队伍核心：每个参赛队需要选拔一位队长和一位财务。队长负责和组委会进行沟通，财务负责队伍的报销问题。

组委会技术指导：每个参赛队将拥有一位组委会技术指导。负责解答队内各项技术问题，也会提供关于管理项目进度等帮助。

违规判罚：未满足以上条件的队伍不允许参加比赛。

2.2 队伍名称

只能使用中英文和数字，长度小于十个字符及汉字，符合社会主义核心价值观。

违规判罚：未满足条件的队伍不允许参加比赛。

第三章 机器人制作规范

3.1 设计规范

参赛队伍自行制作和开发参赛机器人，除替补机器人外，比赛过程中不得借用非本队机器人进行比赛。

每个队伍只允许上场一个机器人。

机器人在设计时应当满足以下技术规范：

类型	技术规范
尺寸	<p>机器人的最大初始尺寸限制为 600*600*400 (mm, 长*宽*高)，最大变形尺寸限制为 800*700*500 (mm, 长*宽*高)。</p> <p>违规判罚： 尺寸超限的机器人无法通过赛前检录。通过检录的机器人在场上变形后超过最大尺寸限制，赛后一经查实，则视为作弊，该机器人所上场的比赛得分为 0/判负。</p>
重量	<p>机器人最大重量限制为 20kg。</p> <p>违规判罚： 重量超限的机器人无法通过赛前检录。</p>
结构	<p>本次 RM 校内赛的比赛有可能发生碰撞，请保证机器人必须有保险杠保护底盘系统（标准：正上方投影最外层轮廓为保险杠部分）。结构过于脆弱的机器人无法通过检录。</p>
能源	<p>机器人使用的能源形式限制为电源和气源两种，禁止使用燃油驱动的发动机、爆炸物、危险化学品材料等。</p> <p>电源： 只能使用大赛承办单位深圳市大疆创新科技有限公司生产的具有电源管理的锂电池（如 TB47）。</p> <p>违规判罚： 配置违规电池的机器人无法通过赛前检录。若因违规电池造成安全事故，则依法追究违规方的法律责任。</p> <p>气源： 压缩气体气压不得超过 20Mpa（国际单位，通用于以下提到的气压单位。其他气压单位需自行换算以确保气压数值满足要求），所使用的气瓶标称耐压大于等于 30Mpa，且在该气瓶出口配置双表恒压阀。机器人使用压缩气体作为动力的系统必须满足以下要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.工作气体：工作气体必须不可燃烧及不含毒性：如空气、氮气、二氧化碳。 2.气瓶认证：气瓶必须为所使用的压力情况所设计与制造的，且由原产地国家的官方承认的测试机构颁发认证的，并且有合格认证，合格证应当方便查看。 3.压力调节：恒压阀必须直接安装在气瓶/气罐上。 4.保护措施：气瓶及输气管必须施以保护，以防止因侧翻、任意方向的碰撞及旋转、运动部件故障而造成损坏。瓶口处不得外露，防止被碰撞造成损坏。 5.气瓶，输气管位置：气瓶安装时应考虑机器人从任意角度翻滚，气瓶和输气管都不会接触到地面。

	<p>6.气瓶安装：气瓶必须安全地安装在车架上，瓶口必须保持水平或朝上。瓶体至少有 2 个固定点或大于 1/5 的瓶身长度的固定面固定。</p> <p>7.隔热：气瓶必须与任何可能的热源隔离，与热源之间需要有隔离层，如碳纤维板、铝板等。</p> <p>8.输气管和配件：气管和配件必须适用于系统可能的最大工作压力。</p> <p>注意：</p> <p>1.赛场区域内禁止使用外接电源才可工作的气泵，参赛队可自行携带低压气泵但是禁止在赛场区域接入电源。</p> <p>2.比赛中，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，气瓶老化存在爆炸的隐患等），参赛队员需听从裁判指挥对安全隐患进行处理解决，否则存在安全隐患的机器人将不被允许上场，且必须被搬离赛场，实际情况由裁判长判定。</p> <p>违规判罚：</p> <p>配置违规气源的机器人无法通过赛前检录。比赛中，一经裁判确认使用不符合要求的气源，则视为作弊。若因非合格气源导致安全事故，则依法追究违规方的法律责任。</p>
无线电	<p>遥控器：</p> <p>机器人配套使用的遥控器必须为大赛承办单位深圳市大疆创新科技有限公司生产的遥控器产品。</p> <p>比赛中，机器人所配置的一个遥控器只能对应一个接收机。</p> <p>违规判罚：</p> <p>1.配置非大疆创新品牌遥控器的机器人无法通过赛前检录。</p> <p>2.七分钟比赛过程中，如果机器人所配置的一个遥控器对应两个及以上接收机，一经申诉查实或经裁判长确认则视为作弊，违规方将被取消比赛资格。</p> <p>无线通讯：</p> <p>非官方的无线网络会干扰参赛机器人运行，禁止在比赛相关区域（包括但不限于备场区、检录区、候场区和赛场区等）自行架设无线网络以及使用任何通讯设备进行队员之间的通讯。不得以任何形式的外部遥控器（如手机）进行控制。</p> <p>违规判罚：</p> <p>1.自行架设无线网络，一旦申诉查实或经裁判长确认则视为作弊，取消比赛资格。</p> <p>2.一旦发现参赛队员使用对讲机进行队员之间的通讯干扰了比赛的正常进行，一经申诉查实或经裁判长确认，则视为作弊，取消队员所在参赛队的比赛资格。</p>
光学手段	<p>本次比赛允许使用激光光源作为辅助措施。激光瞄准器的激光光功率小于 35mW，激光瞄准器的投射角必须不大于 5°。（即激光瞄准器在水平距离 1 米的竖直墙面上垂直投射的激光光斑直径小于 9cm）</p> <p>机器人可以使用指示灯用以指示当前状态。指示灯不得超过 6 处，每处灯珠数量不得超过 3 颗，且不得干扰战场上比赛的正常秩序（如：禁止安装大功率 LED 直射战场内等）。</p> <p>机器人使用任何光学手段都不应对参赛队员、裁判、工作人员和观众造成任何身体伤害。</p> <p>违规判罚：</p> <p>1.如果激光瞄准器的光功率超过 35mW 或投射角大于 5 度，则无法通过赛前检录。</p> <p>2.违规安装明显可见光设备的机器人无法通过赛前检录。</p>

