

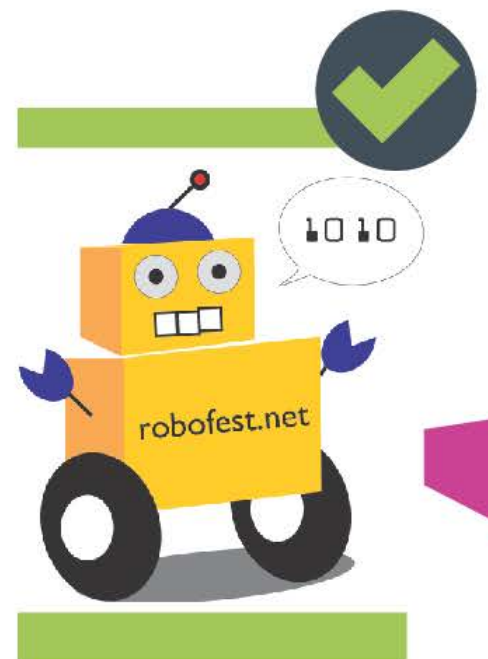
LAWRENCE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY ROBOFEST[®]

Little Robots, Big Missions

中国锦标赛

常规赛-保龄球赛规则

2017



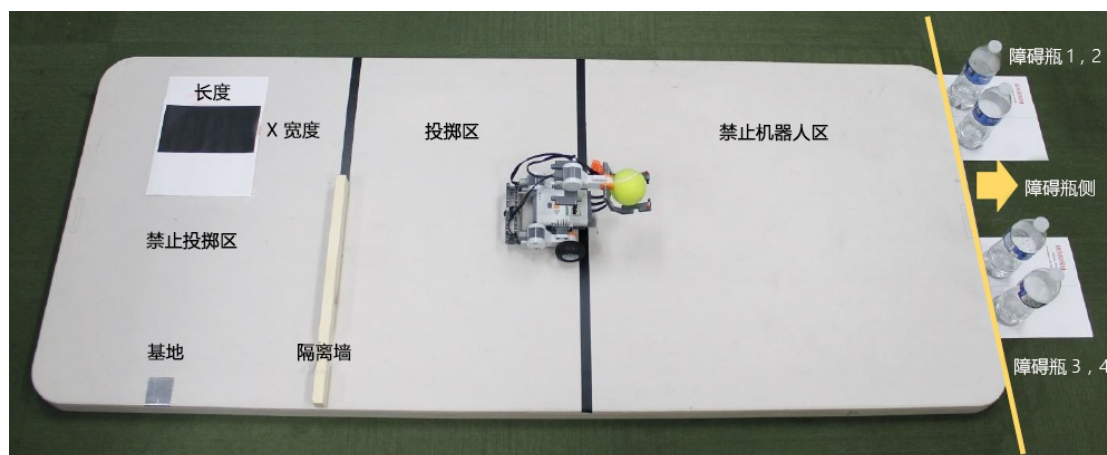


图 1——保龄球赛场（高级组）

常规赛简介

机器人的主要任务是滚动，投掷，或踢网球以打倒四个障碍瓶（500 毫升水瓶）为目的。如果障碍瓶被撞倒，记全分。如果球只是移动障碍瓶（没有被击倒），记部分得分。如果球击中“障碍瓶侧”区域，记少量得分。此外，机器人需要测量一张信封大小的打印纸上黑色矩形的宽度 X ，以毫米为单位。障碍瓶 1 和 2 的位置是固定的，障碍瓶 3 和 4 的位置是基于测量值按规定公式计算而来的，参数是矩形宽度 X 的值。

规则

1. 每轮比赛提供 7 个标准网球（原封）和 2 分钟比赛时间。
2. 机器人每次只可以携带一个球。
3. 一旦球被机器人释放，它不能被任何人移动。
4. 队员只有在机器人处于“基地”中时，才可以手动加载网球。
5. 队员只有在机器人处于“基地”中时，才可以触摸/调整机器人。
6. 机器人不能身体接触“禁止机器人区”，如图 1。机器人部分身体可以悬停于“禁止机器人区”上方，但禁止接触表面。
7. 当机器人的任何部分触碰了“禁止机器人区”，抛出的球是无效的。请参阅下面违规部分。
8. 只要违规，抛出的球被判无效。请参阅下面违规部分。
9. 机器人抛球后必须返回基地，装载下一个球。
10. 在一轮比赛结束后，机器人需要在 LCD 面板上，显示黑色矩形宽度 X 的数值。参见图 2 和图 6。
11. 被击倒的障碍瓶需要复位，以及因为犯规而需要复位时，均为裁判操作。
12. 如果有特殊需要，比如机器人较高，该机器人可被移出基地加载球。
13. 参赛成员不允许站在“障碍瓶侧”区域旁边（裁判和志愿者需要紧跟球）。
14. 如何定义球击中“障碍瓶侧”区域

