

# 上海理工大学

## 第五届机器人大赛细则



# 手册简介

本手册详细介绍了第五届上海理工大学机器人大赛的相关规则。赛事以“智能物料搬运机器人”为主题进行比赛。

本手册依次说明了赛事简介、具体赛事内容、机器人制作规范、比赛场地及道具说明、比赛流程和成绩判定以及报名方式等比赛具体信息。其中描述了比赛规则、场地和器材选择等相关原则。

通过阅读本手册，参考队伍可以领会到大赛的精神，了解机器人制作示范，从中确定比赛战略、机器人制作方案等。

## 1 赛事简介

### 1.1 赛事主题

为进一步推进学生创新意识和创造能力培养，强化学生动手能力和工程实践能力，激励广大学生踊跃参加课外科技活动，有效推动新工科建设，由上海理工大学教务处主办，上海理工大学机械学院承办上海理工大学第五届机器人挑战赛。本赛的目标是利用智能机器人为数控机床送料，并将加工好的零件入库，机器人通过无人自主导航避障、图像识别、机械臂实现智能取送料任务。

### 1.2 组织机构

指导单位：上海理工大学教务处

主办单位：上海理工大学机械工程学院

协办单位：上海理工大学创新创业中心

承办：上海理工大学机械工程学院创新创业中心、上海理工大学机器人创新社团

### 1.3 参赛对象及要求

上海理工大学在校本科学生、研究生均可参加。每个参赛队学生人数不多于 4 人，指导老师不多于 2 人。

### 1.4 赛事日程安排

报名截止日期：2022 年 3 月 20 日。请在截止日前将参赛报名表发送至邮箱 [2292660383@qq.com](mailto:2292660383@qq.com)。

参赛作品具体说明资料应在截止日期：2022 年 4 月 20 日前将作品发送至 [2061777418@qq.com](mailto:2061777418@qq.com)。

比赛日期为 2022 年 4 月 23 日（周六）。

### 1.5 奖项设置

大赛设立特等奖、一等奖、二等奖、三等奖若干。

## 2 赛事内容

本次上海理工大学机器人创意大赛以“智能物料搬运机器人”为主题，参赛队伍需要仔细阅读下列规则。

### 2.1 机器人技术规范

要求参赛队伍在遵守比赛规则的条件下自由设计并购买相关组件（费用自付），自由组装本组机器人。

机器人的参数主要包括运行方式、主控类型、尺寸、重量、能源等。参加比赛的机器人应符合以下要求：

- 运行方式为全自动的方式；
- 主控不作限制（Arduino, 51, stm32 等），但不可接入互联网。
- 驱动部分的铅锤最大投影面积为 300X200mm；
- 机器人整体重量（包括电池）不超过 5kg；
- 能源可选用电源或气动能源，气动能源压缩空气气压不超过 0.8Mpa，且需要在压力源出口加上气压表；

具体要求见表 1 所示：

项目	限制	违反处罚	备注
运行方式	自动	不得参加比赛	
主控	不限制，但不可联网	不得参加比赛	
最大投影面积	长*宽 300*300	不得参加比赛	
重量	4kg	不得参加比赛	
能源	电源：干电池或安全可充电电池，限制电压 12v 及以下。 气动能源：压缩空气气压不得超 0.8Mpa，必须在压力源出口加入气压表。	不得参加比赛	

表 1 机器人技术规范表

## 2.2 安全性

为确保比赛过程中的安全性，参考者应关注参考机器人的安全性，如因参考选手个人原因而导致安全问题的发生，大赛组委会不负责任。具体如下：

- 在研发和参赛的任何时段，队员都必须充分注意安全问题。指导老师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。
- 确保电源和气源安全。 机器人电控布线应该整洁合理，电源线直径不应过小，保证硬件电路连接的可靠性；气动压缩空气贮存瓶必须有防切割保护。
- 应考虑电路板的保护，防止因为意外情况出现烧电路板的情况；
- 在比赛过程中，遇紧急情况（机器人起火、爆炸等），组委会具有对故障机器人进行紧急处置的权利。

## 3 计分规则

比赛伊始，各队伍拥有 300 分初始分，采取扣分奖励机制。

### 3.1 扣分细则

- 机器人未能抓取物料：-50
- 机器人抓取错误颜色的物料：-50（a 规则扣分则 b 规则无需重复扣分）
- 机器人未能将物料放入机床：-50
- 机器人选择了错误的机床放置物料：-50（c 规则扣分则 d 规则无需重复扣分）
- 机器人未能将成品放入库房：-50
- 机器人离开起始区域后，选手再触碰机器人，则取消比赛成绩。