	3.机器人的任何光学手段造成参赛队员、裁判、工作人员和观众的任何身体伤害，将依法追究违规方的法律责任。
变形和交互	<p>1. 允许机器人在比赛中分解为子机器人，或者多个用柔性电缆连接的子系统，但最大拉伸长度不可超过总变形尺寸限制。子系统不可完全脱离机器人本体，且子系统应当能够重新收回机器人本体内。不允许机器人将自身的零件投掷或发射出去。</p> <p>违规判罚： 比赛中将自身结构分解为子机器人、子系统，但违反规则的，或抛掷发射自身零部件的机器人被判罚下。</p> <p>2. 机器人的任何活动机构都不能对比赛场地上的场地元素造成破坏。</p> <p>违规判罚： 一旦一方机器人造成战场上道具损坏，裁判将在确认故障后结束比赛，其他机器人将以当前已获得得分并按照比赛的得分规则计算全得分。而该机器人所上场的比赛得分为 0/判负。</p>
材料	<p>制作机器人的材料不可以对场地造成污染或者影响其他队伍的机器人。机器人不得携带水或沙子等可能污染场地的物质。</p> <p>违规判罚： 携带可能污染场地的物质的机器人无法通过赛前检录。</p>
物资安装	<p>机器人得根据要求安装发放的物资：</p> <p>1. 麦克纳姆轮、M3508 电机与 M2006 电机需做好保护，防止撞击造成损坏。</p> <p>2. 所有发放的官方物资都不能造成损坏。</p> <p>违规判罚： 没有根据要求安装或预留安装位置的机器人无法通过赛前检录。</p>

违规判罚：

若在比赛前的检录中发现机器人违反以上规定，则无法参加比赛。若参赛队伍通过特殊手段在违反以上规定的情况下通过检录，一旦被揭发，则取消其比赛资格及成绩。

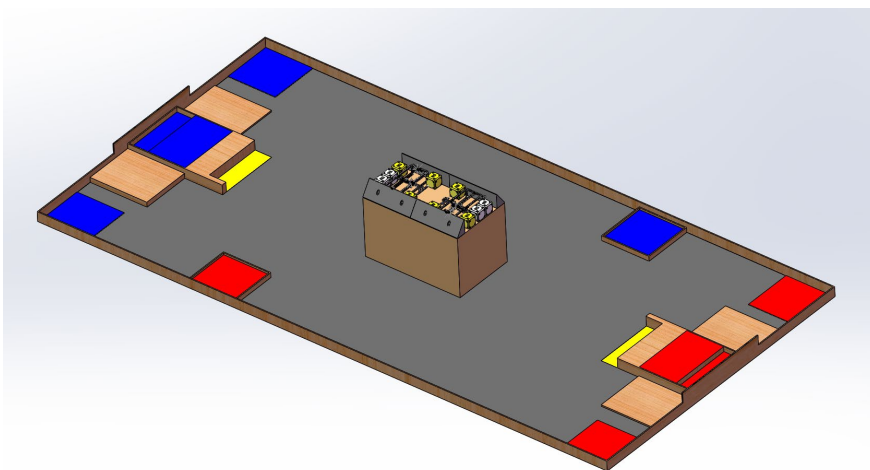
第四章 比赛场地说明

4.1 场地概述

本次 RM 校内赛的核心比赛场地，称为资源争夺，是一个长为 12 米、宽为 6 米的区域。场地主要分为**资源岛**和各自区域两大部分。其中，各自区域分布着**得分区**、**buff 区**、**启动区**。

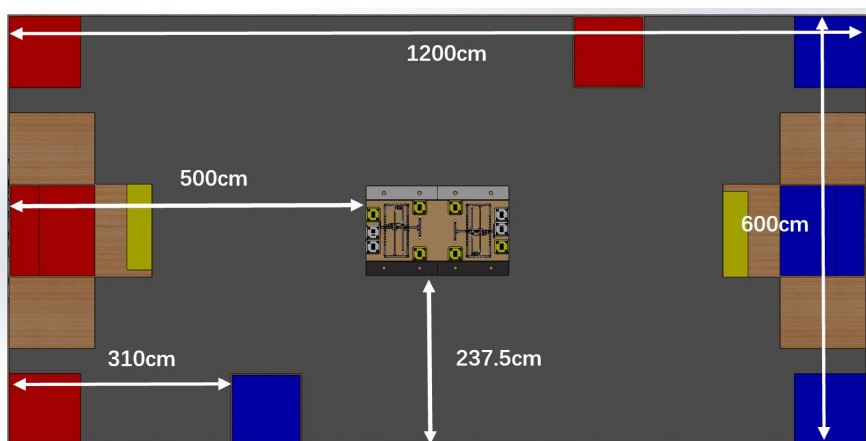
注意：全文描述的所有场地道具的尺寸均有 $\pm 5\%$ 误差（以具体实物为准）。

战场示意图如图所示：



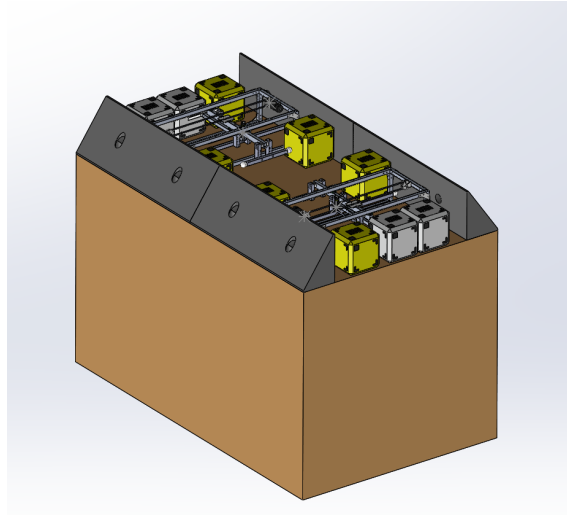
战场四周短边为高 2m 的网，得分区后有高 40cm 的木制围栏，剩余部分为厚 3cm、高 15cm 的木质围栏。

具体参数如下，其他细节参数详见各板块。



4.2 资源岛

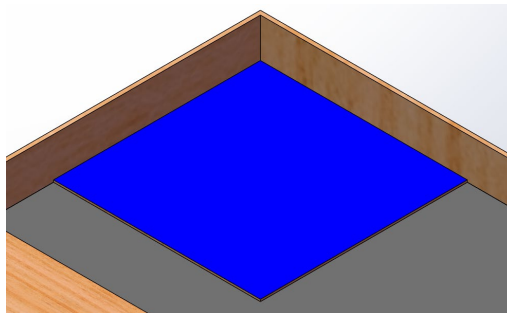
资源岛高度 800mm，长为 2000mm 和 1250mm，在大资源岛的顶部放置着 6 个金矿、4 个银矿和 4 个障碍块，随着比赛的进行将会**分批从岛上落下**（以下称为投放），各参赛队可通过各自结构获取已投放的资源。



