

# 2017 中国机器人大赛比赛规则

## 篮球机器人项目 自主机器人项目

2017 中国机器人大赛篮球机器人项目技术委员会

2017 年 5 月 31 日

## 目 录

一、项目简介 .....	2
二、技术委员会 .....	2
三、赛项说明 .....	2
四、比赛场地及器材.....	5
五、机器人要求 .....	7
六、评分标准 .....	8
6.1 自主传球部分 .....	8
6.2 自主投篮部分 .....	11
七、赛程赛制 .....	15

## 一、项目简介

中国机器人大赛篮球机器人比赛，以篮球赛为标准问题，篮球机器人比赛通过自主控制，实现篮球的传球、投篮等基本关键技术，激励机器人与人工智能领域的技术进步，培养学生创造力和动手实践能力。比赛围绕篮球的识别、抓取，机器人的导航、定位以及避障等行为，激励机器人技术的交流与发展，激发学生创意。“篮球机器人”比赛分：自主传球、自主投篮 2 个部分，所有参赛队可任意选择某几部分参加，综合参赛队 3 部分成绩，最终决出比赛排名。

## 二、技术委员会

负责人：王景川，上海交通大学，jchwang@sjtu.edu.cn，18918816488

成 员：胡天林，厦门大学

王 牛，重庆大学

罗 扉，洛阳理工学院

马金平，深圳职业技术学院

## 三、赛项说明

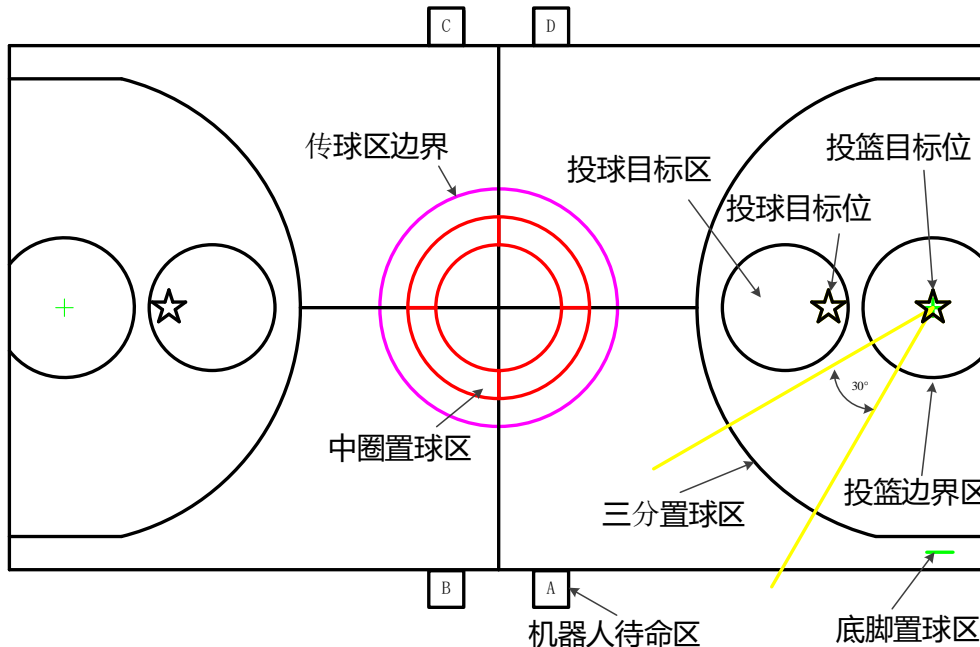
1. 参赛资格：国内外高等院校均可报名参加。
2. 队伍组成：选手至少 2 位，需为在校学生，指导教师至少 1 位，同一教师可指导多队，但同一选手只能参加 1 支本项目参赛队。

