

# 2023 机器人对抗赛 比赛规则

## 1. 赛事介绍

### 1.1 比赛流程概述

上场比赛的机器人需通过赛前检录，确保机器人满足组委会制定的机器人技术规范，以保证比赛公平性。检录完成后，参赛队伍携带机器人前往候场区，等待进入赛场进行比赛。

每场比赛开始前，参赛队伍需在工作人员引导下从候场区进入赛场。每局比赛由 2 分钟准备阶段和 10 分钟比赛阶段构成。每场比赛结束后，参赛队伍需按照规定清理兑换站，将矿石送至指定区域并离场。

详细比赛流程描述请参考“参赛手册-比赛流程”。

### 1.2 机器人

每场比赛由两支队伍共同参与，每支队伍只能拥有 1 台机器人

每台检录通过的机器人需在比赛开始前一分钟将机器人放置在划分好的初始区域内，待裁判宣布比赛开始方能由操作手开始操作。

在比赛过程中，若机器人夹取结构、控制系统产生故障，允许操作手将机器人开至维修区域，并由至多 2 名队员携带所需的电脑、工具等在维修区域内对机器人进行维修，维修过程中不停表（即维修时间计入比赛时间）。

如果机器人发生故障导致其运动能力缺失，则经过裁判确认后允许参赛队员把机器人搬运至维修区域维修。

当裁判宣布比赛结束，操作手须立即停止操作，并在工作人员的安排下由工作人员或者队员自己将场上的机器人取回。

### 1.3 上场队员

人员	人数	责任
操作手	1	负责在比赛过程中操纵机器人完成比赛，不允许超过 1 人同时操控
战术指导	0-1	负责在场边对全局战况进行把控，对操作手做出操作的指导

