

中国机器人大赛暨 RoboCup 公开赛

篮球机器人比赛

2015 年选拔赛规则

2015 年 4 月 16 日，上海交通大学交龙队规则初稿

一、目的

为激励机器人技术的交流与发展，激发学生创意，培育未来机器人相关领域人才。将于2012年起在中国机器人大赛暨 RoboCup 公开赛中正式举办“篮球机器人”竞赛。

二、赛事说明与选拔规则

篮球机器人比赛选拔赛分：自主传球、自主投篮、仿真平台 3 个单项。

具体排名与选拔规则如下：

- 1、每个队伍可选报三个单项中的任意 1-3 个单项参加比赛；
- 2、先根据队伍参加单项的数量进行区域排名，A 区为参加 3 个单项，B 区为参加 2 个单项，C 区为参加 1 个单项，具体排名时先进行区域排名，如：A 区后接 B 区的队伍排名再接 C 区队伍排名；
- 3、在同一区域排名时，将每个队伍参加所有单项比赛所获名次进行叠加，然后按由小到大的顺序排名；
- 4、前一年国赛前三名可不参加选拔赛自动进去国赛，但需提供 2 名学生或指导教师至选拔赛负责裁判与组织工作，选拔赛将选拔 11 支队伍进入国赛，最终国赛队伍为 16 支（11 支选拔赛队伍+3 支去年前三名+2 支台湾队伍）；

也就是说先根据参赛数排名，参赛数相同根据单项成绩综合进行排名。

三、技术委员会组成

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

成员：陈万米，上海大学，wanmic@163.com，13801966220

赵明国，清华大学自动化系，mgzhao@mail.tsinghua.edu.cn，13681203182

邓焱，清华大学精仪系，dengy2000@tsinghua.edu.cn

马金平，深圳职业技术学院，13247630088@163.com，13699800380

刘洋，美国国家仪器中国有限公司，yang.liu@ni.com，13552736348

胡天林，厦门大学，ht181@xmu.edu.cn，18959288600

罗靡：洛阳理工学院，Lofy@163.com，13849992699

四、竞赛总则

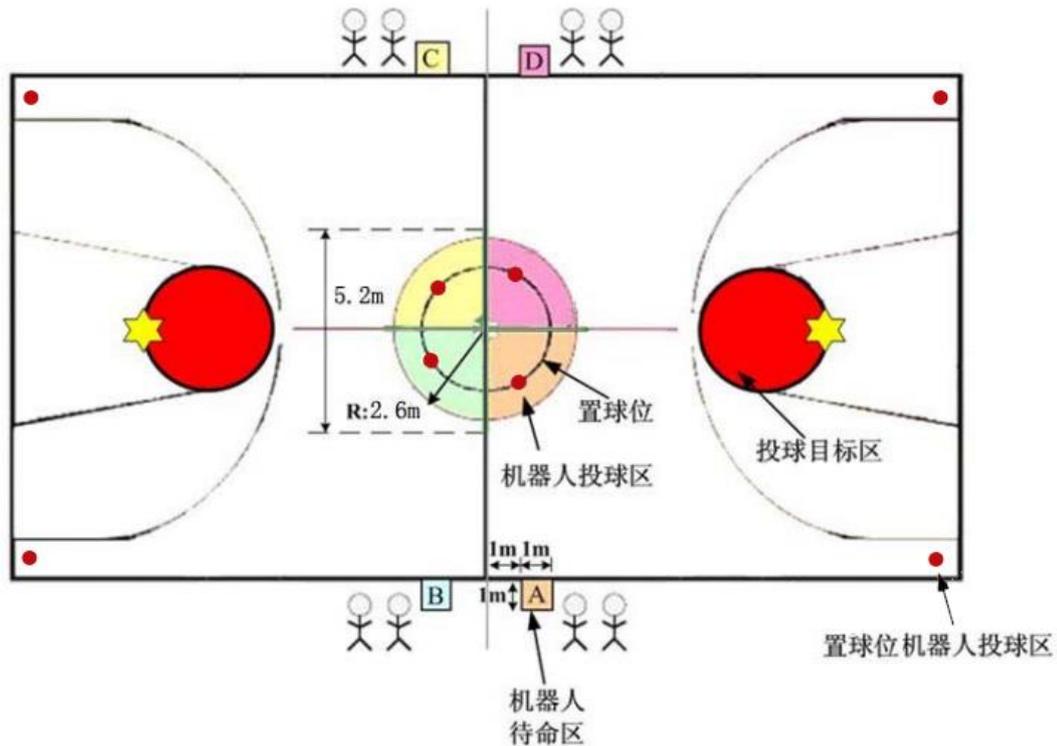
1. 参赛资格：国内外高等院校均可报名参加。
2. 队伍组成：选手 2 至 4 位，需为在校学生，其中 1 位为领队，另可聘请教练（指导教师）1 至 2 位，同一教练可指导多队，但同一选手只能参加 1 队。
3. 美国国家仪器公司将对参赛队伍提供相关控制器的借用、技术支持服务。
3. 机器人软件：技术委员会建议使用 NI LabVIEW，但不限制其它程序语言。
4. 机器人硬件：
 - 参赛机器人须具备电力与控制自主能力。
 - 参赛机器人须使用 NI CompactRIO / Singleboard RIO / My RIO 系列控制器作为主要控制单元，型号不限，参赛队伍可向技术委员会中的美国国家仪器公司刘洋工程师联系借用或购买设备。
 - 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。
 - 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。

