

2017 中国机器人大赛比赛规则

自动分拣机器人项目

2017 中国机器人大赛自动分拣机器人项目
技术委员会

2017 年 5 月 31 日

目 录

一、项目简介	3
1.1 立题意义.....	3
1.2 比赛简介.....	4
1.3 本项目研究的重点.....	4
二、技术委员会	5
三、赛项说明	5
3.1 参赛人员规定.....	5
3.2 裁判	5
3.3 关于参赛队的规定.....	5
四、比赛场地及器材	6
4.1 场地	6
4.2 设备及器材	6
五、机器人要求	7
六、比赛规则及评分标准	7
6.1 资格赛.....	8
6.2 正式比赛.....	9
6.3 关于裁判.....	11
七、赛程赛制	12
7.1 赛制	12
7.2 比赛时间.....	12
7.3 例行检查.....	12

7.4 工件选择:.....	12
7.5 胜负判定.....	13
7.6 关于赛前调试:	13
7.7 关于争议的处理.....	13

一、项目简介

1.1 立题意义

问题提出：近年来物流管理行业发展势头迅猛，机器人如何在物流管理领域中发挥作用？能否通过机器人大赛解决其中的一些关键技术？值得相关领域人员深思！

立题目的：本项目的设立就是要把物流管理过程中一些重要环节进行抽象和概括，并通过模型机和相关规则纳入到机器人比赛中来。我们把自动分拣作为切入点，让大学生在准备和参加比赛的过程中，对自动分拣过程中的目标识别、机器人定位、机器人行走路径规划以及机械臂控制等环节进行研究。

立题意义：该项目的设立具有一定的现实意义。其一，可以使同学们把机器人比赛与自动化生产线联系起来，增加现代化工业生产的意识，其二，增加赛会的看点：赛会与生产实际相结合，赛会与解决生产中的关键技术相结合。其三，参赛机器人要完成抓取、运输和投放多个任务，所以对大学生设计和制作机器人提供了很好的研发平台。

发展前景：该项目具有较大的提升空间和较好的发展前景，立项初期从自动分拣入手，以后还可以延伸到 **AGV 运输车**以及**立体化仓库**等等。有理由相信比赛一经问世，势必会引起较大的反映，届时再集思广益，把该项比赛不断推陈出新，使之长久不衰。

1.2 比赛简介

比赛场地中有一台皮带运输机，用来运送不同颜色的工件（其中红、黄、蓝各 10 个）；

比赛之前，参赛双方通过抽签选择工位及工件的颜色。

比赛过程：比赛开始，皮带运输机就开始运转把三种颜色的工件进行传送；参赛机器人从出发区沿着预定路径行走走到在收件作业区对工件进行识别，遇到自己所选颜色的工件就抓取或拨离出来，放到自身携带的篮筐中；然后行走走到放件作业区，把工件放入本方的存储仓，完成一个循环。此循环可多次重复。

整场比赛时间为 10 分钟。

比赛细则规定了得分和扣分,得分多者为胜。

1.3 本项目研究的重点

目标识别：本项目要在多种颜色的工件中识别出自己所关心的颜色，所以颜色识别是各参赛队要研究的第一个技术难点。按理说对于此情况采用视觉传感器（即摄像头）较好，但是采用普通摄像头涉及到图像识别及数据处理，对开发者（尤其是本科生）而言难度较大，所以推荐采用具有初步智能且具有单片机接口的摄像头。