## 2. 比赛场地

### 2.1 概述

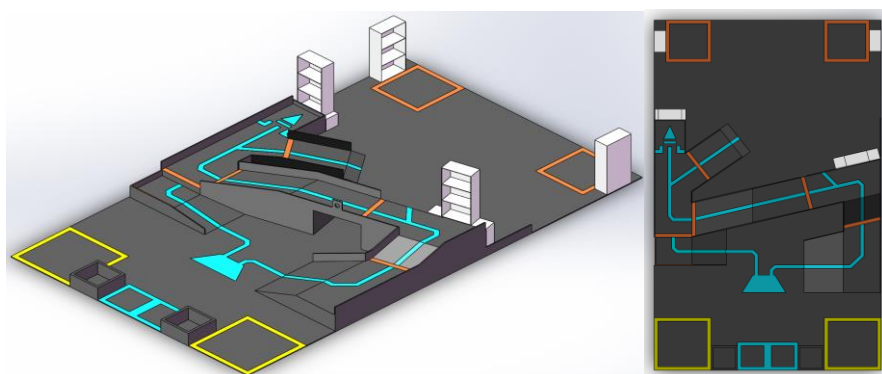


图 2-1 场地 45 度侧视图及俯视图

2023 机器人对抗赛的比赛场地由平地区和高地区两部分组成。其中平地区包括平地采矿区、兑换站、取矿点、维修区，高地区包括陡坡采矿区和台阶采矿区。

场地主体区域设计大小为 5m×3m，实际误差场地结构在 ±5cm，兑换站、取矿点、矿石架等元素误差另行计算。

高地结构为木制，地面为塑胶地垫。场地中的颜色标识线条为布基胶带材质。

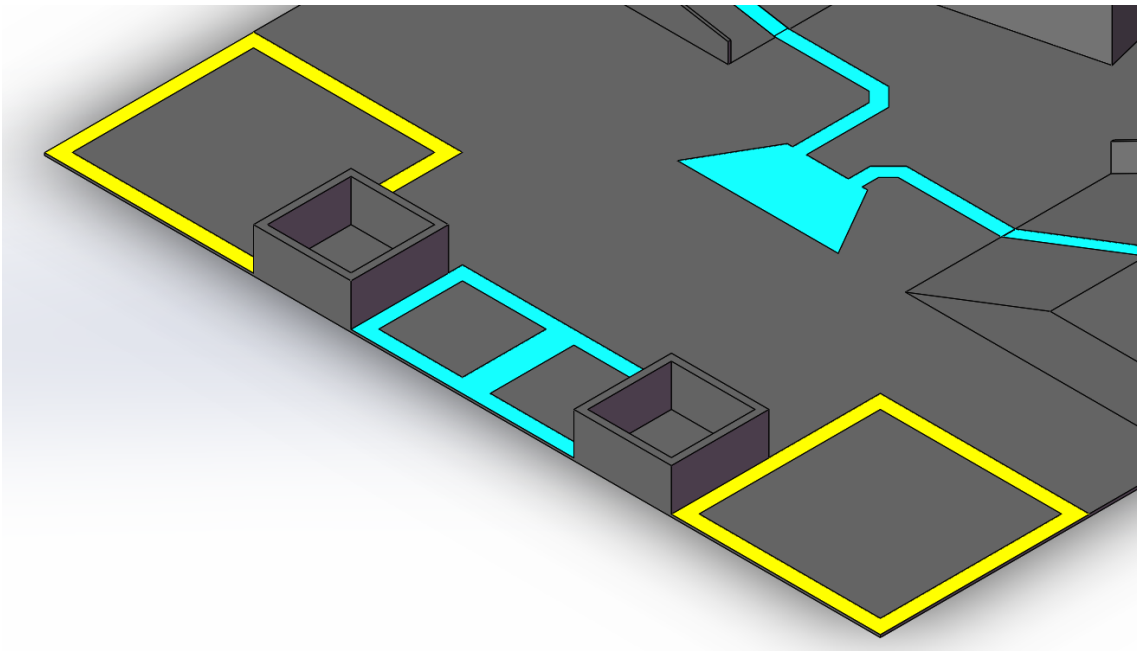


图 2-2 兑换站、出发点及维修区示意图

出发点（图中蓝色方框处）      兑换站（图中黑色凹槽处）      维修区（图中黄色方框处）  
(350mmX350mm)      (LWH:300mmX300mmX150mm)      (600mmX600mm)

## 2.2 平地区

平地区域主要由出发点、取矿点、兑换站、维修区、平地组成，连接场地各采矿区和兑换区的通道。

## 2.3 高地区

场地中地面隆起的部分为高地区（如下图所示）。

台阶高度为 70mm，陡坡（每方两段坡）与地面夹角为 20°，缓坡与地面夹角约为 9°-12°。

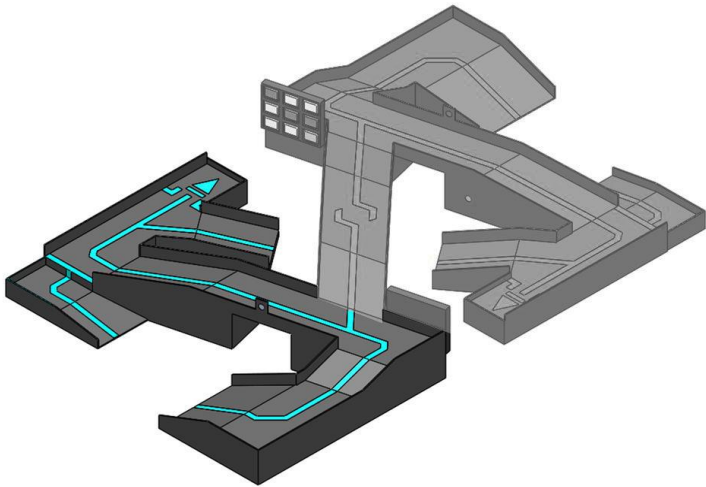


图 2-5 高地区全内容示意图

### 3.比赛机制

比赛总计 10 分钟。

#### 3.1 矿石与取矿架规格

取矿架(柜深 150mm)每层有 5 个矿石，所有矿石尺寸相同，每次取矿数量不限。

类型	外观	颜色	尺寸	质量	材质
积木	立方体	原木色	40mm±0.5mm	15g	松木

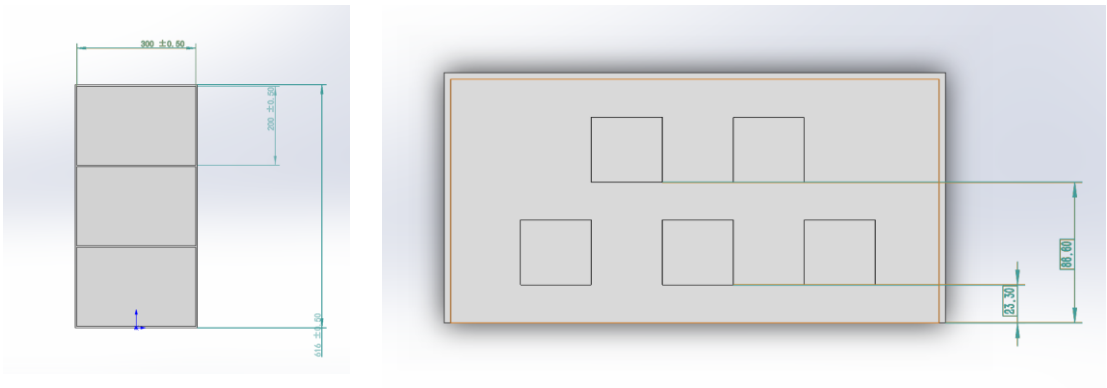


图 3-1 取矿架及矿石摆放（俯视）示意图

#### 3.2 场地增益机制

矿石的基础分数为 10 分。

矿石所处区域类型	取框架位置	增益	得分
平地采矿区	上层	1.6	16
	中层	1.0	10
	下层	1.3	13
陡坡采矿区	上层	3.2	32
	中层	2.0	20
	下层	2.6	26
台阶采矿区	上层	4.8	48
	中层	3.0	30
	下层	3.9	39

