

第十六届  
全国大学生机器人大赛  
ROBOCON

主题与规则  
舞盘雅乐

共青团中央 全国学联

2016年9月

# 舞盘雅乐

## 前言

第十六届全国大学生机器人大赛 ROBOCON 以“舞盘雅乐”为主题，灵感来自我国古代传统礼仪和游戏“投壶”。

春秋战国时期，诸侯宴请宾客时的礼仪之一就是请客人射箭，名曰“射礼”。那时，成年男子以不会射箭为耻，主人请客人射箭，客人是不能推辞的。后来，为了使确实不善射的客人参与游戏，就用箭投酒壶代替弯弓，以乐嘉宾，以习礼仪。久而久之，投壶就成为宴饮时的一种待客之礼和高雅的比赛活动。秦汉以后，它在士大夫阶层中盛行不衰，每逢宴饮，必有“雅歌投壶”的节目助兴。宋吕大临在《礼记传》中说“投壶，射之细也。燕饮有射以乐宾，以习容而讲艺也”。

比赛中，好玩、独特、展现新颖技能通常比输赢更重要，因为每个人（朋友和对手）都可以赞许和欣赏。本届 ROBOCON 的主题鼓励好玩、独特、新颖的机器人设计与策略！

比赛在图1所示的场地上进行。我们期待在赛场上见证由年轻的未来工程师们制作的机器人的精彩表现！让我们在漫天飞舞的飞盘一个个落在指定位置的比赛中尽情享受比赛的快乐！

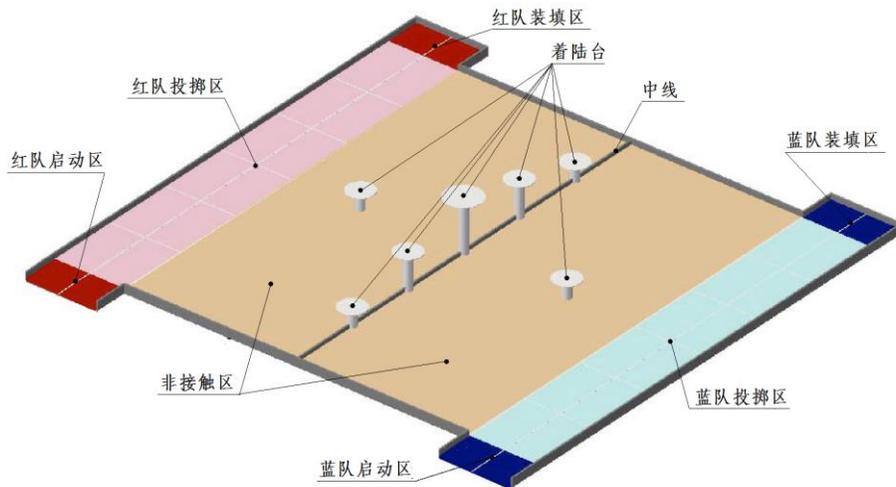


图1 比赛场地

## 0 术语和定义

术语	定义
机器人	投掷飞盘的受控机器。
软式飞盘	比赛中使用的 PU 塑料圆盘。 颜色：红色和蓝色。一场比赛中，每队使用 50 个。 简称：飞盘。

着陆台	飞盘着陆的地方。场上有 7 个大小和面积不同的着陆台。着陆台的中央有一个直径 150mm 的孔。比赛开始时，每个孔上有一个充气沙滩球。
充气沙滩球	着陆台上的充气球（充气后直径 30cm）。7 种颜色。 简称：球。
启动区	比赛中机器人开始启动的区域。 缩写：SZ
装填区	放飞盘的地方。机器人在这里装飞盘。 缩写：LA
投掷区	机器人投掷飞盘的地方。 缩写：TA
非接触区	机器人不能与之接触的区域。 缩写：NC

## 1 比赛简介

- 1.1 每场比赛在两队之间进行，每队有一台机器人。
- 1.2 比赛场地是分成两边（每队一边，见图）的矩形场地。
- 1.3 如图 1 所示，场地每边有启动区、投掷区和设置着陆台的非接触区。
- 1.4 场上有 7 个装在立柱上的不同高度和面积的着陆台。
- 1.5 七个着陆台中，5 个位于分割两边的中线上，称为中台；另 2 个各靠近一边，对某一参赛队来说，靠近自己一边的是近台，远处的是远台。
- 1.6 图册中示出了每个着陆台的高度和尺寸。
- 1.7 比赛开始时，充气沙滩球放在各着陆台中央。
- 1.8 每支参赛队比赛中可用的飞盘数量是 50 个，放在装填区，码放的位置和方式由参赛队自定。
- 1.9 比赛开始后，机器人完全进入装填区时，参赛队就可以把飞盘装到自己的机器人上。
- 1.10 两队的机器人可以向任何着陆台上的任何球投掷飞盘，把球着从陆台上击落。
- 1.11 某一参赛队的飞盘落在无球的着陆台上，就可以记分。
- 1.12 如果所有球已被从着陆台上击落且某一参赛队成功地使其飞盘落在所有着陆台上且每个着陆台上至少有一个停止运动 3 秒钟后未掉落的飞盘，该队就实现了“完胜！”而获胜。
- 1.13 如果两队均未“完胜！”，只要两队均用完 50 个飞盘或比赛进行了 3 分钟，比赛就结束。比赛结束时得分高的参赛队获胜。