- 机器人总重量：40 公斤以内。
 - 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。
5. 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。
 6. 违规事件
 - 破坏比赛场地、相关设备、或主动攻击其它队伍之成员或机器人。
 - 使用具危险性之物品或进行会危害他人或机器人之行为。
 - 对他队、观众、裁判或是工作人员使用不适当之言行举止。
 - 由裁判和技术委员会认定有损大会精神之任何情形。
 - 若队伍发生违规事件，则该回合以 0 分计算。
 7. 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%）。
 8. 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。
 9. 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。
 10. 若参赛队伍违反规则，技术委员会有权撤销该队参赛资格。
 11. 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议。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。
 12. 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。
 13. 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队伍机器人软硬件、急停按钮、NI 控制器等设备进行检查。

五、自主传球项目

该项目分为四个回合，第一、二、四回合仅需处理一颗球，第三回合需处理两颗球。

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，比赛四个正式回合，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。
4. 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。第一回合比赛 1 分钟，第二、四回合比赛各 2 分钟，第三回合比赛 2.5 分钟，回合与回合间有 1 分钟准备时间，比赛结束后有 1 分钟退场时间。时程总共约 13 分钟。
5. 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。
6. 回合比赛过程：



- 图中， 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；置球位，第二、三回合为标准篮球场的中圈线，每支队伍对应的 1/4 中圈线上放置篮球；第四回合篮球放置于篮球场底角，三分线外；在每个回合中，篮球下无置球座。
- 比赛中圈不再设置十字隔板。
- 2 个黄色六角星位置为放置“定位柱”用于机器人定位。
- 第一回合开始前，篮球（随机颜色）可由该队队员放置机器人上，回合开始机器人进入场地投篮；其他回合，比赛开始后，机器人均需要前往该回合置球位，并将该队所属的指定球持起，向“投球目标区”投球，第二、三回合投球时不能超出“机器人投球区”界限的区域内，投球区域为扇形（含置球位内的扇形区域），第四回合投球时不能车轮不能进入或压三分线。
- 第二回合，由裁判选择任意颜色篮球一个；第三回合，放置红色篮球、黄蓝篮球各一个，机器人需按照裁判规定之顺序依次将篮球持起，并投射，该顺序需要裁判在该回合开始前 30 秒给出；第四回合，置球位（篮球场底角）放置随机颜色篮球一个。
- 第一、四回合，在机器人投球区与待命区之间无障碍物，在第二与第三回合，在机器人投球区与待命区之间将摆放两个障碍物（尺寸见“四、竞赛道具装备”，机器人必须从）两障碍物中间穿过，严重碰撞的定义：障碍物有撞倒或明显移动。
- 机器人有效投射：机器人向“投球目标区”投球，在第一、二、三回合过程中不得出机器人投球区（压线即出界），第三回合须按指定顺序投射，在第四回合，在机器人投球前（包括取球过程），车轮不得进入或压三分线；投球进入“投球目标区”前，不得弹地多于 1 次，并最终入“投球目标区”时不得压线。
- 回合中，机器人完成所有篮球投射需返回待命区。
- 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。回合中机器人需躲避挡板，发生与挡板碰撞、进入其他队伍 1/4 区域或发生其他危险状况，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。

