



---

# 机甲大师 RoboMaster

## 2018

高中生冬令营  
挑战赛

### 比赛规则手册

---

2017.11

V1.0

RoboMaster组委会保留对本规则手册修改和最终解释权

RoboMaster组委会编制

# 修改日志

日期	版本	改动记录
2017.11.1	1.0	

# 目录

机器人规范说明 .....	4
<b>1.1 概述</b> .....	4
<b>1.1.1 机器人出场配置</b> .....	4
<b>1.2 通用技术规范和安全性</b> .....	4
<b>1.2.1 通用技术规范</b> .....	4
<b>1.2.2 安全性</b> .....	5
<b>1.3 步兵机器人</b> .....	5
<b>1.4 裁判系统</b> .....	5
<b>1.4.1 裁判系统组成</b> .....	5
<b>1.4.2 模块结构尺寸和安装接口</b> .....	6
核心比赛场地说明 .....	6
<b>2.1 概述</b> .....	6
<b>2.2 场地示意</b> .....	6
比赛流程和规则 .....	7
<b>3.1 概述</b> .....	7
<b>3.2 整体比赛流程</b> .....	8
<b>3.2.1 连连看比赛</b> .....	8
<b>3.3 单场比赛流程</b> .....	9
<b>3.3.2 赛中的规则</b> .....	10
<b>3.3.3 违规判罚</b> .....	11
规则更新和答疑 .....	13
华容道比赛说明 .....	14
<b>1.1 概述</b> .....	14

# 1

## 机器人规范说明

### 1.1 概述

机器人连连看，要求设计一个可以抓取和放置方形障碍块的机器人，场上有36对——配对的障碍块和刷新点，机器人仅仅通过第一视角，由一名操作手遥控机器人将障碍块抓起并放置到与之配对的固定桩即可点亮该桩位，获得分数。同时有一名辅助人员可以通过自己的优化算法解出当前状况下的最优路径，并告知操作手，提高己方的得分效率。同时裁判系统uwb的定位数据可以发给学生作为自动化辅助功能的实现，比赛结果由两队分数高低决定。

#### 1.1.1 机器人出场配置

一方参赛队会出场1台步兵机器人。

### 1.2 通用技术规范 and 安全性

#### 1.2.1 通用技术规范

为保证比赛的可行性、公平性和安全性，参赛机器人的设计制作必须严格遵守以下技术规范，否则机器人无法通过赛前检录。

类型	技术规范
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>电源只能使用组委会指定的智能电池（深圳市大疆创新科技有限公司生产的具有电量管理和短路保护的电池，如TB47等），每台机器人总电量不得超过 200Wh，任何一处电压不得超过 30V。</p> <p>气动能源的压缩空气气压不得超过 0.8Mpa，必须在压力源出口加入气压表。压缩空气贮存瓶必须有防切割保护。</p>
无线电	<p>参赛机器人在比赛正式开始前的检录阶段和准备阶段可以使用遥控器操作，配套使用的遥控器必须使用深圳市大疆创新科技有限公司生产的遥控器产品。比赛中则不能再使用遥控器控制机器人。</p> <p>除机器人遥控、相机图传模块、UWB定位设备以外，参赛队伍还可以自行搭建2.4G Wi-Fi无线数据链路用于机器人之间的组网通讯以及指令级控制，所使用的无线路由器必须架设在全体实际参赛的机器人的结构上，组委会不为此提供任何外接供电设备。比赛过程中，参赛双方均可采用Wi-Fi频段2.412-2.472GHz，在这个频段内可自由跳频，但是任意一方最多占用带宽40MHz。由于现场比赛环境中有多数观众和直播设备，具有很多未知的Wi-Fi信号源，冬令营组委会不保证参赛队伍自行搭建Wi-Fi的稳定性。</p>