## 2 比赛过程

### 2.1 设置

- 2.1.1 每场比赛开始前，参赛队按裁判员的信号有一分钟设置机器人的时间。设置开始前，参赛队可将机器人放在启动区内，如果使用弹舱或弹夹，可将它们放在场外靠近装填区的地方。
- 2.1.2 每支参赛队有 3 名队员和最多 3 名协助队员可以参与机器人的设置。设置开始后，参赛队员

和协助队员可以在启动区中准备机器人；把飞盘装入弹舱或弹夹，应在场外靠近装填区的其他地方进行。

2.1.3 每支参赛队在给出信号时开始设置，到 1 分钟时必须停止设置。

2.1.4 设置期间，机器人虽可在启动区、投掷区并进入装填区，但不得装飞盘。参赛队必须在停止设置前将机器人完全纳入启动区并保持静止。

2.1.5 如果参赛队在 1 分钟内没有完成设置，比赛开始后，在裁判的允许下还可以在启动区内继续进行设置，但只有 3 名参赛队员可以做这件事。

## 2.2 比赛开始

2.2.1 设置时间结束后，裁判员给出信号，开始比赛。比赛一旦开始，机器人运动到装填区，按照规则 2.4.1 的要求将飞盘或有飞盘的弹舱装到机器人上，然后，机器人离开装填区去完成任务。这时，没有装到机器人上的弹舱或弹夹应该放到场外靠近装填区的其他地方。

2.2.2 比赛开始后，完成设置的参赛队此时得到裁判的允许，开始移动他们的机器人。

## 2.3 比赛中的队员

2.3.1 未经裁判员允许，队员不得进入比赛场地。

2.3.2 队员不得接触自己的机器人，裁判员允许重试或装飞盘时除外。

2.3.3 如果参赛队的机器人是手动遥控的，1 名操作手可以在比赛场地外进行控制，比赛中参赛队不得更换操作手。

## 2.4 飞盘的装填和处理

2.4.1 比赛中，只要接触比赛场地地面的机器人的所有部件完全进入装填区且裁判员允许，参赛队就可以把飞盘装在机器人上，全装或分批装均可。

2.4.2 队员可以用手装飞盘。

2.4.3 装填时可以使用夹具和弹舱之类的容器，但是，如果这些器具附着在机器人上，它们就应算是机器人的一部分而受到尺寸、重量限制。

2.4.4 装填后，在裁判员的允许下，参赛队可以重新启动机器人。此前，机器人的任何部件不得接触装填区外的地面。如果某一队被裁定犯规，机器人必须回到启动区进行强制性重试。