4.3 各自区域

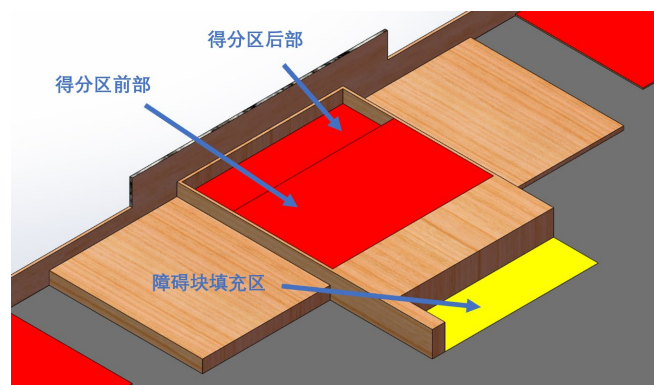
4.3.1 启动区

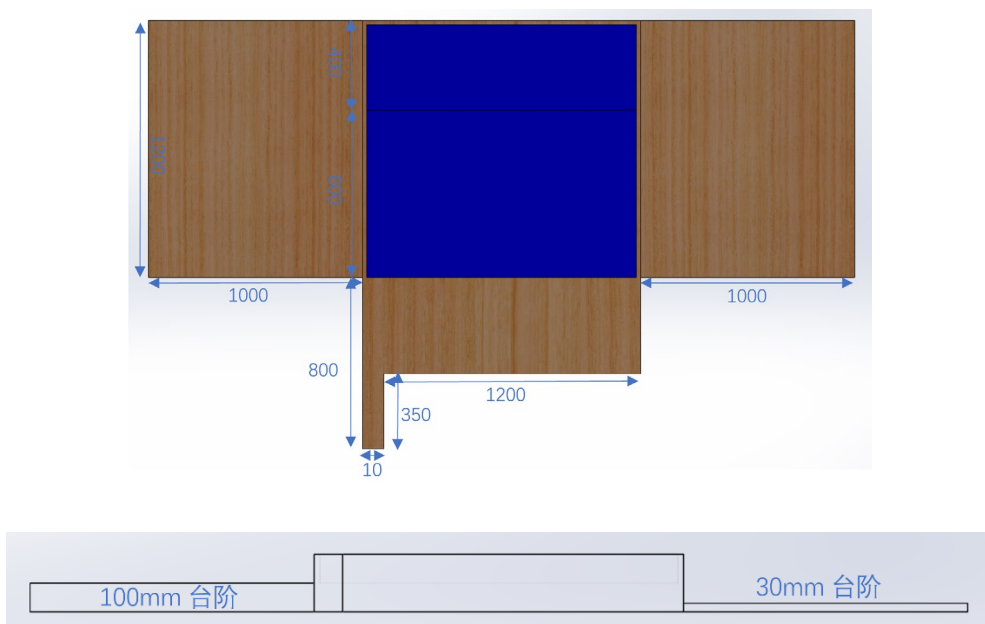
启动区位于场地角落，为 $1\text{m} * 1\text{m}$ 的方形区域，可供一台机器人放置。



4.3.2 得分区及台阶

得分区及台阶位于场地底线附近，尺寸如图（单位：mm）。蓝（红）色部分为得分区，得分区前半部分高度 200mm（以下简称得分区前部），后半部分为深度 100mm 的坑（以下简称得分区后部），两侧有相对地面高 200mm，厚 20mm 的挡板。得分区两侧台阶高度分别为 100mm、30mm，得分区前端为障碍块填充区，可以填充进一个障碍块，机器人可通过障碍块搭成的斜坡直接上到高度 200mm 的台阶上。