平地采矿区(橙色方框内) 尺寸为 600mmX600mm。

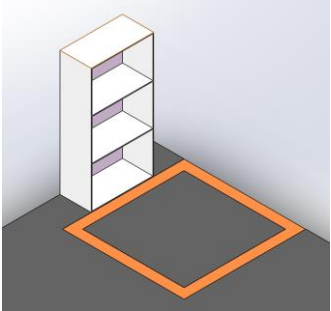


图 3-2 平地采矿区示意图

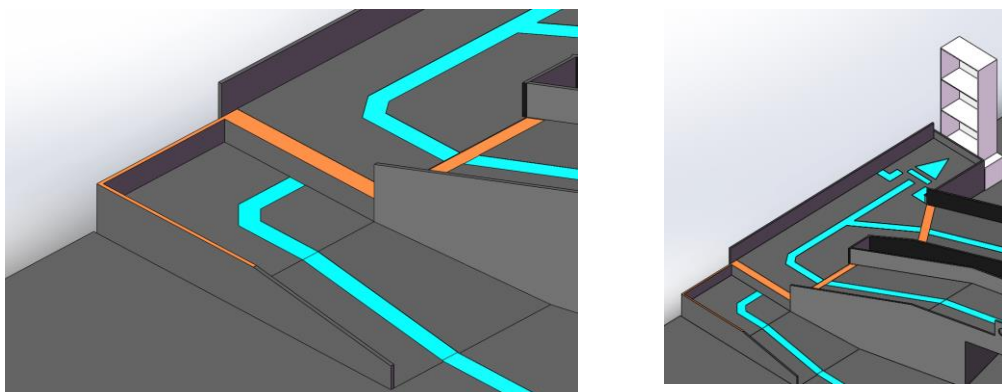


图 3-3 台阶采矿区示意图（橙色区域内）

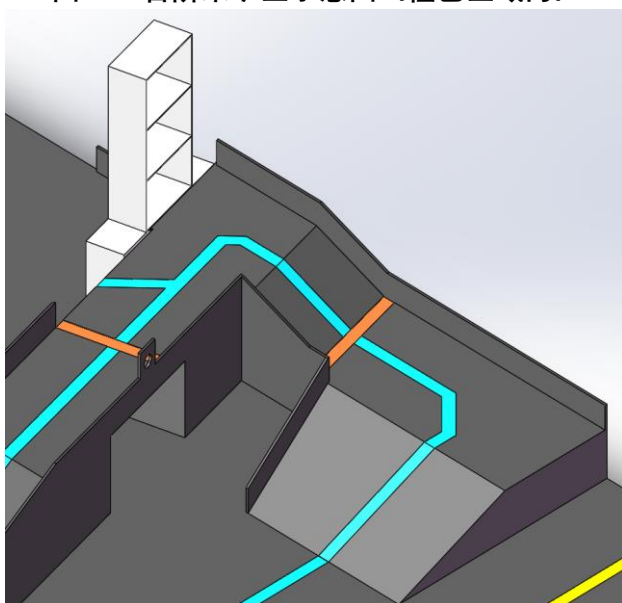


图 3-4 陡坡采矿区示意图（橙色区域内）

### 3.3 对抗机制

#### 3.3.1 占领规则

两支队伍的两台机器人同时从出发点出发去采矿区采矿，每个采矿区只能同时容纳一个机器人，采矿区边界用橙色线条标注。

对平地采矿区而言，先进入采矿区边界的机器人视为占领该区域，另一方机器人不能再进入，机器人底盘一半超出采矿区边界的视为离开该采矿区。

对陡坡采矿区和台阶采矿区而言，先完成相应操作（台阶：整车爬上台阶；陡坡：整车爬上陡坡+缓坡）的机器人视为占领该区域，其他机器人不得进入，机器人底盘一半超出划定的采矿区边界视为离开该采矿区。