3. 美国国家仪器公司将对参赛队伍提供相关控制器的借用、技术支持服务。
4. 场内投球员之衣着：不可与标定柱颜色相同或相近，须着白色或黑色服装。
5. 违规事件
  - 1) 破坏比赛场地、相关设备、或主动攻击其它队伍成员或机器人。
  - 2) 使用具危险性之物品或进行会危害他人或机器人之行为。
  - 3) 对他队、观众、裁判或是工作人员使用不适当之言行举止。
  - 4) 由裁判和技术委员会认定有损大会精神之任何情形。
  - 5) 若队伍发生违规事件，则该回合以 0 分计算。
6. 大会期间，裁判行使最高决定权，裁判由组委会、技术委员会、志愿者等人员组成，必要时由每支参赛队各提供 1 名队员承担助理裁判职责，交叉评判，对于不能按规定履行裁判职责的队伍，进行扣分处理（每发生 1 次扣除该队总分的 20%）。
7. 每场比赛完成后，裁判会进行分数统计，并交由各参赛队伍确认。

参赛队伍在签署计分表后，则不得再向大会要求重新计分。
8. 经裁判宣布取消参赛资格之队伍，该队伍应即刻离开比赛场地，并不予以计分。
9. 若参赛队伍违反规则，技术委员会有权取消该队参赛资格。
10. 若参赛队伍对比赛有任何异议或疑问请当场提出，并交由裁判判决。在签署计分表后，裁判将不受理任何的疑义。对于比赛规则的误解或意见相左时，一切将依据裁判之判决。

11. 若有其它规则中未规范的情况，将依裁判讨论、宣布的判决为主。  
裁判拥有最高权利解释及主张规则。
12. 参赛资质：每一学校的同一院系限 1 支队伍参加(但每校最多参加 2 支队伍)，每支队伍限 1 台机器人，赛前由技术委员会对各参赛队机器人软硬件、急停按钮、NI 控制器等设备进行检查。
13. 机器人具有定时开始比赛的能力，即点击程序开始按钮或触碰机器人硬件开关后，机器人可以延迟最少 10 秒(多则不超过 15 秒)，开始比赛（即机器人开始移动或其他动作），在延迟的时间内，不得有任何动作，用于裁判摆放球的位置与障碍物位置。
14. 每支队伍均需要提供裁判一名，裁判职责：每个回合挑选球、放置球位；检查、记录队伍比赛状况、评分；机器人发生碰撞、越界时，按下机器人急停按钮停止机器人；结束后请队伍领队签字。

#### 四、比赛场地及器材



1. 标准篮球场地，长 28m、宽 15m，中圈半径 1.8 米，三分区半径 6.75 米，其余尺寸可据此换算，篮球场可为木地板、地砖或地毯，颜色不限。若比赛采用现有篮球场地，则根据现有场地尺寸适应规则内容；若搭建场地，可搭建完整、1/2、1/4 篮球场场地，建议举办方采用灰色地毯铺设。
2. 自主传球项目使用的标准篮球，球的圆周不得小于 75mm 或大于 78mm。大会采用红棕色篮球和黑蓝双色篮球：



[链接](#)



[链接](#)

自主投篮项目使用世达排球，若颜色为下述 2 中选其一。

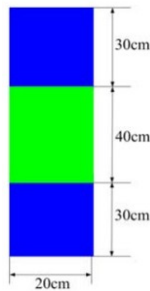


[链接](#)、



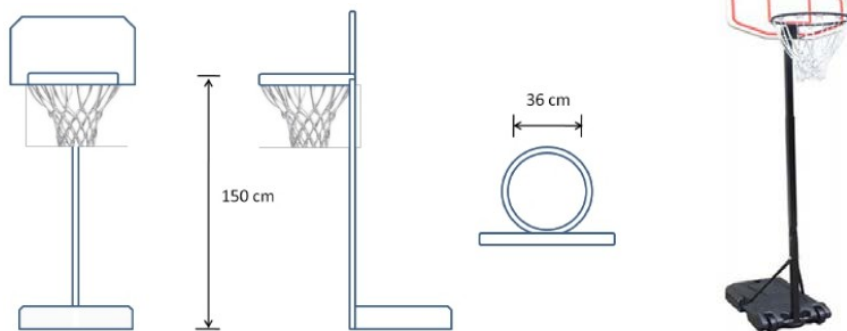
[链接](#)