定位停车：参赛机器人要在作业区和存储仓之间往返运行，所以准确定位停车是本项目中要研究的另一个技术难点，鼓励调动学生们的科研积极性，采取切实可行的办法。

目标抓取与投放：识别出来的物体如何抓取和投放也是本项目要

研究的技术难点，抓取和投放两个动作要综合考虑，无论采用哪种结构，其原则是一要快、二要准。只有如此才能在比赛中占得先机。

二、技术委员会

负责人：高大志，东北大学，gaodazhi0@sina.com，13704012005

成 员：刘祚时，江西理工大学

罗忠文，中国地质大学

冷春涛，上海交通大学

三、赛项说明

3.1 参赛人员规定

每个参赛队的指导教师不得超过两人，学生不得超过五人。

3.2 裁判

各个参赛队均须推荐一名裁判，承担比赛的裁判任务。

3.3 关于参赛队的规定

每个学校不得超过两个参赛队。每个队必须有自己的参赛设备，比赛期间，参赛设备不可以借用或调换（包括机器人运动平台、机械臂、末端夹持器等主要部件均不可以调换）。

四、比赛场地及器材

4.1 场地

4.1.1 场地尺寸：长宽各为 4800mm 的正方形。

场地材质：20mm 厚的密度板

场地颜色：密度板本色

1. 场地边界为 100mm 高的围栏，材质为 20mm 厚的密度板。
2. 场地中标出了机器人行走路径（宽 30mm 的白色标识）；

4.1.2 场地中设置了机器人相关区域（单位：mm）

序号	名称	尺寸：长 x 宽 x 高	围栏尺寸
1	出发区	450 x 450	无
2	取件作业区	450 x 450	无
3	放件作业区	1200 x 450	无
4	工件存储仓	400x200x100	400x200x100
5	测试作业区	450x450	

整个场地分红蓝半区，表中各个区域的颜色与所在半区的颜色相同。 场地总体布置详见附图 1。

4.1.3 光照要求

场地光线尽量均匀，不能有阳光直射，光照强度不低于 300 流明，尽量采用冷光源。比赛时光照条件以现场设置的为准

4.2 设备及器材

（本节所列设备及器材均有实物照片及视频附后）

4.2.1 皮带运输机 （采用自动上料机，可自动循环上料）

数量：2 个

规格：高 400 mm、长 1300 mm、宽 150 mm、皮带宽 60 mm

皮带速度： 50~100 mm /秒可调

颜色：皮带为墨绿色、其他部位为银白色。

皮带机围栏：高约 80 mm，厚 20 mm 密度板，围栏距离皮带机
50 mm

4.2.2 工件：用高尔夫球代替。数量： 30 个（红、黄、蓝各 10 个）

重量： 约 40 克

尺寸：直径约 42mm

4.2.3 测试平台（尺寸为 450 mm（长）130 mm（宽）400 mm 高，
用于赛前机器人测试。

五、机器人要求

5.1 对参赛机器人的尺寸规定如下：

各机构复位时不可超过 400 mm(长)350 mm(宽)350 mm(高)。

5.2 参赛机器人在比赛期间，各机构展开后不可以干涉对方。

5.3 参赛人员只能对参赛机器人启动和停止进行操作，除此以外参赛
人员不能以任何方式干预机器人的运行。

六、比赛规则及评分标准

本比赛分资格赛和正式比赛两个阶段。

6.1 资格赛

6.1.1 目的：测试参赛机器人的可控性和稳定性，以便确保机器人在比赛过程中不损坏场地中的道具和设备、不伤害场上人员。

6.1.2. 机器人上电后在出发区内待命，裁判吹哨后，参赛人员方可给机器人发送启动命令，机器人立即启动；当裁判员叫停时，操作人员进入场地发停止命令，机器人应该立即停车。得资格分一分。

下列情况失去此资格分：

- 裁判未吹哨机器人就自行出发的；
- 启动时，裁判吹哨后的 20 秒内机器人仍不能启动。

6.1.3 机器人出发后必须先去测试停车区准确停车（不允许超出停车区，不允许刮碰测试平台），定位成功得资格分一分。测试停车区的尺寸暂定为 50cm（长）45cm（宽）。

6.1.4 机器人在测试停车区准确停车后，须用自己的收球机构稳定安全地把测试平台上静止的白球拨离原来位置（只要拨动其中一个即可），成功得资格分一分。测试台的位置可以根据参赛方的意见移到行走路径的内侧。

如发生下列情况不得分：

- 机械臂严重损伤平台（平台有明显划伤或造成平台明显位移）；
- 抓取机构虽然有动作但没有碰到球。

6.1.5 必须获得 3 分资格分才能进如正式比赛。如果上述三个资格赛点中，机器人有明显的破坏赛场道具和伤害人员行为，机器人

卡死或失控，裁判有权立即终止其比赛。

6.1.6 若拿到的资格分不够 3 分，或者参赛机器人尺寸违反规定，允许在 20 分钟内进行调整修改，再给一次测试机会，如能顺利通过测试，还可参加后续比赛。

6.2 正式比赛

6.2.1 赛前准备：准备时间为 2 分钟（此间参赛双方在裁判的主持下抽签确定工件颜色及场地）。

6.2.2 预备：当裁判宣布预备时，各参赛队将机器人放在各自的出发区，并且机器人的各个机构处于复位状态。此时皮带运输机开始运送工件。

6.2.3 比赛开始：裁判鸣哨比赛开始，参赛方人员启动机器人开始运行。机器人可以按着预定路径驶向各自的收件作业区开始分拣作业，并把工件放在自身携带的篮筐中。然后行走到放件作业区，把工件放入本方的存储仓，至此完成一个循环。此循环可多次重复。