## 1.2.2 安全性

安全是冬令营所坚持的最为基本的原则。参赛队伍需对机器人的安全问题给予高度重视，提升安全意识，在研制机器人的过程中，采取必要的安全措施。

- 机器人装备弹丸发射机构后，便具有了潜在的危险性，应确保它们在任何时候都不会直接或间接地对操作手、裁判、工作人员和观众的人身安全造成伤害。
- 在研发和参赛的任何时段，队员都必须充分注意安全问题。领队应该担负起安全指导和监督的责任，参赛期间必须考虑工作人员和场馆内观众的安全。
- 操作手的误操作、控制系统失控、部件损坏，均可能导致机器人骤停、突然加速或转向，发生操作手与机器人之间接触、碰撞，从而造成伤害。发射机构一旦被突然触发，弹丸也可能误伤周围人员。凡此种意外情况都应采取必要的安全措施（例如，严禁单独训练，保证有同伴在场以便有人对事故做出应急响应，必须佩戴护目镜、头盔等必要的保护措施，调试时在机器人系统中进行适当的锁定等等）。
- 在比赛过程中，遇紧急情况（机器人起火、爆炸等），冬令营组委会具有对故障机器人进行紧急处置的权利。

## 1.3 步兵机器人

比赛中，每方必须上场1台步兵机器人。

步兵机器人可以选择安装一个相机图传模块和至多两个遥控器，用于操作和监控。

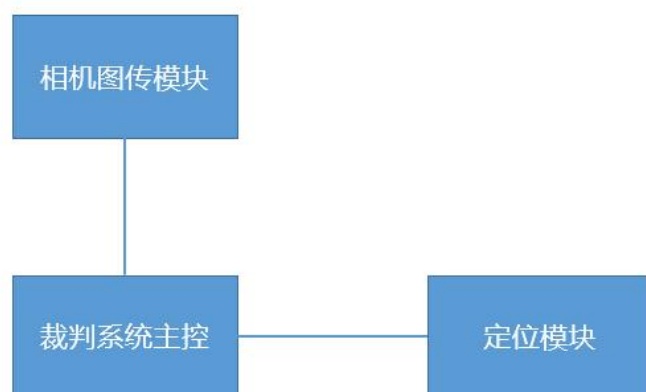
步兵机器人参数说明			
项目	限制	超限处罚	备注
最大重量（公斤）	15	-	不包含裁判系统
最大初始尺寸（mm）	600*600*550	不满足尺寸要求无法通过检录。	高度不得超过550，在地面的正投影不得超出 600*600 方形区域
比赛过程中尺寸(mm)	1000*1000*600	不满足尺寸要求无法通过检录。	高度不得超过 600，在地面的正投影不得超出 1000*1000 方形区域
活动范围	全场	-	-

## 1.4 裁判系统

冬令营的步兵机器人裁判系统部分仅包括相机图传模块、定位模块以及主控模块。裁判系统的原理和详细尺寸信息参见《RM2017裁判系统说明手册》。

### 1.4.1 裁判系统组成

冬令营裁判系统由以下模块组成：



模块	作用
相机图传模块	实时捕捉摄像头的图像，将它们回传到供监控的显示屏上。
定位模块	获取机器人在战场上的位置信息。
主控模块	控制机器人的动力电源，检测底盘功率，用灯柱长短指示血量高低，灯柱的颜色可以用来区分红/蓝双方以及机器人的异常状态，功率超限时系统会扣除机器人血量，血量为零时则自动切断动力电源。为减少重置次数，切断动力电源后仍会留一路功率较低的电源供给机器人的自动控制模块。