3. 机器人起始位置：如规范中需置于 100 厘米正方形框线内，框线前缘与边线切齐，框线侧边距中线 100 厘米。正式回合中的机器人回位也必须回到这一个正方形框中。



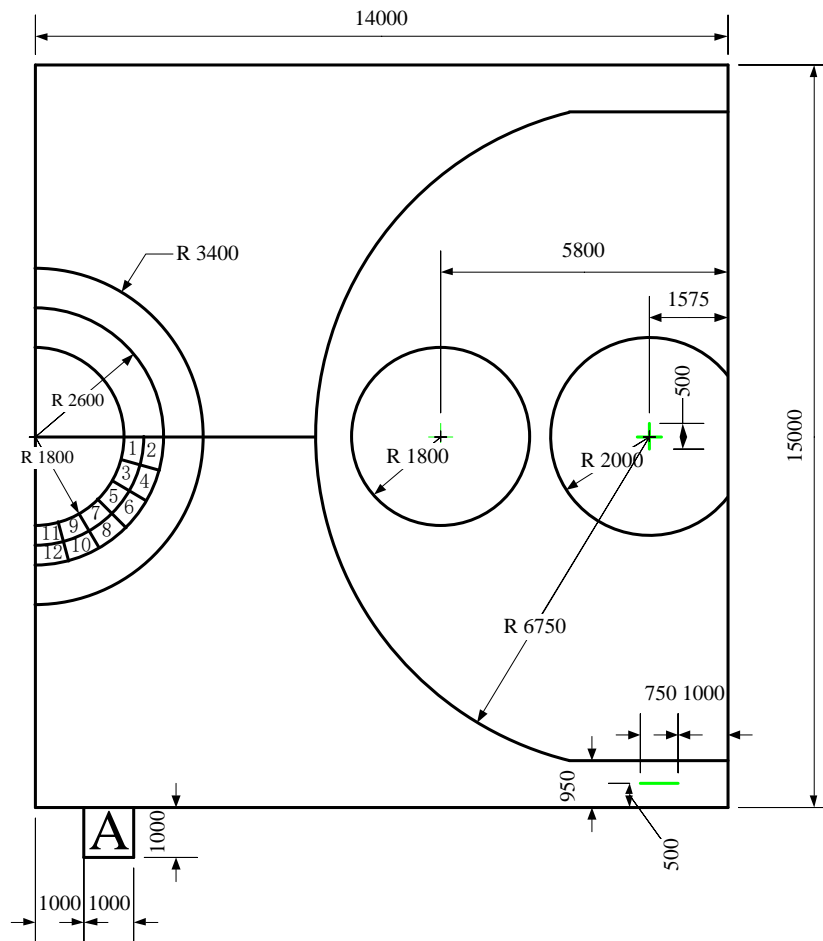
4. 定位柱，为直径 20cm，高 1m 的圆柱，颜色为蓝绿相间，可用相应 PPR 管切割而成，粘贴相应颜色贴纸。

5. 篮筐



采用迷你篮球架：[链接](#)。上图的篮筐高度（150cm）、篮筐直径（36cm）根据采购篮筐的具体尺寸可能略有变化（篮筐高度 150-165cm、篮筐直径 35-45cm），以比赛时提供的篮筐尺寸为准