6.2.4 半场结束：半场比赛时间为 4 分钟，裁判员鸣哨比赛结束。参赛双方人员进入场地控制本方机器人停止运行。

若参赛方提前结束比赛（4 分钟比赛时间还没到）需示意裁判，并命令本方机器人停止运行。另一方比赛继续进行。

半场比赛结束时，裁判员对于参赛双方的成绩进行统计，并需参赛双方签字。

6.2.5 中场休息 2 分钟。

6.2.6 交换场地：下半场双方交换工位和颜色继续参加比赛，下半场比赛时间为 4 分钟，裁判员鸣哨全场比赛结束。其他与上半场类同。

6.2.7 关于黄色工件：皮带运输机上运送三种颜色的工件，其中红蓝两色被参赛方所选中，安排黄色工件是为了增加比赛的观赏性，比赛结束统计成绩时，存储仓里若出现黄色工件则扣分。

6.2.8 关于判罚：

1. 在比赛过程中一旦发现参赛机器人失控导致如下现象发生，裁判员立即责令该参赛方终止比赛。令操作人员将机器人移出赛场。

- 1) 机器人脱离允许的运动范围（如明显偏离预定行走路径、再如机械臂失去正常功能）。
- 2) 机器人原地打转超过 5 秒钟
- 3) 猛烈冲撞场地设施导致设施明显移位或损坏。

2. 参赛方的机器人在行走过程中，由于偏离预定路径或结构展开尺寸过大等原因刮碰了对方，并且导致对方不能继续比赛，此时裁判员责令责任方退出本场比赛，受害方的比赛继续进行。

3 在取件作业时，若累计刮碰对方工件 3 次，裁判须责令该方结束本半场比赛，对方比赛继续进行。

4. 比赛过程中参赛设备不可以借用或调换，否则取消比赛资格。

6.2.9 给分标准（评分表请见附表一）

1. 关于得分：

- 1) 在本方存储仓中按本方选中的颜色工件数量计分, 5 分/球
- 2) 比赛结束时, 留在车内的本方选中颜色工件, 3 分/球
- 3) 分选时不慎将本方工件掉落在地 1 分/球

2. 关于扣分:

- 1) 在本方存储仓中按黄色工件数量扣分, 5 分/球
- 2) 若把对方工件刮碰产生明显位移或落地扣分, 5 分/球

6.2.10 特殊说明:

不允许机器人从仓库中取出工件。

6.3 关于裁判

6.3.1 每场比赛需要一名主裁、两名副裁、一名计时记分员。

6.3.2 主裁对比赛全程负主要责任, 密切关注场上机器人的状态, 有权处置比赛中突发情况。每次比赛结束将参赛各方的比赛成绩(包括比赛得分和用时告诉记分员记录)

6.3.3 副裁配合主裁监督各个作业区的作业执行情况, 半场比赛结束对参赛方的得失分情况要做详细统计, 并取得参赛队员签字认可, 全场比赛结束须给出得失分的明确意见报给主裁。

6.3.4 计时记分员

1. 记分员职责:遵照裁判的指令如实填写参赛双方的成绩。(包括得分和用时)

2. 计时员职责: 遵照裁判员的口令准确定时, 距半场比赛结束还有 10 秒钟时提示裁判员。

3. 若比赛时间 3 分钟还没到, 已有某参赛方提前结束比赛, 计

时员和记分员在裁判的授意下记录该方得分及所用时间。

七、赛程赛制

7.1 赛制

根据参赛队报名情况，比赛采用轮次制或淘汰制赛制，并根据不同比赛阶段，灵活设置各阶段采用的具体赛制。比赛实际采用的赛制，以赛前发布的比赛赛程规定为准。

7.2 比赛时间

每场比赛时间为 10 分钟，上下半场比赛时间各为 4 分钟，中场休息 2 分钟。赛前有 2 分钟准备时间。

7.3 例行检查

每场比赛开始前，都要由当值裁判用专用工具对参赛设备做例行检查，对于超出规定尺寸的设备，将取消本场次的比赛资格。专用工具为 400 mm（长）350 mm（宽）350 mm（高）的纸箱