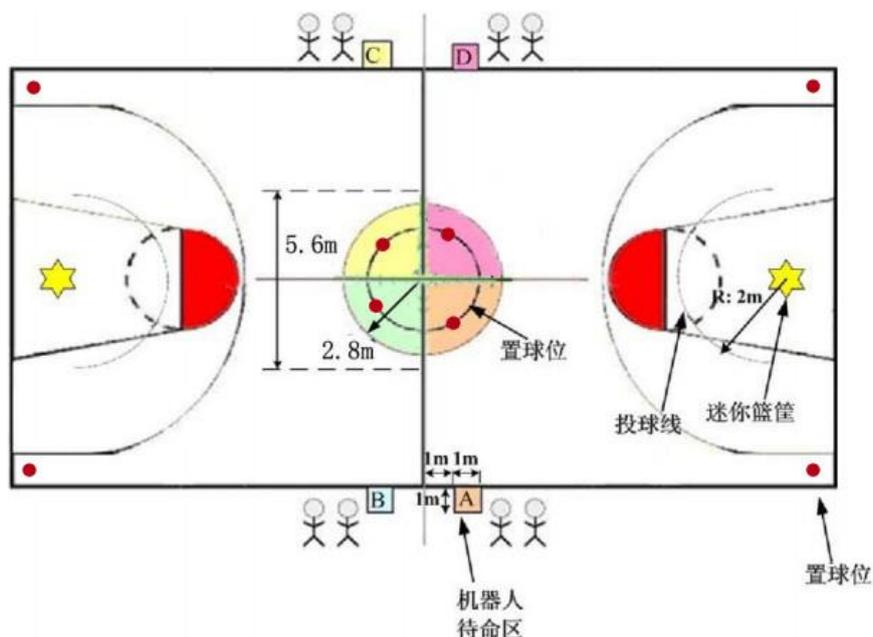
- 第一回合满分 30 分，第二、四回合满分为 50 分，第三回合满分 80 分，机器人越界、投球规则依据篮球比赛规则进行，即：车轮压线即为出界，球落点压线即为出界。队伍可选择第二回合以第一回合形式进行比赛，以第一回合计分；队伍也可选择第三回合以第一回合形式进行比赛（起始时两只篮球放在机器人上），以第一回合形式计分，满分 45 分。
- 机器人回位时，队员不得使用任何形式的标定板，所有回合回位的路线不限定，以机器人投影到回位区内为准。
- 裁判职责：每个回合放置球位，检查、记录队伍比赛状况、评分；机器人发生碰撞、越界时，拍下该队伍急停按钮；结束后请队伍领队签字。

计分表格如附件 2 所示。

六、自主投篮项目

该项目分为四个回合。

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，比赛四个正式回合。
2. 除裁判指示外，比赛过程不暂停。
4. 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。第一回合 1.5 分钟，其他回合各 2.5 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 14.5 分钟。
5. 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。
6. 回合比赛过程：



- 图中，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；置球位，第二、三回合为标准篮球场的中圈线，每支队伍对应的 1/4 中圈线上放置排球；第四回合排球放置于篮球场底角，三分线外；所有回合排球下均无置球座。
- 比赛中圈不再设置十字隔板。

- 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。
- 第一回合开始前，排球可由该队队员放置机器人上，回合开始机器人进入场地投篮。
- 第二、四回合，仅放置 1 个排球，第三回合，放置 2 个排球。其中第一、三回合，在机器人待命区与机器人投球区之间没有障碍物；第二回合则在机器人投球区与待命区之间将摆放两个障碍物（尺寸见“四、竞赛道具装备”，机器人必须从两障碍物中间）穿过，严重碰撞的定义：障碍物有撞倒或明显移动。
- 第三回合中允许机器人一次持两个球，进入三分线内投球，此时的分数按照两球的得分进行处理。
- 所有回合中，排球为随机挑选。
- 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。
- 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。
- 回合中机器人需躲避障碍物，发生与障碍物碰撞、在进入三分区前进入其他队伍的 1/4 区域、出界，即停止该队比赛；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。
- 第一回合满分 30 分，第二、四回合满分为 50 分，第三回合满分为 80 分。队伍可选择第二回合以第一回合形式进行比赛，以第一回合计分；队伍也可选择第三回合以第一回合形式进行比赛（起始时两只排球放在机器人上），以第一回合形式计分，满分 50 分。
- 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。
- 裁判职责：每个回合挑选排球、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，拍下该队机器人急停按钮停止机器人；结束后请队伍领队签字。
- 计分表格如附件 3 所示。