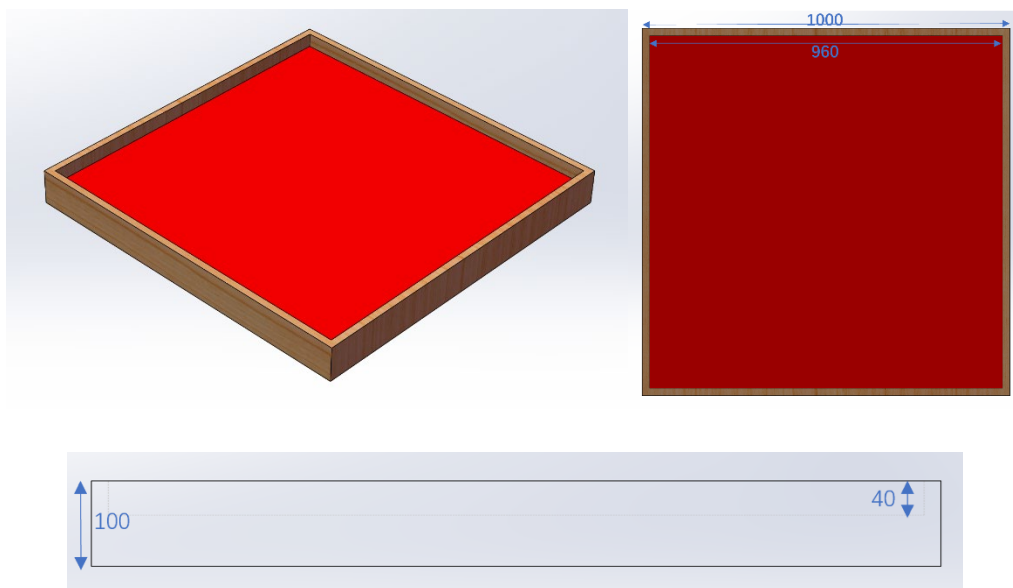




注意：双方机器人均不能进入得分区后部，判罚详见 5.4.4.6。

4.3.3 buff 区

buff 区高度 40mm，四周被高度 100mm 的挡板包围，除去挡板长宽为 960mm，尺寸如图（单位：mm）。



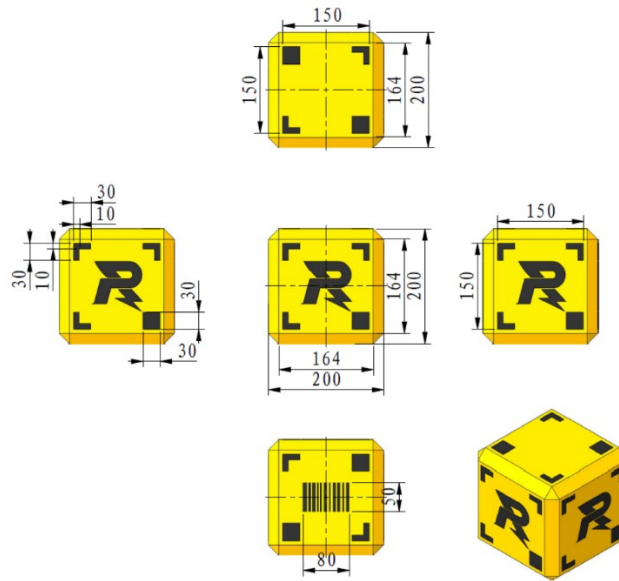
注意：双方机器人均不能进入 buff 区内，判罚详见 5.4.4.6。

4.4 资源

资源分为**金矿**、**银矿**和**障碍块**，具体信息如下。

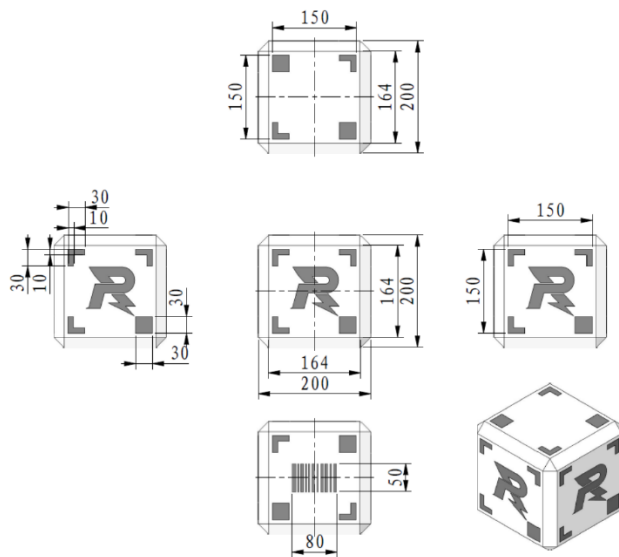
4.4.1 金矿

金矿是 200*200*200mm 的正方体，正方体的棱边均倒角处理，质量为 600g~700g，硬度为 38±5HC，材料为 EVA。



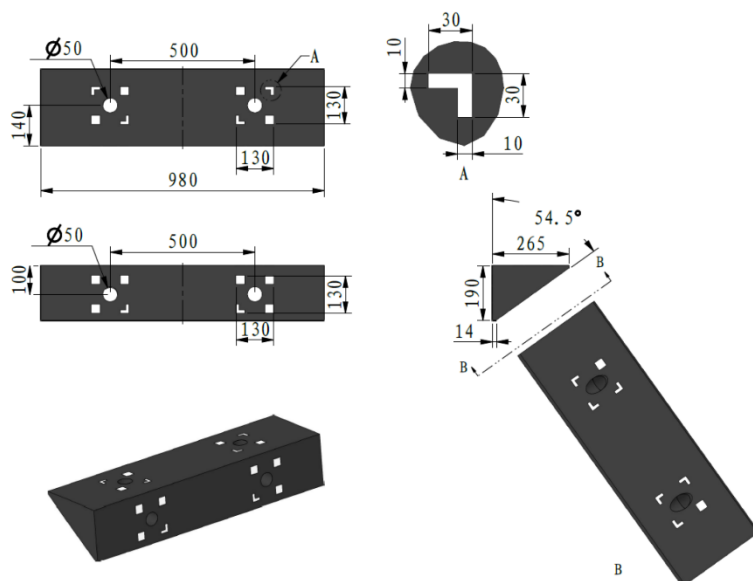
4.4.2 银矿

银矿是 200*200*200mm 的正方体，正方体的棱边均倒角处理，质量为 600g~700g，硬度为 $38\pm 5\text{HC}$ ，材料为 EVA。



4.4.3 障碍块

障碍块是 1000*280*200mm 的直角三棱柱，表面硬度 $60\pm 5\text{HC}$ ，内部硬度 $38\pm 5\text{HC}$ ，材料为 EVA 泡棉，重量约为 2000g。



注意：比赛时投放的资源有一定磨损，具体请以实物为准。

4.4.4 资源投放细则

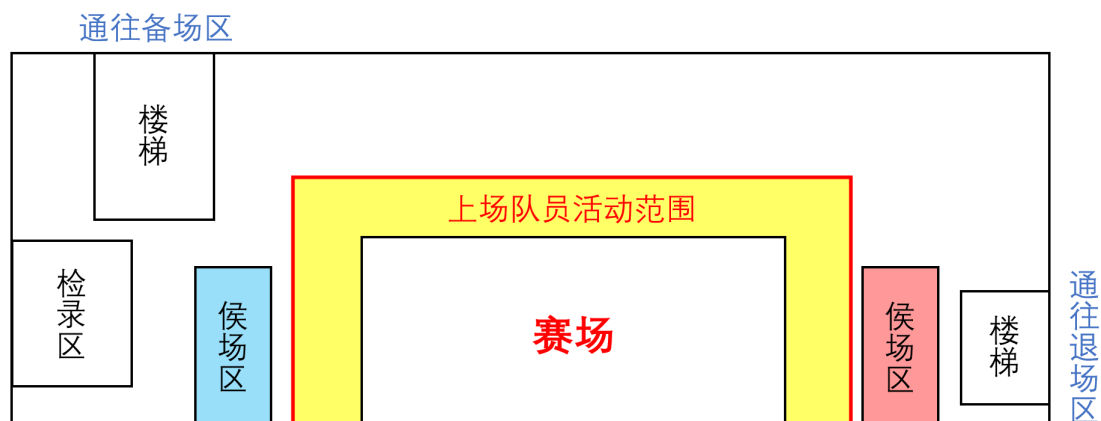
整局比赛阶段，总共投放资源共计：**障碍块*4 金矿*6 银矿*4**。随着比赛的进行，资源会**逐步**通过资源岛向场内投放，在倒计时还剩 2min 时完成全部资源的投放。具体细则如下：

比赛倒计时	投放资源	总共可获得资源
7min	金矿*2	金矿*2、障碍块*2
	障碍块*2	
6min	银矿*4	金矿*2、银矿*4、障碍块*2
4min	金矿*2	金矿*4、银矿*4、障碍块*4
	障碍块*2	
2min	金矿*2	金矿*6、银矿*4、障碍块*4