最终名次根据分数进行排名。

### 3.2 奖励机制

提前完成所有任务，在机器人返回结束区域的时候停止计时，5 分钟内完赛每提前 1 秒加 1 分，总分上限是 300 分。（未在 5 分钟内完赛的无奖励分）

### 3.3 细节说明

- 搬运物体不得采用抛掷、拖动等方法，否则视作无效搬运，扣取一定分数

## 4 运行环节说明

### 4.1 运行场地

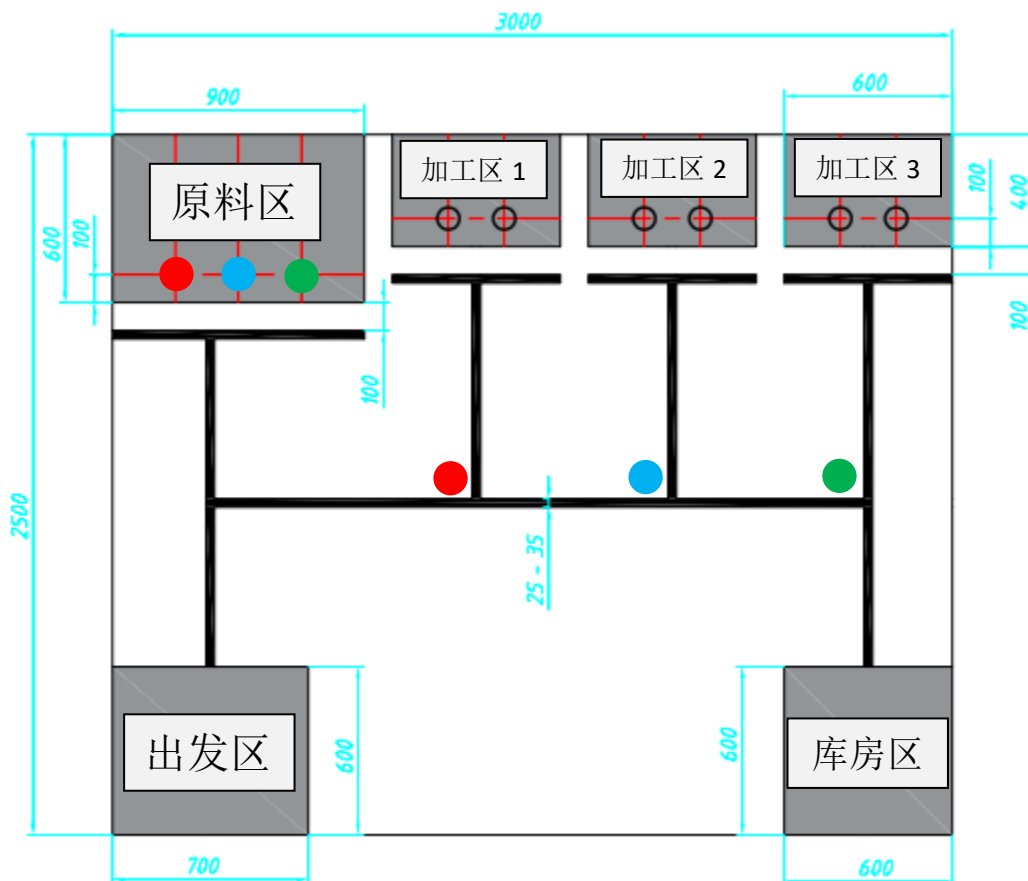


图 1 场地尺寸

近水平铺设的赛场尺寸为 3000mm×2500mm 矩形平面区域（如图 1 所示），赛场周围设有一定高度的挡板，仅作为场地边界标识（颜色和高度不做任何要求），不宜作为寻边、定位等其它任何用途。地面图案由线宽为 25~35mm（边界除外）的黑色标线组成。在比赛场地内，设置出发区、原料区、加工区、库存区。各区域的详细尺寸如图 1 所示。机器人在抽取比赛任务后，在原料区搬运指定物料至指定加工区，并搬运加工区的半成品至库房区完成比赛（加工区内，左为原料放置区，右为半成品所在区）。原料区内在规定位置放置红绿蓝三种颜色的物料（顺序可调换）；加工区内分别有两个圆形区域，用于定位以及判断原料放置是否有效（覆盖圆心，视为有效搬运）；在各支路口放置颜色标识（顺序可调换），分别对应不同的加工区域。

### 4.2 机器人搬运物料

原料与半成品均采用直径为  $\Phi 50$  的圆形纸板。

### 4.3 任务编码

任务编码被设置为“1”、“2”、“3”三个数字的组合，如“12”、“32”等。其中，“1”为红色，“2”为绿色，“3”为蓝色且第一个数字为抓取的原料，第二个数字为加工区的编号。任务由比赛前各队伍随机抽取。

## 5 比赛流程和成绩判定

### 5.1 比赛流程

- **抽签:** 各组现场抽取出场顺序。
- **现场检阅:** 由裁判检查机器人符合制作规范,符合方可进行比赛。
- 抽取搬运任务,初始场地:本场队伍抽取搬运任务,现场志愿者布置场地(包括复原场地,随便打乱物块和机床的顺序等)。
- **调试:** 选手有两次比赛机会,比赛前有累计五分钟调试时间,由志愿者计时,时间满五分钟后不得触摸机器人(除搬运机器人外)。
- **比赛开始:** 裁判宣布比赛开始,选手启动机器人,志愿者开始计时。选手不得触碰机器人。机器人比赛任务如下:
  - A. 子任务 1: 机器人从出发区离开,移动至原料区抓取原料;
  - B. 子任务 2: 机器人从原料区出发,将原料送到指定的数控加工区;
  - C. 子任务 3: 机器人将数控加工区的半成品送到库房。
- **比赛结束:** 裁判统计分数,并通知下一支队伍出场。

### 5.2 成绩判定

#### 计时说明:

从裁判宣布比赛开始时开始计时,满足选手叫停、机器人完赛、机器人消极比赛(停顿 30s)或比赛时间满 10 分钟等其中任何一项,则停止计时。

#### 申诉与仲裁:

比赛结束后,对比赛结果认可,团队成员签字,比赛成绩生效。如对比赛有异议,请当场提出,主裁判进行解释。参赛队不得因申诉或对裁决结果有意见而停止比赛或滋事扰乱比赛正常秩序。

## 6 报名方式及联系方式

### 6.1 参赛报名

报名截止日期:2022 年 3 月 20 日,填写报名电子表发邮件 [2292660383@qq.com](mailto:2292660383@qq.com) 报名,并在规定时间内上传设计说明书(可在比赛结束后一周内补交)。

### 6.2 联系方式

上海理工大学第五机器人创意大赛及联系方式为:陈老师(邮箱:79366657@qq.com); 参赛 QQ 群号:465085125。