七、仿真平台项目

1 仿真平台下载地址

<http://robocup.sjtu.edu.cn/basrob/index.htm>

软件最后更新日期为：2014 年 6 月 6 日

软件维护由技术委员会负责

2 比赛流程与运行模式

仿真篮球机器人项目共分为 8 个回合（规则参照自主传球项目的 4 个回合以及自主投篮项目的 4 个回合），比赛规则参见中国机器人大赛暨 RoboCup 公开赛篮球机器人比赛“自主传球项目”与“自主投篮项目”2014 年比赛规则，由于仿真平台的特殊性，在仿真平台中做如下两项改动其他设置均不变：

- 在仿真平台中放球时，球下方设“置球座”防止球的滚动；
- 在仿真平台中的障碍物将采用以固定速度往复运动的障碍形式（障碍物数量以实体规则为准，运动范围限定在实体规则规定的区间内，在该区间内移动的往复点以及速度等变量在平台中可更改）

比赛过程中，将有一台独立的、公用计算机运行仿真环境，比赛队伍的控制程序运行于比赛队伍的计算机内，两台计算机由网线连接，进行数据通信；

比赛顺序由队伍之间抽签决定，抽签之前，队伍必须统一上交控制计算机，在回合开

始前下发给参赛队伍，参赛队伍只能进行开始、停止以及设置网络参数等操作，抽签顺序将决定每个回合中各队的出场测试顺序；

在每回合开始测试前，将进行仿真平台的参数设定工作，设定的参数包括：球位置、障碍物位置、障碍物运动速度及运动范围、传感器误差参数等，这些参数将维持到本回合结束，下回合进行新的设置，参数设置工作由技术委员会承担；

其他未尽事宜由赛前的准备会商定。

八、竞赛道具装备

1. 标准篮球场地，长 28m、宽 15m，中圈半径 1.8 米，三分区半径 6.25 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黄蓝双色篮球：

<http://www.360buy.com/product/201237.html>



<http://item.jd.com/1023937172.html>



自主投篮项目使用世达排球，若颜色为下述 4 中选其一。

<http://www.360buy.com/product/213219.html>



<http://www.360buy.com/product/213220.html>



<http://www.360buy.com/product/213222.html>



<http://www.360buy.com/product/213223.html>



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。

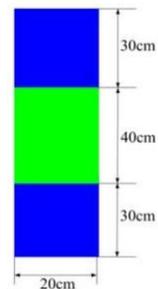
4. 定位柱，为直径 20cm，高 1m 的圆柱，颜色为蓝绿相间，可用相应 PPR 管切割而成，粘贴相应颜色贴纸。

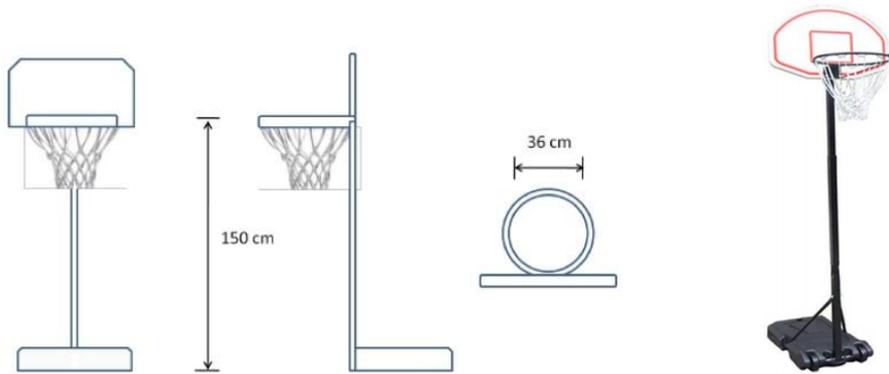
5. 篮筐：

采用迷你篮球架：

<http://www.360buy.com/product/1005952534.html>

由于此篮球架不能满足尺寸，建议可将其支撑柱切短。





6. 障碍物：高度为 0.9 米，与人等肩宽（约 0.8 米）的物体，摆放在机器人待命区与投球区之间，障碍物之间、障碍物与机器人待命区、投球区之间的空隙需要大于 1.5 米。

附件 1 参赛队伍资质检查表

参赛队伍名称			
参赛院校			
教练（指导教师）			
领队			
队员			
参赛项目			
机器人初始尺寸	长 cm	宽 cm	高 cm
机器人运动中最大尺寸	长 cm	宽 cm	高 cm
机器人重量			
是否使用 NI 控制器 若使用控制器型号			
领队签字		技术委员会签字	