第五章 比赛流程

5.1 流程概述

在正式比赛中，比赛前到达“**检录区**”进行检录，检录时会先检查机器人是否符合制作规范，然后到“**候场区**”等候，最后进入“**赛场**”进行比赛流程。一场比赛结束后，参赛队伍离开“**赛场**”，到“**退场区**”，最后返回“**备场区**”。学生创新中心 C 楼一楼各个场地的位置如图。



5.2 赛务人员

赛务人员角色	工作职责
检录长	负责赛前检录的全部工作，具备审核是否通过赛前检录的最终权利。
检录员	协助赛前检录工作，但不参与或协助参赛队伍的任何维修机器人活动。
裁判长	唯一具备比赛规则解释权的赛务人员。负责受理赛后申诉，拥有在比赛前后追加违规判罚权利。
主裁判	执行裁判的总负责人，控制比赛的流程，确认每局比赛成绩有效性。
边裁	协助主裁对比赛中的违规操作进行判罚，控制比赛流程
场地技术人员	维修场地机关道具可申请发起官方技术暂停，不帮助参赛队员处理机器人的常规战损问题。每轮比赛结束后重置场地资源。
副裁判	负责控制场地机关。
退场区人员	负责监督机器人清空资源并退场。
引导员	负责将参赛队伍带至指定位置，在不同时间点提醒参赛队伍相应任务，参赛队伍的要求由引导员告知裁判。
安全员	负责确保场地安全，处理突发情况。

5.3 赛前流程

5.3.1 检录规范

为了保证所有参赛队伍制作的机器人符合统一的制作规范，参赛队伍在每场比赛开始前都必须到**检录区**进行赛前检录。

1.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：

除出现突发情况外，未在规定时间内到达检录区的参赛队，判该场缺席，实际情况由检录长和裁判长判定。

2.每支队伍**进入检录区**人员不得超过 2 人。如果参赛机器人未到检录区，则参赛队的任何人员不得私自进入检录区。

违规判罚：

超过人数限定的或非参与赛前检录的队员立即离开检录区。

3.赛前检录中，检录员会先检查机器人是否符合制作规范，进行整体检录。只有检录合格的机器人才有资格进入候场和赛场区域。参赛队需在指定区域或备场区修改检录不合格的机器人直至符合检录要求。

违规判罚：

未通过检录的机器人不能进入候场区和赛场区，工作人员会在进入候场区前核对是否通过检录。

4.每支参赛队伍参加每次比赛必须满足上场阵容机器人通过检录后才可获得当场次参赛资格。赛前检录完后，队长需要在赛前检录表签字确认，表示认可检录结果。

违规判罚：

队长签字确认后，一旦在赛场发现不符合赛前检录规范的机器人，视为作弊处理，

违规机器人上场的所有局比赛成绩直接清零。

5.3.2 候场规范

完成赛前检录之后，参赛队伍需在每场比赛开始前至少 **10 分钟** 到达候场区，队伍的所有参赛机器人状态和参赛队员信息要在候场区接受核查。

1.队长需在每场比赛开始前 **5 分钟** 向主裁判确认能够正常进行当场比赛。

违规判罚：

除出现突发情况外，赛前 5 分钟未向主裁判确认的，则取消当场次的比赛资格，得分为 0/判负。实际情况由候场区工作人员和裁判长判定。

2.候场区的所有参赛机器人必须通过赛前检录。

违规判罚：

未通过赛前检录的机器人将被拒绝进入赛场区。

3.候场区中，一支队伍场地队员不超过四人。

违规判罚：

候场区工作人员要求多余队员离开检录区。

4.机器人在候场区**不得开电**进行任何其他调试和维修。机器人进入**候场区**后如需维修，需先告知候场区工作人员。经候场区工作人员**确认后**，申请方机器人才可返回维修区。完成维修后须重新到检录区复检，通过赛前检录才可返回候场区，队长重新向主裁判确认。

违规判罚：

首次开电调试维修机器人，将得到候场区工作人员的口头警告。3 次警告无效，则违规方该场次比赛得分为 0/判负。实际情况由候场区工作人员和裁判长判定。

5.4 赛中流程

由于 RM 校内赛赛程密集、参赛队伍众多，赛程的拖延和意外会影响观众的观赛体验，给 RM 校内赛和参赛队伍带来负面影响。参赛队伍应服从现场 RM 校内赛组委会赛务人员、裁判和志愿者的安排和指引，遵守比赛规则手册中的相关规范，保证比赛正常进行。

参赛队伍从候场区离开后，进入赛场区的指定区域放置机器人。上一场比赛结束后，裁判会允许参赛队伍携带机器人到达战场入口处待命。战场准备完毕后，一分钟准备时间倒计时开始，同时裁判会引导参赛队伍进入赛场。

位于裁判席的主裁判和战场边的边裁将会对违规行为给予相应的判罚和处理异常情况。比赛中的重大判罚和申诉，会进行公示。

人员分配：

赛场中每支参赛队伍场地队员人数**不得超过 4 人**，有且仅有一个操作手。其他入场队员至多只能有一个观察手，其余为维修员。

操作手负责使用遥控器控制机器人参加比赛，观察手可以在场外的任意地点观察场地，在不影响其他操作手的情况下帮助本队操作手了解战场局势。维修队员可在局间 1 分钟准备时间进行机器人的检修，比赛开始时不可干预比赛正常进行。

5.4.1 犯规判罚类型

类型	判罚	
扣除积分 (一级警告)	扣除该方本局 总得分 5 分	
罚下	当机器人连续受到 4 次一级警告，将罚下机器人：当局比赛中，机器人需立即返回启动区，由安全员搬出场地。若机器人失控超过 10s 无法返回，将启动 官方暂停 由安全员将其搬出。之后比赛继续。 罚下操作手或其他队员：裁判要求被罚下的参赛队员立即离开赛场区域，且不得有场外队员补充。	
判负	比赛前发出判负处罚时（不包含一分钟准备阶段），比赛尚未开始，违规方的场地队员均需离开赛场区域。比赛中发出判负处罚时（包含一分钟准备阶段），在积分排位赛和双败赛中，将启动 官方暂停 由安全员将被判负机器人搬出场地，之后比赛继续；在 8 强淘汰赛中，主裁判宣布当局比赛直接结束，此时双方场地队员需听从裁判指令将机器人关闭电源，搬离赛场区域。比赛后发出判负处罚时（因申诉仲裁导致），被判负一方得分记为 0，另一方得分为比赛结束时的得分。	
	赛制	小组赛&双败赛
	比赛前发出判负处罚时（不包含一分钟准备阶段）	被判负一方得分记为 0，其他三方继续比赛
	比赛中发出判负处罚时（包含一分钟准备阶段）	被判负一方得分记为 0，其他三方继续比赛