## 1.4.2 模块结构尺寸和安装接口

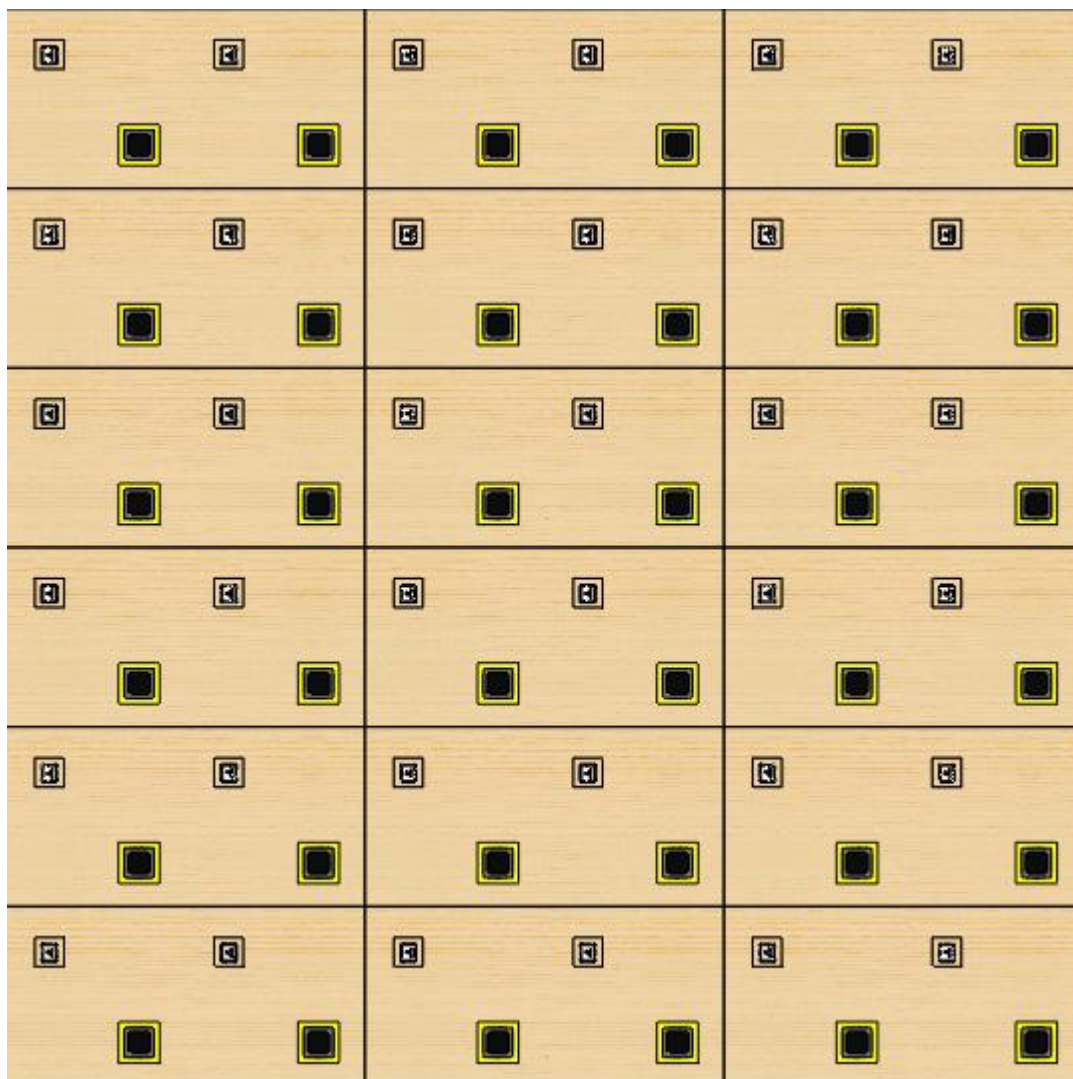
裁判系统的安装接口和详细尺寸信息参见《RM2017裁判系统说明手册》。

# 2 核心比赛场地说明

## 2.1 概述

冬令营场地是一个7320x7320mm的正方形，上面如图所示放置有36个障碍块，以及36个被指定障碍块激活的刷新点

## 2.2 场地示意



黑色为障碍块位置，白色为刷新点位置。

1、障碍块，图中黑色方块为障碍块，障碍块是尺寸为 200mmX200mmX200mm 的立方体，上面有一个直径 115mm，深度 150mm 的盲孔，障碍块周五贴了 40mm 宽黄色电工胶布。