2.4.5 当机器人与投掷区接触且与其它区域没有接触时才可以投掷飞盘。

2.4.6 参赛队所用的飞盘由组委会准备。

2.4.7 如果比赛中装上机器人的飞盘掉落在地面内、外的地面上，飞盘就变成不可用的而在本场比赛中不再使用。

## 2.5 记分

2.5.1 比赛开始后，如果参赛队的飞盘落在没有球的着陆台上，它就得分。

1) 离参赛队最近的着陆台上：1 分，与飞盘的数量无关；

2) 沿中线的五个着陆台上：每个飞盘 1 分；

3) 离参赛队最远的着陆台上：每个飞盘 5 分。

2.5.2 得分与飞盘着陆前还是着陆后球被击落无关，也与是红队还是蓝队将球击落无关。

2.5.3 比赛结束后，裁判员清点所有无球着陆台上的飞盘，最终确定得分。

## 2.6 比赛结束

2.6.1 一旦某队实现“完胜！”，比赛立即结束。

2.6.2 如果两队均未实现“完胜！”，则比赛在 3 分钟时结束。

2.6.3 如果两队均未实现“完胜！”但均已用完 50 个飞盘，比赛也要结束。

## 2.7 确定获胜队

2.7.1 将按以下次序确定获胜队：

1) 实现“完胜！”的参赛队；

2) 得分高的参赛队；

3) 在远台得分高的参赛队；

4) 得分的着陆台多的参赛队；

5) 在中台上得分多的参赛队；

6) 裁判员确定的参赛队。

## 3 重试

3.1 队员申请并得到裁判员允许后方可重试。裁判员将强制犯规的参赛队重试。

3.2 重试的参赛队应立即将其机器人带回启动区，并开始在那里工作。

3.3 参赛队可按需要多次申请重试。

3.4 重试时参赛队不得装飞盘。

3.5 参赛队可以改变重试前已在机器人上的飞盘的位置并可继续使用。

3.6 裁判员允许后，参赛队可重新启动机器人。

## 4 犯规

4.1 有下列行为的参赛队，应被视为违反了规则，并受到强制性重试。

4.1.1 机器人或机器人的某个部件与非接触区接触。

4.1.2 在未得到裁判员允许的情况下，参赛队员与机器人接触。

4.1.3 参赛队误启动（没有误启动的参赛队不受影响）。

4.1.4 任何其他被视为违反规则的行为。

## 5 取消比赛资格

5.1 如果某一参赛队被认为故意有以下行为，该队将被取消比赛资格。

5.1.1 对比赛场地、周边设施、机器人和人员构成危险的任何行为。

5.1.2 用风作为阻碍及任何其它被判定为除阻碍对手外没有其它目的的活动。

5.1.3 任何不服从裁判指令的行为。

5.1.4 任何有悖公平竞争精神的行为。

## 6 参赛队

6.1 每个参赛学校只能有一支代表队。

6.2 每支参赛队由 3 名学生队员和 1 名指导教师组成，他们均应属于同一所大学、学院或专科学校。该队的 3 名学生有资格参加比赛。

6.3 此外，3 名队员可以注册为协助队员。协助队员也应是来自 6.2 中的同一所大学、学院或专科学校的学生。协助队员可以在准备区工作、把机器人从准备区搬到赛场等方面及在设置机器人时提供帮助。

6.4 不允许研究生参赛。

## 7 机器人

7.1 每支参赛队只能带一台机器人参赛。

7.2 这台机器人必须由同一所大学/学院/专科学校的队员制作。

7.3 机器人可以是全自动的或手动控制的。它可以无线遥控或线缆控制。

7.4 比赛中机器人不得分裂为几部分。

7.5 机器人的尺寸

7.5.1 比赛开始时，机器人（控制盒及控制线缆除外）必须能纳入启动区及其上方。

7.5.2 在整个比赛中，机器人及装填飞盘后附着于机器人上的任何容器不得超过 1500mm 长×1500mm 宽×1800mm 高。

7.6 机器人的重量

7.6.1 机器人、装填飞盘后任何附着于机器人上的容器、控制盒、控制线缆及参赛队携带用于比赛的任何其它设备的总重不得超过 25kg。

7.6.2 备份电池（与原装在机器人上的电池类型相同）及备件（在功能和结构上与机器人的原有部件相同的部件）除外。

7.7 机器人的能源

7.7.1 参赛队自备能源。

7.7.2 用于机器人、控制盒及比赛过程中使用的其它装置的电池电压不得超过 24V。

7.7.3 可以使用 DC-DC 变换器，但电路中任何点的最高电压不得超过 42V。

7.7.4 使用压缩空气的参赛队必须使用专用容器或新塑料瓶。气压不得超过 0.6MPa。

7.7.5 禁止使用被视为危险的任何能源。

7.8 7.1~7.7 是强制性的，不符合以上要求的机器人不能参赛。

## 8 安全

8.1 机器人的设计和制作不应应对任何人员（包括本队和对方队员和周边人员）和场馆造成任何危险。

### 8.2 安全规则

8.2.1 禁止使用铅酸（包括胶体）电池、涉及明火和/或高温的能源、可能污染比赛场地、道具的任何物品及可能导致机器人损坏和形成妨碍赛进程的任何物品。

8.2.2 如果使用激光，应在 2 级或以下。在设计和练习阶段，必须特别小心防止伤害任何人的眼睛。

8.2.3 所有机器人上必须安装急停按钮。

1) 规格：急停按钮应为黄色基座上的红色按钮。建议参赛队遵照 ISO 13850 和 JIS B 9703（JIS =日本工业标准）标准。

2) 位置：急停按钮应装在容易找到和激活的地方，以便在紧急情况下参赛队员或裁判可以立即停止机器人。裁判和组委会将核查，以确保机器人符合安全要求，并禁止不符合要求的参赛队参加比赛。

## 9 其它

9.1 本规则中没有提到的任何行为的合法性，都将由裁判员慎重决定。录像在裁决中不是有效证据。在有争议的情况下，裁判员的裁决是最终裁决。

9.2 本规则中所述场地、设施、设备的尺寸、重量等，除非另有说明，误差为 $\pm 5\%$ 。但是，规则给出的机器人尺寸和重量是最大值，没有允许误差。

9.3 竞赛委员会将在官方网站[www.cnrobocon.org](http://www.cnrobocon.org)上以“重要通知”的形式发布对本规则的任何修订。

9.4 关于主题与规则的问题，请各参赛队指派专人在上述网站的 Q&A 板块中提出。

9.5 鼓励所有参赛队在规则允许的范围内以他们自己的方式装饰机器人，以反映各校的文化、审美和风格。所有机器人必须由学生队员自己设计和制作，不允许使用现成的商品机器人。参赛队的机器人和服装应有本校的特色。

9.6 如果竞赛组委会需要，将要求各参赛队提交说明参赛机器人结构和运动的资料，包括录像带。在机器人发运前，竞赛组委会将通过观看视频核实参赛的机器人是否符合规则。比赛期间，当某台机器人的安全性有问题时，裁判员可以要求对安全问题作进一步的解释。

9.7 竞赛组委会提供参赛机器人从参赛学校到比赛场馆的免费运输，详情将另行通知。运输参赛机器人前，各队必须考虑到运输服务对电池的限制。