	比赛后发出判负处罚时（因申诉仲裁导致）	被判负一方得分记为 0，其他三方得分为比赛结束时的积分。
--	---------------------	------------------------------

说明：一级警告、罚下和判负均不作为参赛队伍提出申诉的依据。

比赛期间，发出罚下之前，主裁判会通过耳机向边裁宣布警告的决定，宣布完成后（约 10 秒），边裁向场地队员通知罚下机器人的指令，罚下指令发出时不会考虑机器人被罚下前的状态和所处位置。参赛队员需服从主裁判对于罚下的判罚。若 15s 内未执行罚下的相关操作，将直接判负。

5.4.2 一分钟准备阶段

每局比赛的一分钟准备阶段前，双方队员在机器人放置区，边裁确认双方队员准备就绪并报告主裁。主裁发出允许双方队员进入战场的指令，双方队员从机器人放置区将机器人搬运至战场入场门口，边裁开门并引导队员入场，开门的同时启动一分钟准备阶段的倒计时。一分钟准备阶段，因违规产生的判罚均在比赛开始后执行。

1.任一队伍的场地队员不超过 4 名。

违规判罚：

超过 4 名场地队员，裁判将给予口头警告，4 名场地队员以外人员必须离开赛场区域。若多次口头警告无效，则违规方当局直接判负。

2.双方场地队员将己方地面机器人置于己方启动区范围内，检测机器人是否正常运行。

3.双方队员只可以在己方启动区测试地面机器人，不得在场地其他区域测试机器人。

违规判罚：

在战场其他区域测试机器人的队员会被口头警告，参赛队员需将己方机器人搬回启动区。若多次警告无效，则罚下该违规机器人。

4.所有参赛机器人上资源必须清空。

违规判罚：

未清空资源的机器人当局被罚下。

5.场地队员不得自行拾捡散落在战场地面或资源岛上的资源直接补给给己方机器人。

违规判罚：

(1) 当场地队员自行捡起战场地面或资源岛上资源，裁判将给予口头警告；如果不服从警告，裁判将处以两次一级警告。

(2) 若场地队员自行拾捡资源加入己方机器人内部，裁判将罚下该违规的机器人。

6.场地队员在启动区调试机器人过程必须确保己方机器人安全运转，保证己方自动机器人不会对赛场中任何人员造成伤害。

违规判罚：

如果一方机器人因失控或操作不当造成现场人员身体伤害，则违规方当局直接被判负。

7.一分钟准备阶段的最后 10 秒内，场上的所有参赛机器人必须上电。同时，裁判会催促场地队员尽快离场。

违规判罚：

战场内未离开的场地队员会受到口头警告，提醒机器人尽快上电。

8.一分钟准备阶段结束后，双方维修队员必须回到战场外的指定区域。

违规判罚：

一分钟准备阶段结束后，战场内未离开的场地队员将直接被罚下离开赛场，且当场次所有局比赛中该队伍不得有其他替补场地队员进入赛场区域。如果被罚下的场地队员不服从判罚，继续停留在赛场区域，则该方当局比赛直接判负，实际情况以裁判长的现场判罚为准。

9.机器人在启动区准备完毕时，水平面上的投影不得超出启动区范围，且变形不得超过最大初始尺寸。

违规判罚：

经边裁提醒不听的，收到一级警告，由安全员进行摆放。若仍不收回变形装置，违规机器人罚下。

10.在主裁判宣布比赛开始前离开启动区视为抢跑。

违规判罚：

第一次收到一级警告，裁判将指导所有操作手退回启动区重新启动并重新倒计时。第二次收到一级警告，比赛继续。

5.4.3 暂停

技术暂停：准备阶段，参赛队伍可向主裁判示意发起技术暂停。暂停期间，准备阶段的计时停止，双方队伍都可选择是否将己方的机器人搬至场外修理，等到暂停结束时，场外的机器人将被搬至启动区重新启动。

技术暂停一经发起，则必须等到规定时间完全用完时才能结束。在此期间，所有机器人不得进入除启动区外的比赛场地。不同赛制阶段参赛队可使用技术暂停的次数和时间不同。

技术暂停	排位赛	双败赛	冠亚季军争夺赛
目标对象	无	参赛联盟	参赛联盟
时间和对应次数	无	一次一分钟 一次两分钟 一次三分钟	两次一分钟 一次三分钟

官方暂停：整个比赛期间，裁判有权根据现场情况暂停比赛，暂停期间所有机器人不能主动进行任何动作和位移。

5.4.4 七分钟比赛阶段

参赛队伍在限定时间内通过触发机关和完成任务获取分数，以得分高低判定胜负。比赛时间为 7 分钟。

5.4.4.1 参赛选手

1.比赛进行期间，每支队伍可以有一位操作手和一位观察手。操作手和观察手均不可在一局比赛中间中途更换人员。操作手和观察手可在战场周围移动，**不得进入战场内。**

违规判罚：

(1) 一旦一方参赛选手任意部分短暂（时长小于 3 秒）停留在战场及其上方空间内，裁判会给予违规方一级警告。

(2) 一旦一方参赛选手任意部分较长时间（时长大于 5 秒）停留在战场及其上方空间内，裁判会给予违规方两次一级警告。

(3) 一旦一方参赛选手任意部分长时间（时长大于 10 秒）停留在战场及其上方空间内，裁判会给予违规方罚下，即该参赛选手必须离开赛场。

2.整个比赛期间，任何参赛选手不得触碰场地内机构及任何官方道具。

违规判罚：

给予犯规选手罚下。若造成战场内机构损坏或地方机器人损坏，则给予判负。

3.比赛进行期间，任何参赛选手不得触碰任意一方的机器人。

违规判罚：

一旦一方参赛选手任意部分短暂（时长小于 3 秒）接触机器人，裁判会给予违规方三次一级警告。

5.4.4.2 阻挡

一方机器人不能恶意阻挡其他方机器人行进与执行任务。

违规判罚：

一旦机器人首次阻挡，裁判会给予违规方一级警告并让其不要阻挡。

5.4.4.3 冲撞

1. 冲撞机器人

一方机器人不得使用自身任意结构冲撞对方阵营的机器人，不论对方机器人是否失去控制。（当场地道具离开战场地面与机器人固连为一体，则视该道具为该机器人结构的一部分）

违规判罚：

(1) 一旦一方机器人主动地相对于另一方机器人发生正面的接触与冲撞，裁判将视为普通冲撞给予违规方一级警告；

(2) 一旦一方机器人主动地相对于另一方机器人发生正面、快速的冲撞，或一方机器人主动推动另一方机器人产生移动、阻碍了另一方机器人正常运动，裁判将视为恶意冲撞给予违规方两次一级警告；