**注意：所有场地及道具尺寸和位置误差在 10%以内**

**补充图纸：《完整场地》《障碍块》**

## 3

## 比赛流程和规则

### 3.1 概述

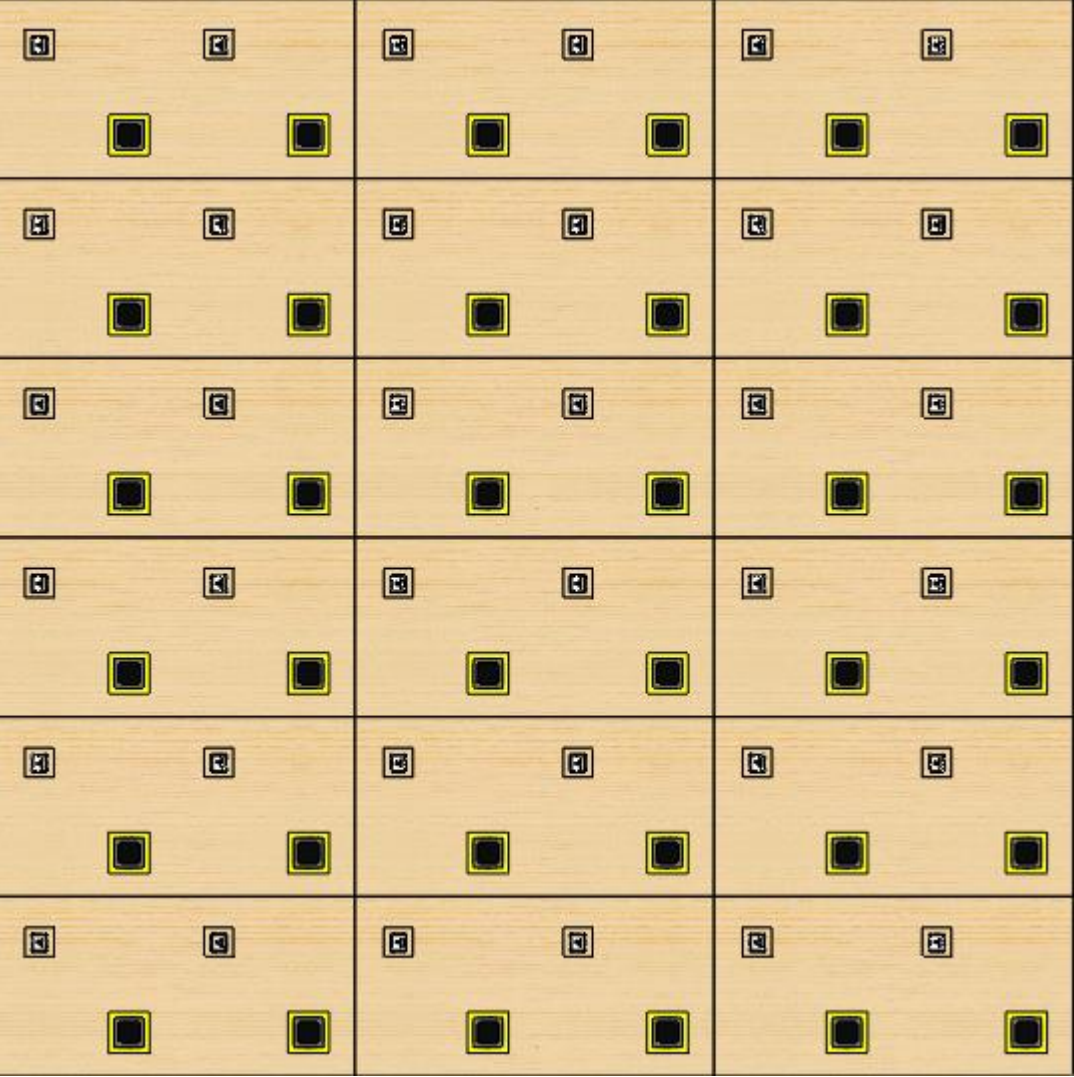
营员需要在工程师指导下分组制作一台地面机器人，实现在遥控器和图传控制下抓取障碍块并将其放置到正确位置获得分数。冬令营期间会有一系列的比赛提高各组营员的技术水平和团队合作的能力，从而提高机器人的稳定性和可操控性。全部比赛结束后营员将根据比赛成绩获得丰厚的奖品。