附件 2 自主投篮项目评分表

参赛队伍：_____

	第一回合		第二回合		第三回合		第四回合	
避障	无障碍物，进入篮球场 5 分		穿过障碍，进入投篮区 10 分，有轻微的碰撞 5 分，有大范围碰撞 0 分		穿过障碍，进入投篮区 10 分，有轻微的碰撞 5 分，有大范围碰撞 0 分		无障碍物，离目标球距离 2 米内 10 分	
投球	投球时机器人处于三分线外 5 分，未投球 0 分		投球时机器人处于投篮区内 10 分，出界 5 分，未投球 0 分		投球时机器人处于投篮区内 10 分，出界 5 分，未投球 0 分 两次 x2		投球前机器人始终处于三分线外 10 分，有进入三分线内 5 分，未投球 0 分	
投篮入目标区	投篮进入目标区前弹地少于 2 次 10 分，无效进入 0 分		投篮进入目标区前弹地少于 2 次 10 分，无效进入 0 分		投篮进入目标区前弹地少于 2 次 15 分，无效进入 0 分 两次 x2		投篮进入目标区前弹地少于 2 次 10 分，无效进入 0 分	
回位	成功完成回位 5 分，否则 0 分		成功完成回位 10 分，否则 0 分		成功完成回位 10 分，否则 0 分		成功完成回位 10 分，否则 0 分	
时间分数	记录机器人成功回位后剩余时间，超过 20s 为 5 分，小于 20s 或未成功回位 0 分		记录机器人成功回位后剩余时间，超过 1min 为 10 分，超过 30s 小于 1min 为 5 分，小于 30s 或未成功回位 0 分		记录机器人成功回位后剩余时间，超过 1min 为 10 分，超过 30s 小于 1min 为 5 分，小于 30s 或未成功回位 0 分		记录机器人成功回位后剩余时间，超过 1min 为 10 分，超过 30s 小于 1min 为 5 分，小于 30s 或未成功回位 0 分	
小计	此回合总分		此回合总分		此回合总分		此回合总分	
总计	所有回合总分							
注：以上计分均为比赛时间内有效								
裁判签字			领队签字					

附件3 自主投篮项目评分表

参赛队伍：_____

	第一回合		第二回合		第三回合		第四回合	
避障	无障碍物，进入篮球场区 5 分		穿过障碍，进入取球区 10 分，有轻微的碰撞 5 分，有大范围碰撞 0 分		无障碍物，进入取球区 10 分		无障碍物，距离目标球距离少于 2 米 10 分	
运球	机器人持球运至三分线内 5 分，未投球 0 分		机器人持球运至三分线内 10 分，未投球 0 分		机器人持球运至三分线内 10 分，未投球 0 分 两次 x2		机器人持球运至三分线内 10 分，未投球 0 分	
投球	机器人在投球线外、三分线内将球投出 5 分，否则 0 分，满分 5 分		机器人在投球线外、三分线内将球投出 10 分，否则 0 分，满分 10 分		机器人在投球线外、三分线内将球投出 10 分，否则 0 分，满分 10 分 两次 x2		机器人在投球线外、三分线内将球投出 10 分，否则 0 分，满分 10 分	
入框	球入框 10 分，触碰篮板、篮筐 5 分，否则 0 分		球入框 10 分，触碰篮板、篮筐 5 分，否则 0 分，满分 10 分		球入框 10 分，触碰篮板、篮筐 5 分，否则 0 分，满分 10 分 两次 x2		球入框 10 分，触碰篮板、篮筐 5 分，否则 0 分，满分 10 分	
时间分数	投球后记录剩余时间，超过 45s 为 5 分，小于 45s 或未完成流程 0 分		投球后记录剩余时间，超过 1min30s 为 10 分，超过 45s 小于 1min 为 5 分，小于 45s 或未完成流程 0 分		投球后记录剩余时间，超过 1min30s 为 10 分，超过 45s 小于 1min 为 5 分，小于 45s 或未完成流程 0 分		投球后记录剩余时间，超过 1min30s 为 10 分，超过 45s 小于 1min 为 5 分，小于 45s 或未完成流程 0 分	
小计	此回合总分		此回合总分		此回合总分		此回合总分	
总计	所有回合总分							
注：以上计分均为比赛时间内有效								
裁判签字					领队签字			