(3) 一旦一方机器人主动地相对于另一方机器人发生正面、快速的反复冲撞，或一方机器人主动推动另一方机器人移动较远距离或长时间阻碍另一方机器人正常运动，裁判将视为恶意冲撞给予违规方三次一级警告；

(4) 一旦一方机器人主动地相对于另一方机器人发生正面、快速、反复的剧烈冲撞，或一方机器人长时间主动快速冲撞另一方机器人产生较远距离的移动，阻碍了对方机器人正常运行，裁判将视为严重恶意冲撞，给予违规机器人罚下，实际情况由主裁判和裁判长判定。

2. 冲撞场地元素（除资源外）

一方机器人不得使用自身任意结构冲撞场地内除资源外的元素。（当场地道具离开战场地面与机器人固连为一体，则视该道具为该机器人结构的一部分）

违规判罚：

(1) 一旦一方机器人主动地相对于另一方机器人发生正面、快速的冲撞，或机器人主动推动场地元素（除资源外）产生移动，裁判将视为恶意冲撞给予违规方罚下；

(2) 一旦一方机器人造成战场上道具损坏无法使用，裁判将在确认故障后结束比赛，该方当局判负。

5.4.4.4 损坏资源

一方机器人不得以任何形式主动地对资源进行损坏，也不得以任何形式通过场地元素对资源进行损坏。

违规判罚：

(1) 一旦一方机器人主动地损坏资源，裁判将视为恶意损坏资源给予违规方罚下；

(2) 一旦一方机器人造成资源无法使用，裁判将在确认故障后结束比赛，该方当局判负。

5.4.4.5 固连

一方机器人不得因主动干扰、阻挡或冲撞等造成自身的任意结构固连对方机器人

说明：若双方均非主动行为造成机器人固连情况，且时间大于 30s 的，主裁判将发起官方暂停，由安全员上场将两个机器人分开并搬回启动区，官方暂停结束后，机器人重新启动。

违规判罚：

(1) 一旦一方机器人因主动干扰、阻挡或冲撞等造成自身的任意机构短暂地（时长小于 5 秒）固连对方机器人的任意结构，阻碍了对方机器人的正常运行，裁判会给予违规方一级警告；

(2) 一旦一方机器人因主动干扰、阻挡或冲撞等造成自身的任意结构较长时间地（时长 5 秒以上，15 秒以内）固连对方机器人的任意结构，阻碍了对方机器人的正常运行，裁判会给予违规方两次一级警告；

(3) 一旦一方机器人因主动干扰、阻挡或冲撞等造成自身的任意部分长时间地（时长 15 秒以上，30 秒以内）固连对方机器人的任意结构，阻碍了对方机器人的正常运行，裁判会给予违规方三次一级警告，由安全员将两个机器人分开并将违规机器人搬回。

5.4.4.6 机器人活动范围

任意一方机器人在比赛过程中均不可离开赛场（除判罚以外）。机器人任何时候的俯视投影面积均不可有大于 50% 超过赛场，即 12m*6m 的围栏范围。机器人任何时候俯视投影面积均不可有大于 50% 进入 buff 区或得分区后半段。

违规判罚：

(1) 一旦一方机器人短时间投影面积大于 50% 出现在战场外或进入 buff 区或得分区后半段（3 秒以内）裁判将会给予违规方一级警告；

(2) 一旦一方机器人较长时间投影面积大于 50% 出现在战场外或进入 buff 区或得分区后半段（3 秒以上 10 秒以内）裁判将会给予违规方两次一级警告；

(3) 一旦一方机器人长时间投影面积大于 50% 出现在战场外或进入 buff 区或得分区后半段（10 秒以上）裁判将会给予违规方三次一级警告；

(4) 一旦一方机器人长时间投影面积大于 50% 出现在战场外或进入 buff 区或得分区后半段（10 秒以上）且裁判认定该机器人没有能力回到赛场内，将会给予违规机器人罚下。

5.4.5 结束阶段

7 分钟时间到后，裁判吹哨表示开启最终计时，各队机器人立刻停止任务返回启动区。若仍继续任务或无法返回，边裁将首先提出口头警告；若口头警告后 2s 内仍在进行相关操作，则给予一级警告。若一级警告后仍在执行相关操作，则直接判负。

5.5 计分规则

本次比赛中共有如下三个合法分数来源：

1：金银矿直接得分

机器人通过各自结构将金矿和银矿运送到得分区可获得相应的分数。资源可以多层堆叠，但需符合资源投影必须完全在得分区内才可计入得分，若不符合此规定将不计入得分。不同资源得分细则如下：

1. 金矿

条形码面朝下：60 分

非条形码面朝下：40 分

2. 银矿

条形码面朝下：40 分

非条形码面朝下：20 分

*补充说明：若金矿银矿没有面直接与得分区或下层堆叠的金银矿直接接触，但投影完全在得分区内，以非条形码面朝下计算得分。

金银矿直接得分计算方式： $D_1 = G_1 \times 60 + G_2 \times 40 + S_1 \times 40 + S_2 \times 20$

金银矿直接得分分数： D_1

条形码面朝下金矿数量： G_1

非条形码面朝下金矿数量： G_2

条形码面朝下银矿数量： S_1

非条形码面朝下银矿数量： S_2

2：障碍块直接得分

机器人通过各自结构将障碍块运送到障碍块填充区可获得相应的分数。障碍块需有一个面完全和障碍块填充区完全接触，且障碍块整体投影尺寸不超过障碍块填充区尺寸可算作有效得分，若不符合此规定将不计入得分。障碍块得分细则如下：