## 3.2 整体比赛流程

### 3.2.1 连连看比赛

冬令营开始第一周开始将进行连连看比赛，比赛内容是刷新点的激活。比赛形式是单个队伍的挑战赛。比赛场地如下：



如图所示白色部分为刷新点，黑色部分为障碍块，障碍块位置由黄色胶带贴出。障碍块的编号由自身位置确定（如图则左上角第一行第一列的障碍块编号为（1，1），左上角第二行第一列障碍块编号为（2，1）以此类推）而对应刷新点的序列将由比赛开始后刷新地图，公布每个刷新点的编号。

比赛开始后参赛队有3分钟时间来调整算法的参数，制定抓取障碍块激活固定桩的策略，规划行进路线，同时将机器人放置于场内任意位置。接着比赛开始，操作手遥控机器人抓起障碍块并搬到与其相同编号的刷新点，激活RFID场地交互模块，则对应刷新点会有闪烁灯光提示，己方机器人获得一分。

比赛时间为5分钟，比赛结束后记录该队的得分情况。按分数从高到低排序。若分数相同则比较机器人重量，重量轻的排名靠前



### 3.3 单场比赛流程

任何队伍上场参赛前必须通过赛前检录，以确保机器人满足冬令营组委会规定的安全性标准，可以公正地让裁判系统进行判罚。每场比赛开始前，参赛队伍须在裁判和工作人员引导下进场。每场比赛结束后，场地会重新复位。

一场比赛中，每局比赛由**三分钟准备阶段**和**五分钟比赛阶段**构成。

每局比赛开始后进入三分钟准备阶段，比赛地图会公布在大屏幕上，参赛队员可以按规定进入战场调试机器人，调试代码，更新己方的策略。3分钟准备时间耗尽后，比赛立即进入20秒裁判系统自检时间。20秒裁判系统自检时间的最后5秒会有明确的倒计时音效和现场动画显示，5秒倒计时后比赛阶段立即开始。当比赛阶段的时间耗尽时，一局比赛结束，随后进入下一局比赛的准备阶段。

比赛结束后，参赛队伍将机器人搬出场外。

#### 3.3.1 赛前规则

##### 3.3.1.1 检录区报到

为了确保参赛机器人遵守规则、符合参赛条件，冬令营组委会将对队伍的所有参赛机器人进行检查。参赛队需在比赛开始前至少20分钟到达备场区的检录区。通过赛前检录并由官方张贴PASS卡的机器人才有资格进入比赛现场。

条例	注意事项
1	开赛前 20 分钟未到检录区的参赛队，将取消当场次比赛资格，对手直接判胜（若出现突发状况，需告知冬令营组委会，裁判组将根据实际情况酌情处理）。
2	检录通过后队伍的机器人出现故障，且无法在赛前完成检修。参赛队可选择“带伤参赛”或当场次“投降”。
3	每支参赛队要有一台机器人才可参赛。

##### 3.3.1.2 赛前机器人检录

检录前和检录中，冬令营组委会提供检录规范表格供参赛队员参考，参赛队可根据赛前检录表调整机器人。赛前检录不合格的机器人禁止上场比赛，修改并通过赛前检录后方可上场比赛。冬令营的赛前检录表会根据比赛规则制作，冬令营组委会工作人员将在表格记录队伍的参赛机器人检录情况。

附录一：《冬令营对抗赛赛前检录表》供参赛队伍参考，做好备赛准备。

##### 3.3.1.3 候场区报到

在备场区检录之后，参赛队需在比赛开始前至少10分钟到达候场区，为了保证参赛队员及机器人符合参赛条件，能够保证正常进行比赛，冬令营组委会将对队伍的所有参赛机器人状态和参赛队员信息进行核查。

条例	注意事项
1	每支队伍最多允许3名队员进入候场区等待比赛；

2	候场区的所有参赛机器人必须通过检录并贴有PASS卡，未贴有PASS卡的机器人将被拒绝进入赛场区；
3	参赛队需自备比赛期间所需物资（数据线、电脑、电源等）。进入赛场后，因队伍自身原因影响比赛顺利进行，由该队伍自行承担责任；
4	遵守候场区域的安全条例，不因机器人调试、维修等造成安全事故或者干扰比赛正常进行。若出现因队伍调试机器人干扰比赛正常进行，裁判组会发出警告。第一次警告后仍恶意干扰，裁判组有权根据现场情况进行判罚；
5	队伍负责人在开赛前确认能够正常进行比赛。赛前5分钟仍未确认，则取消当场次的比赛资格，对手直接判胜。（若出现突发状况，需告知冬令营组委会，组委会将根据实际情况酌情处理）；