6. 场地尺寸如下图所示。



## 7. 比赛技术信息讨论平台：

2017 篮球机器人比赛交流 QQ 群：141962858。

## 五、机器人要求

1. 机器人软件：技术委员会建议使用 NI LabVIEW，但不限制其它程序语言。
2. 机器人硬件：
  - 1) 参赛机器人须具备电力与控制自主能力。



- 2) 参赛机器人可使用 NI CompactRIO / Singleboard RIO / MyRIO/RoboRIO 系列控制器作为主要控制单元，型号不限，参赛队伍可向美国国家仪器公司借用或购买设备。
- 3) 机器人全身之最大尺寸：高 90 公分，长 65 公分，宽 65 公分以内。此尺寸亦为每回合比赛初始时机器人之尺寸，其长宽限制也为比赛过程中机器人与地面相接触点之范围。
- 4) 机器人可因比赛任务进行需要增设自动展开和收回之机构，机构运作时可容许之最大尺寸为：高 120 公分，长 100 公分，宽 100 公分。
- 5) 机器人总重量：40 公斤以内。
- 6) 机器人需于本体上方明显易见处安装紧急停止按钮。比赛过程中如有任何违规或可能干扰他队之行为，裁判将保留随时紧急停止机器人的权力。

## 六、评分标准

### 6.1 自主传球部分

该部分分为三个回合，均需处理两颗球。

1. 若比赛场地条件允许，四支队伍同时入场竞赛，若场地限制，可两支队伍入场竞赛，比赛三个正式回合，按计时与计分并行的方式进行。
2. 除裁判指示外，比赛过程不暂停。

3. 大会呼叫比赛队伍进场后，至比赛正式开始前队伍有 90 秒进场及准备时间。第一回合比赛 90 秒，第二、三回合比赛各 120 秒，回合与回合间有 60 秒准备时间，比赛结束后有 60 秒分钟退场时间。时程总共约 10 分钟。
4. 比赛初始设定：参赛队伍于比赛当日报到时需抽签，决定该队伍的出场顺序以及比赛场地中 ABCD 位置认定。
5. 回合比赛过程：
  - 1) ABCD 区域为机器人待命区，即每回合机器人起始区域，也是该回合结束前机器人应返回的区域。
  - 2) 第一回合：回合开始前，一个篮球（颜色由本方队员选定）可由本方队员放置机器人上，另一个篮球（颜色区别与放置在机器人身上的篮球）放置于中圈置球区，回合开始后，机器人进入场地（传球区边界内）传球，传球后拾取中圈置球区中的另一个篮球，再进行传球，两个篮球的有效传球区域均为传球区边界内；
  - 3) 第二回合：回合开始前，两只篮球分别放置于中圈置球区和三分置球区，中圈置球区为圆弧带区域，三分置球区为本方 1/4 篮球场三分线上、以篮筐中心点为圆心、中间的 30 度圆弧线。回合开始后，机器人可以任意顺序取球后传球入投球目标区，在中圈投球区边界和三分置球区上，分别放置 1-2 个（共计不超过 3 个）排球作为干扰球，干扰球离目标篮球距离不大于 1.5 米，不小于 1 米。其中三分置球区上的篮球有效投球区域

为本方三分线外；中圈置球区的篮球有效投球区域为投球区边界内。

- 4) 第三回合：回合开始前，两只篮球分别放置于三分置球区和底角置球区，三分置球区为本方 1/4 篮球场三分线上、以篮筐中心点为圆心、中间的 30 度圆弧线。底角置球区为底角标识的 75cm 线上，在三分置球区上，放置 2-3 个排球作为干扰球，干扰球离目标篮球距离不大于 1.5 米，不小于 1 米。。回合开始后，机器人以任意顺序取球后传球入投球目标区，两个篮球有效投球区域均为本方三分线外。
- 5) 在每个回合中，篮球下无置球座。
- 6) 有效投球区域在三分线外的回合中，机器人在投球前进入过三分线内、但投球时处于三分线外，视为有效投球。
- 7) 机器人在投掷、抓取、寻找第一个球时，机器人或投出的球碰到本方场地的第二个球时，比赛继续，若机器人仍能在本方场地内将球抓取，则后面相应得分依然有效。
- 8) 一方机器人在投掷、抓取、寻找篮球时，机器人投出的球触碰到对方机器人，则比赛继续、不判罚犯规，机器人应具有防治篮球袭击的能力。
- 9) 一方机器人在投掷、抓取、寻找篮球时，机器人投出的球以有效方式进入对方场地触碰到对方的篮球，则比赛继续，此方不犯规；若以己方篮球未进入投球目标位而进入对方场地触碰到对方的篮球,则对方获得此回合之后所有小栏目的满分，对方