7.4 工件选择：

比赛之前通过协商或投币决定工件颜色及作业区；下半场双方交换作业区。

7.5 胜负判定

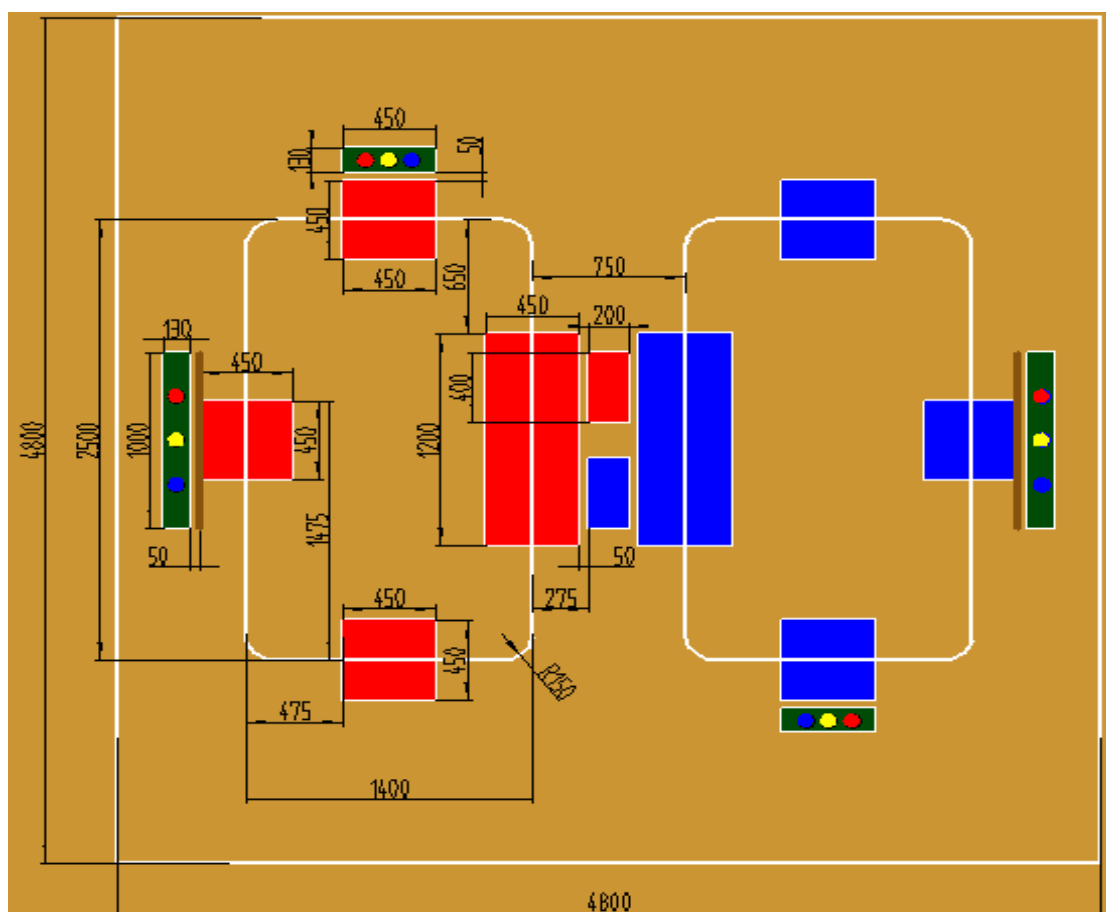
- 1) 每场比赛得分多者为胜。若得分相同，用时少的一方获胜。
- 2) 若出现平局，即比分和时间都相同，可采取‘点球’方式决出胜负，具体实施办法是双方都把机器人放在各方的皮带机旁，裁判鸣哨比赛开始，机器人把各自关心的工件分选到自身篮筐中，待 2 分钟到裁判鸣哨比赛结束。得分多者为胜（计分办法仍依据规则 6.2.9）

7.6 关于赛前调试：

第一轮比赛之前安排 4 个小时的调试时间，各参赛队可利用此时间进行颜色采集或熟悉场地。以后每轮比赛之前只给 1 个小时的修整及调试时间。

7.7 关于争议的处理

各参赛队要热情支持裁判的工作，若出现争议可待本场比赛结束再解决。申诉方需提供相关视频资料。当值主裁有权依据相关证据处理争议。



注：

1. 图中单位：mm
2. 蓝方场地尺寸可参照红方。
3. 图中尺寸只是初步考虑，可能还会做局部调整，请大家随时关注。

高尔夫彩色球



皮带机



皮带机运行视频:

http://v.youku.com/v_show/id_XMjg2MDY4MDY4OA==.html

简易测试台



附表一 比赛得失分统计表

得分（正分）				扣分（负分）	
	存储仓内	机器人内	落地	黄色工件(存储仓内)	刮碰对方工件
工件数					
得分					
总分					