## 3.3.2 赛中规则

参赛队伍从候场区离开后进入赛场区，在战场外待命，参赛队应严格按照赛事规则要求进行比赛活动，服从现场组委会工作人员的安排和指引，保证比赛正常进行。

### 3.3.2.1 三分钟准备阶段

每局比赛的三分钟准备阶段前，双方队员在战场边待命，边裁确认双方队员准备就绪并报告主裁。主裁允许双方队员进入战场，边裁开门并引导队员入场，开门的同时启动三分钟准备阶段的倒计时。

三分钟准备时间内，双方队员将己方机器人置于启动区范围内。检查与机器人直接连接的裁判系统设备及参赛机器人是否有问题。

三分钟准备时间内，双方队员可以在操作区设置控制机器人的计算设备和路由器等设备。操作区仅有一个插线板（国标、三个插头）提供供电。一台计算设备只能对应一个参赛队员，进入操作区的参赛队员不超过3人。

三分钟准备时间的最后30秒内，战场的全部灯效亮黄色，提醒场上的所有参赛机器人必须上电。

三分钟准备时间结束后，双方队员必须回到战场外的观战区。对机器人进行指令级控制的队员必须返回指定的操作区。

条例	注意事项
1	每局比赛开始前，参赛队必须将己方地面和空中机器人内的弹丸清空，然后裁判才会发放弹丸；若在准备阶段内无法清空机器人内上一局比赛遗留的弹丸，则裁判不会发放弹丸。
2	每局比赛的准备阶段，各队最多允许8名队员进入战场内协助机器人准备工作；
3	3分钟准备阶段的最后30秒内所有机器人必须上电；
4	若3分钟准备时间耗尽，即使未完成机器人设置，战场内的所有队员也必须迅速退出场地，该队伍将被强制进入备战状态。 队伍进入备战状态后，如果参赛队伍仍然有停留在场内的队员，参赛队伍将被判负；
5	3分钟准备时间耗尽后（或3分钟未耗尽但双方皆确认进入“备战状态”），比赛立即进入20秒裁判系统自检时间。20秒裁判系统自检时间的最后5秒会有明确的倒计时音效和现场动画显示。5秒倒计时结束，比赛正式开始，此时未连接到裁判系统服务器的机器人将被罚下。 如果20秒裁判系统自检时间中裁判系统出现故障，仅可由裁判和组委会工作人员进场排查故障，

	参赛队员必须听从裁判安排，在必要时才可进场；
6	所有的地面机器人在比赛正式开始后才可以离开启动区，提前离开启动区会被视为抢跑。抢跑的机器人将会被罚下。

### 3.3.2.2 比赛阶段

比赛中机器人的判罚和监控由裁判系统自动完成，位于裁判席的主裁判和位于战场边的边裁将会施加必要的判罚和处理可能的异常情况。

比赛开始后队员不可以进入场地，机器人不可重启。

### 3.3.2.3 异常情况处理

当任何一方机器人出现严重的安全隐患（如电池燃烧、爆炸）时，裁判有权终止比赛；

身处操作区的队员可以在任何时候向操作区裁判提出终止比赛，操作区裁判与主裁判沟通，如果符合要求，提出终止比赛的一方将被判负。

出现以下情况时，裁判组可进行官方技术暂停：

条例	技术暂停类型
1	首局3分钟准备阶段Wi-Fi故障；
2	20秒裁判系统自检时间中裁判系统出现连接性问题；

参赛队机器人的机械构造、软件系统等在比赛期间出现故障，以及在“次局3分钟准备”或“比赛过程中”出现装甲模块故障、Wi-Fi故障，均视为“常规战损”不得暂停。战损机器人由参赛队员在“3分钟准备”内抢修，抢修完成则继续上场比赛。抢修不及时，则该战损机器人就以战损状态继续比赛。