该时刻之前的小栏目分数照实计算；己方篮球进入投球目标位后再触碰到对方篮球不计。

- 10) 黄色六角星位置为放置“定位柱”用于机器人定位。
- 11) 所有回合均无障碍
- 12) 机器人有效投射：机器人向“投球目标区”投球，投球进入“投球目标区”前，不得弹地多于 1 次。
- 13) 回合中，机器人完成所有篮球投射需返回待命区。
- 14) 所有回合机器人均需自主移动与控制，非裁判允许，除开始启动外，队员不得触碰，以及通过机械，电子方式与机器人沟通。回合中机器人须在三分线外避免进入其他队伍 1/4 区域、在三分线内 躲避在自己前方的其他机器人或避免发生其他危险状况，裁判即通过应急按钮停止该机器人比赛，该队队员需要等到本回合结束后方可入场，将机器人归位到起始位置。
- 15) 所有回合中均不允许机器人一次持两个球。
- 16) 机器人越界、投球规则依据篮球比赛规则进行，即：车轮压线即为出界，球落点压线即为出界。
- 17) 机器人回位时，队员不得使用任何形式的标定板，所有回合回位的路线不限定，以机器人投影到回位区内为准。

## 6.2 自主投篮部分

该部分分为三个回合。

1. 若比赛场地条件允许，四支队伍同时入场竞赛，若场地限制，可

两支队伍入场竞赛，比赛三个正式回合。

2. 除裁判指示外，比赛过程不暂停。
3. 大会呼叫比赛队伍进场后，至比赛正式开始前队伍有 1.5 分钟进场及准备时间。每回合各 2 分钟，回合间有 1 分钟准备时间，比赛结束后有 1 分钟退场时间。时程总共 10 分钟。
4. 比赛初始设定：参赛队伍于比赛当日报到时需抽签，决定比赛出场顺序及该队伍于比赛场地中 ABCD 位置认定。
5. 回合比赛过程：
  - 1) ABCD 区域为机器人待命区，即每回合机器人起始区域，回合结束无需返回。
  - 2) 第一回合开始前，一个排球（颜色由本方队员选定）可由本方队员放置机器人上，另一排球（为本方所选放置机器人上排球之颜色的另一款排球）放置于中圈置球区，回合开始机器人进入场地（投篮区边界外）投篮，投篮后取置球区的另一个球，再进行投篮，两个排球的有效投球区域均为投篮区边界外，在中圈投球区边界上，随机放置 1 个篮球作为干扰球，篮球之间、篮球与排球之间的距离间隔大于 1 米、小于 1.5 米；
  - 3) 第二回合置球位为中圈置球区与三分置球区各放置一个排球，中圈置球区为圆弧带区域，三分置球区为本方 1/4 篮球场三分线上、以篮筐中心点为圆心、中间的 30 度圆弧线，在中圈投球区边界上，随机放置 2 个篮球作为干扰球，在三分线上将随机放置 2 个篮球进行干扰，篮球之间、篮球与排球之间的距离