斜边所在平面朝下：40 分

直角边所在面朝下：20 分

障碍块直接得分计算方式： $D_2 = B_1 \times 20 + B_2 \times 40$

障碍块直接得分分数： D_2 。

直角边所在平面朝下障碍块数量： B_1

斜边所在平面朝下障碍块数量： B_2

3: 倍数加成得分

机器人通过各自结构将资源运送到 buff 区可获得得分区金银矿资源 1.5 倍的倍数加成，buff 区可同时存在多个资源，**buff 区资源本身不计入直接得分**。资源可以多层堆叠，但资源投影必须完全在 buff 区内，若不符合此规定将不计入得分。在比赛结束的时候统计双方 buff 区内资源数量并统计得分，得分高的一方获得得分区金银矿资源 1.5 倍的倍数加成。不同资源得分细则如下：

1. 金矿

条形码面朝下： $k_1 = 3$

非条形码面朝下： $k_2 = 1$

2. 银矿

条形码面朝下： $k_3 = 2$

非条形码面朝下： $k_4 = 1$

Buff 区分数加成得分计算方式： $D_3 = \sum_{i=1,2,3,4} k_i \times n_i$

Buff 区矿石得分： k_i

该 Buff 区矿石得分资源数量： n_i

总得分：

$$D = D_1 * b + D_2$$

总得分分数： D

金银矿直接得分分数： D_1

障碍块直接得分分数： D_2 。

Buff 区得分高的一方： $b = 1.5$

Buff 区得分低的一方： $b = 1$

5.6 胜负条件

赛制	排位赛	双败赛	争夺赛
BO1	胜利的联盟的两支队伍都将获得本场比赛的己方积分分数，失败的联盟的队伍将获得本场比赛一半的分数，未上场队伍不能获得分数		
BO3		获胜两局者赢得本场比赛胜利	获胜两局者赢得本场比赛胜利

单局排名/胜负判定：

比赛胜负由**总积分**决定，总积分多者获胜；

若总积分相同，则比较双方两个机器人的总重量，精确到 0.1kg，重量轻者胜；

若以上两项均相同则重赛一局。

5.7 赛后流程

一场比赛结束后需立即将机器人断电，清空机器人上的资源后搬离赛场，返回备场区。

5.7.1 成绩确认

一场比赛中，边裁会在赛后成绩确认表上记录每一局比赛的判罚情况和比赛结束时分数及时间。每支队伍的队长在一次比赛结束后需要到裁判席确认成绩。队长需在一场比赛结束后 5 分钟内到裁判席签字确认比赛成绩。如果队长在 5 分钟内未到裁判席签字确认成绩，也未提出申诉，则视为默认当场比赛结果。

队长签字确认成绩之后，则不能提起申诉。

5.7.2 申诉

每支参赛队在积分排位赛、双败赛、8 强淘汰赛中各有 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。

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在比赛结束的 5 分钟之内提起申诉（在申诉表上签字），继续申诉的流程也会压缩。双方提交证据/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 1 小时内在申诉表上给出最终仲裁。

5.7.2.1 申诉流程

- 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。比赛结束 5 分钟之后再进行申诉则视为无效。比赛前、比赛中均不允许提出申诉；
- 2.裁判长判定该情况是否符合申诉受理范畴内；
- 3.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。如申诉方要求，仲裁委员会将立刻把双方所有参赛机器人转移至仲裁室进行隔离检测。仲裁室内，一方到场的成员不能超过 3 名，且只能是队长、操作手、观察手，其中两人必须出场；
- 4.双方队员可以收集证据/辩护材料，然后将材料提交给仲裁委员会；
- 5.递交证据/辩护材料后，仲裁委员会与双方参与申诉的队员进行进一步沟通；

6.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。

5.7.2.2 申诉时效

- 1.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；
- 2.双方仲裁室到场有效期：经仲裁委员会通知后半个小时内。“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 3 人或到场人员不在规定的人群范围内，视为自动放弃仲裁；
- 3.证据/辩护材料提交有效期：申诉提起 60 分钟内；超出“证据/辩护材料提交有效期”，仲裁委员会不接受新材料。

5.7.2.3 申诉材料

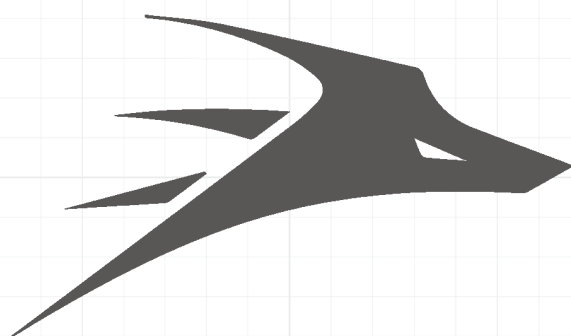
- 1.材料类型：只接受视频录像资料、照片、官方人员证明及机器人本体四种材料，其他形式提交的材料，仲裁委员会一律不接收；
- 2.材料要求：视频素材由参赛队自行准备，组委会保持中立不予提供任何视频。视频本身需要清晰，明确地反映申诉理由，并指明比赛的场次和时间，能用最新版本 Windowsmediaplayer 播放；照片必须为 jpg 格式；文本文件必须为 word 格式，每个文本不超过 1000 字；
- 3.材料命名：每份视频和照片的文件名需在 30 个汉字以内；
- 4.文本要求：一个文本文件只能对应一个视频或者照片，并在文内标明；文本文件需且只需说明对应材料所反映的违规行为；
- 5.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 2 个小时，最晚需和仲裁结果一同返还。

5.7.2.4 申诉结果

仲裁委员会将在申诉提请后 3 小时内在申诉表上给出最终仲裁结果，仲裁结果包括“维持原比赛成绩”、“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，则组委会在给出仲裁结果的同时，会通知双方重赛的时间。双方如果均不接受重赛，则视为申诉无效，双方可保留申诉机会；如果仅一方接受重赛，则拒绝重赛的一方视为自动放弃，该局比赛被直接判负。

第六章 物资借还

本次比赛中**电池**将不会在物资实物中发放，它们的数量有限，由组委会集中管理。如果想要借用电池去进行调试与测试，得先由队长在校内赛队长群里提出申请，写好申请时间，物资名称，经组委会成员确认后，到学生创新中心 C104 找组委会的人员领取。每天连续借用时间不得超过六个小时，且每次物资只能借一个，当天借当天 22:30 前得归还到 C104，并登记已归还。如果借了忘记归还在经过组委会成员督促后下次借用时长将每次缩短 1 个小时。**禁止**对电池造成损坏，如果在归还后发现上述情况与恶意损坏，则每次借用物资必须在组委会成员的监督下使用。



云汉交龙战队

工作地点:学生创新中心B203、学生创新中心C104

微信公众号:上海交大交龙机器人俱乐部

Bilibili:RM云汉交龙战队