比赛场馆、场地机关道具发生故障的处理办法：

故障	处理办法
1	若比赛期间战场地面、道具损坏，比赛正常进行。当场比赛结束后，组委会技术人员将进场维修；
2	若比赛期间出现场馆停电，比赛立即终止，在电力回复后重赛

## 3.3.3 违规判罚

在比赛前后和比赛中，裁判和冬令营组委会对队伍的某些行为进行判罚。违规的行为视情节严重与否分为作弊和犯规，比赛中裁判组会对不同的犯规行为处以判罚。

判罚类别包括以下五种：

类型	判罚
罚下	<p><b>罚下机器人：</b>机器人被裁判系统直接杀死。这种判罚在特定情况下由裁判系统自动触发，主裁判也可能主动通过裁判系统发出这种判罚。</p> <p><b>罚下参赛队员：</b>如果操作区的某一参赛队员过快对机器人发送指令，参赛队员将被罚下，参赛队员必须离开操作区。如参赛队员不服从判罚，则所在队伍将被判负。</p>
判负	比赛中发出判负处罚时，主裁判或者裁判系统直接杀死该队机器人，当局比赛直接结束，被判

	负的队伍得分全部记为0 比赛后发出判负处罚时（因仲裁导致），被判负队伍得分记为0
<b>取消资格</b>	作弊或者情节严重的犯规会被导致取消整支队伍冬令营赛季的参赛资格和评奖资格。队伍的战绩依然保留。

### 3.3.3.1 作弊

比赛中出现的如下行为会被判定为作弊，本场比赛成绩直接判负，并取消整支队伍冬令营赛季的参赛资格和评奖资格。

### 3.3.3.2 犯规

比赛中会发出的主要判罚用来限制机器人的恶意冲撞犯规。冬令营严厉禁止参赛队员为机器人编写主动冲撞对方机器人的程序，如果在比赛中出现以下情况，则机器人会被罚下：

条例	判罚类型
<b>1</b>	机器人高速、直接地冲向对方机器人并碰撞；
<b>2</b>	机器人反复多次以正常运行速度碰撞对方机器人
<b>3</b>	机器人高速、直接地撞向场边，轮子或其他活动部件造成场地受损
<b>4</b>	机器人任意部分在地面的投影在对方资源区内滞留超过10s

**如果某只队伍一台机器人被罚下后，又有另一台机器人出现同样冲撞行为，裁判将发出判负的处罚。**

除上述关于冲撞的判罚外，下表列举的其他比赛前后的犯规行为，裁判和裁判系统将处以相应判罚。

条例	犯规类型
<b>3</b>	比赛三分钟准备阶段结束后，人员未按时离场，本局比赛直接判负；
<b>7</b>	比赛中参赛队员离开指定区域，裁判人员将进行劝阻，劝阻不听者直接判负；
<b>8</b>	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，本局比赛直接判负。在比赛过程中允许机器人上有无动力的零件因为战损掉落，并且掉落的零件不会造成机器人的非技术性优势，由裁判判定比赛过程中零件的脱落属于战损还是分解；
<b>9</b>	比赛过程中未经允许，队员擅自进入场地之内，本局比赛直接判负；
<b>10</b>	比赛前未按规定时间到达检录区进行检录的队伍，当场比赛判负；
<b>11</b>	比赛结束后，故意拖延、拒绝离开比赛场地，影响比赛进程者，本场比赛直接判负，取消整支队伍冬令营赛季的参赛资格和评奖资格；
<b>12</b>	使用违禁品的参赛人员，取消整支队伍冬令营赛季参赛资格和评奖资格，情节严重者将依法追究其法律责任；
<b>13</b>	使用机器人蓄意攻击、冲撞他人及其他危害自身和他人安全的行为，取消整支队伍冬令营赛季参赛