间隔大于 1 米、小于 1.5 米。

- 4) 第二回合，机器人以任意顺序取球后投篮，两个排球的有效投篮区域均为投篮区边界外(三分置球区上的排球取球时机器人需在三分线外，否则视为无效投篮)。
- 5) 第三回合置球位为三分置球区与底角置球区各放置一个篮球，底角置球区为底角标识的 75cm 线上，三分置球区为本方 1/4 篮球场三分线上、以篮筐中心点为圆心、中间的 30 度圆弧线，在三分线上将随机放置 3 个篮球进行干扰（篮球之间、篮球与排球之间的距离间隔大于 1 米、小于 1.5 米）。
- 6) 第三回合，机器人以任意顺序取球后传篮，两个排球的有效投篮区域均为投篮区边界外(三分置球区上的排球取球时机器人需在三分线外，否则视为无效投篮)。
- 7) 在每个回合中，排球下无置球座。
- 8) 所有回合开始前，篮球架（与标定柱一体）均在初始位置为中心、平行于篮球场端线方向进行左右不超过 500cm 区域的移动，机器人需在投篮时自动识别篮球架移动后出现后的位置。
- 9) 比赛中圈不再设置十字隔板，在自主投篮项目中，机器人有效投篮的区域为“投篮区边界”之外三分线内的所有区域，有效投篮区域不包括压线。
- 10) 黄色六角星位置为放置“定位柱”用于机器人定位。
- 11) 每个回合，比赛开始后，机器人均需要前往排球放置位置，并将该队所属的指定球持起。

- 12) 机器人在投掷、抓取、寻找第一个球时，机器人、机器人投出的球或机器人碰到的障碍物、障碍物碰到本方场地的第二个球时，比赛继续，若机器人仍能在本方场地内将球抓取，则后面相应得分依然有效（但须满足之前的规则规定，如机器人须在三分线外将三分置球区的球抓起等）。
- 13) 一方机器人在投掷、抓取、寻找球时，机器人在三分线内、投篮区边界外投出的球或机器人触碰到的障碍物触碰到对方机器人或对方的排球，则比赛继续、不判罚犯规，机器人应具有防止篮球袭击并阻止对方设置障碍干扰的能力。
- 14) 一方机器人在投掷、抓取、寻找排球时，机器人在非有效投篮区投出的球或是因为取球不当将本方排球推入对方场地，若未触碰到对方排球，则比赛继续，此方不犯规；若触碰到对方的排球，则对方获得此回合之后所有小栏目的满分，对方该时刻之前的小栏目分数照实计算。
- 15) 所有回合中均不允许机器人一次持两个球。
- 16) 机器人有效投射：投球时机器人不可越过投球线，但可越过投球线进行“迷你篮筐”定位，但投球时需在投球线之外。“迷你篮筐”与标准篮球场的篮筐投影同心圆放置，并同心放置“定位柱”，投球线为以篮筐圆心为圆心、半径为 2 米半圆线。
- 17) 所有回合机器人均需自主移动与控制，非裁判允许，除开始启动外，队员均不可再触碰机器人。
- 18) 回合中机器人需躲避障碍物，发生与障碍物（篮球）碰撞被视

为允许，但要扣除避障分数；回合中机器人也应躲避其他机器人，若有发生主动冲撞其他队伍机器人状况，裁判可停止该机器人运动，并令队员将其搬离。

19) 机器人越界、投球规则依据篮球比赛规则进行，即：车轮压线即为出界。

其他未尽事宜由赛前的准备会商定。

## 七、赛程赛制

篮球机器人比赛，采取二轮积分赛+积分前四名半决赛+前两名决赛的形式。

### 关于晋级 4 强赛的说明：

1. 积分赛的评分综合考虑第一轮与第二轮的各队比赛总分；
2. 每轮比赛、每支队伍的评分标准参考比赛规则；
3. 积分赛评分时，第一轮得分占 30%，第二轮比赛占 70%；
4. 4 强比赛对阵为前两轮综合评价第 1 名对第 4 名、第 2 名对第 3 名，单场胜者进入决赛。