#### 3.3.2 占领时间

机器人一次占领某一矿区的最长时间为 150 秒，机器人一旦离开其占领的矿区后 30 秒内己方机器人不能重新进入该矿区。

#### 3.3.3 同分处理

若比赛结束时两队得分相同，则先拿到相应分数的队伍获胜（通过录像进行回放判断）

### 3.4 视觉机制

### 3.4.1 要求使用 ubuntu 系统

### 3.4.2 如何获取识别图片

视觉参赛选手的电脑需要连入和小电脑相同的局域网，通过 ssh 命令获得随机生成的图片。参赛选手不需要准备小电脑。

### 3.4.3 识别图片规则

图片放在三个文件夹内，分别对应平地采矿区、台阶采矿区和斜坡采矿区。在每一次占领某采矿区之后，采矿架只有中间层开放采矿权限，上层和下层权限需要通过场外视觉识别图片进行解锁。识别的图片难度分为三个等级：低、中、高。在占领采矿区期间完成任意图片的识别即可打开上下层采矿区权限，同时，完成不同难度图片的识别可以在之后的采矿中获得分数增益，分别为：低 1.0、中 1.3、高 1.6。采矿权限开放和采矿分数增益均只在本次占领中生效，一旦机器人离开该采矿区则所有权限和增益重置。

### 3.4.4 通过识别的标准

识别的图片中有随机生成的若干多边形，识别通过的标志是成功识别每种多边形的形状和数目

### 3.4.5 视觉增益机制

图片难度	图片类型	采矿增益	备注
低		1.0	
中		1.3	
高		1.6	

### 3.4.6 代码规范

用类封装好代码

## 3.5 硬件增益机制

### 3.5.1 鼓励使用队伍自行制作的电路板模块

使用现有的购买的模块不扣分，但是使用自己绘制、焊接的模块或电路板有相应的加分，加分分数会和相应电路板的功能成正比。

加分的判别为电路模块种类，即此类模块发挥了相应的作用即可判定加分。例：负责主控的加分，负责驱动电机的也加分。

同个模块如降压模块，如放置多个同样的模块只加一次分。但同种模块如有需求进行了针对不同外设的特异性改造，如降压模块中限流和限压都不同的两个模块，可加两次分。加分可叠加。

自行绘制 PCB 时，需要在 PCB 丝印层标注参赛队伍的队名、绘制者的姓名以及时间，如检查无丝印则加分无效。

正式参赛前，请向协会发送相应模块的工程文件（Sch、Pcb）且经由协会审核通过后方可加分。提前提交通过的文件将一直保持有效，建议尽早提交以免出现模块不合格的情况。

制作的 PCB 需要在正赛中使用于最终版的机器人上，否则加分无效。

### 3.5.2 加分的 PCB

主控模块 +40 分

电机/舵机驱动模块 +30 分

降压模块 +20 分

其余模块会由协会判定进行加分，但不会多于上述模块加的分数。

## 3.6 参赛视角

小规模线下赛中允许参赛队伍站在场外以任何视角观察机器人，即第三人称视角。

## 3.7 关于排名

具体的排名方式见参赛手册。

# 4.违规与判罚

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。在比赛正式开始前发出的部分违规判罚会在比赛正式开始后执行。比赛中的重大判罚和所有申诉会进行公示。

本章所有违规条例对应的判罚由当值主裁根据比赛实际情况判定。若比赛过程中出现影响比赛公平性但是判罚细则和严重违规未涉及的情况，由主裁判根据实际情况进行判定。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。

## 4.1 违规情况与判罚规则

在一方机器人占领某一采矿区的情况下，另一方机器人不得以任何方式故意干扰其在矿区内的活动，第一次违反口头警告，两次及以上每次判罚黄牌警告。

机器人在场上的所有活动都应该以取矿为目的，不得故意堵塞道路，破坏场地道具，第一次违反口头警告，两次及以上每次判罚黄牌警告。

关于占领时间的判罚：若占领时间超过 150s，则每多 1s 总成绩扣 10 分；若离开矿区 30s 内又进入该矿区，则每早 1s 总成绩扣 10 分。

## 4.2 判罚方式

人工判罚

### 4.2.1 口头警告

口头警示违规方，不产生实际的分数扣除处罚。

### 4.2.2 黄牌警告

#### 触发情况

在比赛未开始时驶出初始区域，并在指出后回到初始区域；  
其余触发情况由在场裁判界定。

#### 处理方式

每一次黄牌警告会对比赛总成绩扣除 20 分。

### 4.2.3 红牌警告

#### 触发情况

上场机器人不符合《2023 机器人对抗赛 制作规范》；  
收到 3 次黄牌警告；  
在比赛未开始时驶出初始区域，并在指出后未回到初始区域；  
其余触发情况由在场裁判界定。

#### 处理方式

违规方机器人罚下场，违规方本场比赛判负。