	资格和评奖资格，并依法追究其法律责任；
14	恶意破坏对方机器人、战场道具及相关设备，取消整支队伍冬令营赛季参赛资格和评奖资格，并依法追究其法律责任；
15	与裁判、对手或观众等发生肢体冲突，取消整支队伍冬令营赛季参赛资格和评奖资格，并依法追究其法律责任；
16	组委会处理申诉请求期间，不配合官方检查或故意拖延，取消整支队伍冬令营赛季的参赛资格和评奖资格；
17	其他严重妨害比赛进程和违背公平竞争精神的行为，将由裁判人员根据具体的违规行为，予以相应的判罚；
18	比赛期间，所有参赛人员在比赛场馆、宿舍等地必须严格遵守本规则以及当地法律法规，任何触犯法律的行为，取消整支队伍冬令营赛季的参赛资格和评奖资格，并依法追究违法者的法律责任；

**注意：**裁判长有权对本规则尚未涵盖的任何行为做出裁决，比赛中规则的解释权归裁判长和仲裁委员会所有。

## 6

## 规则更新和答疑

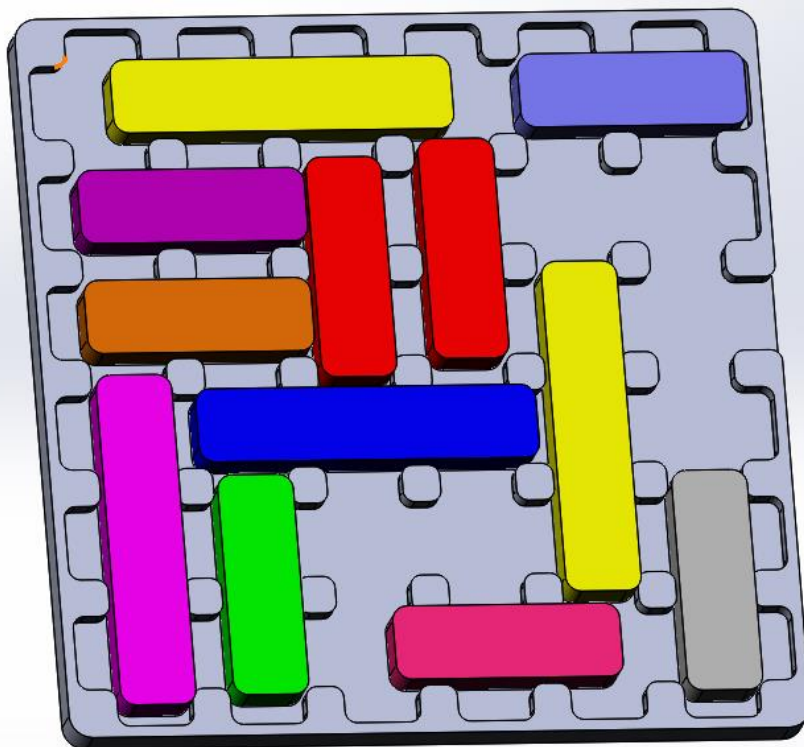
冬令营第一周一次规则讨论会，由各小组的代表一同确定最终比赛规则。

# 1

## 华容道比赛说明

### 1.1 概述

机器人华容道，要求设计一个可以推动箱子的机器人



（该图只是示意图，并非最终比赛题目）

如图所示，所有箱子只能在固定的槽内滑动，不能将其拿起旋转或平移。比赛开始后，参赛队将使用自己造的机器人推动箱子运动，最后将特定的一块箱子推出出口，并记录所用时间。全部比赛结束后，所有参赛队完成任务得分等于 $1200-t+x$ 。 $t$ 为所耗时间， $x$ 等于100。获得 $x$ 的条件为解出该题目下最少步数。每队有两次比赛机会，取得最优成绩记录。

注意：比赛中禁止参赛队员触碰箱子，违者该次比赛分数清零。





RoboMaster大赛组委会

邮箱：[RoboMaster@dji.com](mailto:RoboMaster@dji.com)

官方论坛：<http://bbs.RoboMaster.com>

官方网站：<http://www.RoboMaster.com>

电话：0755-36383255 ( 周一至周五10:00-19:00 )

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



微信



微博