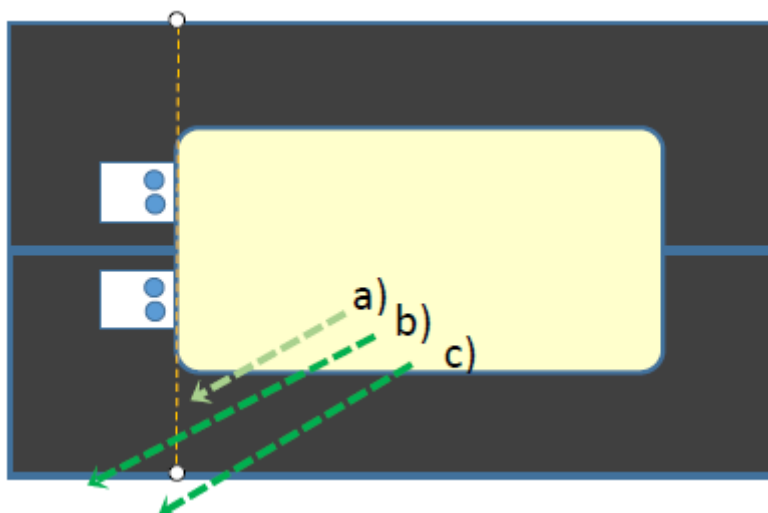


图 2——障碍瓶侧区域界定

- A) 不属于“障碍瓶侧”区域
- B) 属于“障碍瓶侧”区域
- C) 不属于“障碍瓶侧”区域

违规

当以下任何违规发生时,将被判移除发射球或失掉一新球,并判定机器人重回基地重新开始,但计时不会停止。

1. 当球已经离开基地后,参赛队员触碰比赛场地的任何部分。
2. 当机器人在基地以外时,参赛队员触碰机器人。
3. 机器人跌下台(机器人的任何部分接触地面)。
4. 机器人的任何部分处于“禁止机器人区”。黑色胶带本身不被视为该区。
5. 机器人的任何部分处于“禁止投掷区”,球被释放。黑色胶带本身不被视为该区。
6. 利用任何除网球以外的力量击倒障碍瓶。例如空气。

比赛场地是 30“X72” (实际尺寸 75.6 x182.3 厘米) 的桌子。表面是浅颜色,如杏仁色,然而,确切的颜色,亮度,和边缘形状在赛前是未知的。桌子的四角是圆形的。桌子的厚度大约 4.5cm。桌子被放置在一个深色表面上。隔离墙是由 1“X2” (1.9 厘米×3.7 厘米) 道具制作而成的。

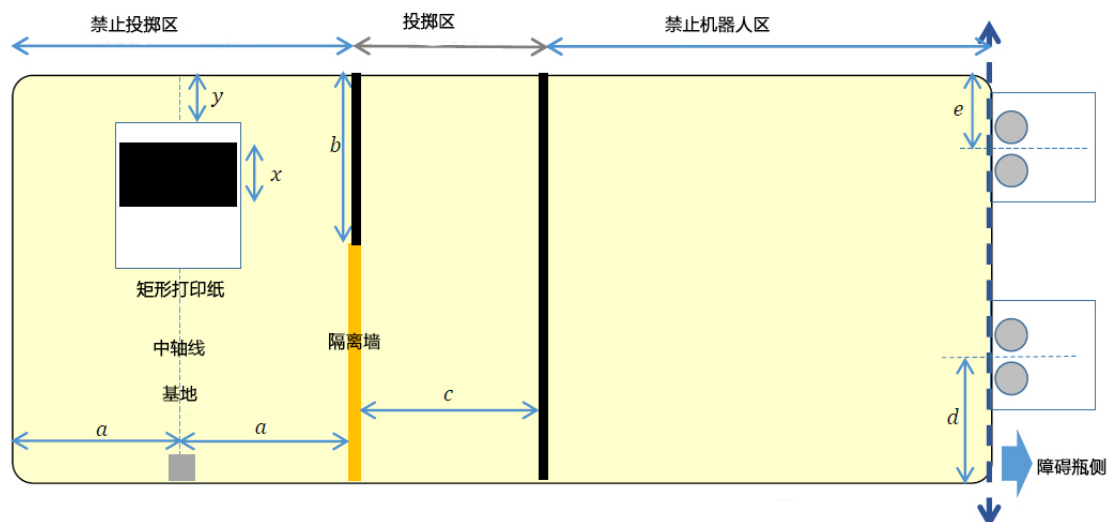


图 2——保龄球赛赛场尺寸图

	最小	最大	数值是否告知
a,b	25cm	30cm	赛场布置在赛前确定，并在赛中保持一致
c	35cm	50cm	
障碍瓶的重量	见表格 2		障碍瓶的重量在赛前确定，初级赛和高级赛有所不同，并在赛中保持一致
d	见表格 2		关于 d 的计算公式，会在赛前公布，例如： $d=x/2$
e	12cm	18cm	告知
x	90mm	235mm	机器人测量值
y	5cm	10cm	比赛现场公布

表格 1——保龄球赛赛场的关键数据

设置障碍瓶

4 个 500ML 的矿泉水瓶子用作障碍瓶。障碍瓶的高度约为 21 厘米。底部的直径大约是 6.5 厘米。瓶子的确切形状是未知的。瓶将填充部分水。两瓶将被放置在障碍瓶位置专用纸上（21.6 厘米 X 27.9 厘米），参见图 3 和图 4。



图 3——障碍瓶设置图（高级组）

标准信纸大小的障碍瓶定位纸有两个圆圈用以放置障碍瓶和一个中心线来配合比赛桌确定位置（参见图 5）。初级赛和高级赛的障碍瓶定位纸可以在网站下载。两者的区别在于两个障碍瓶之间的距离。

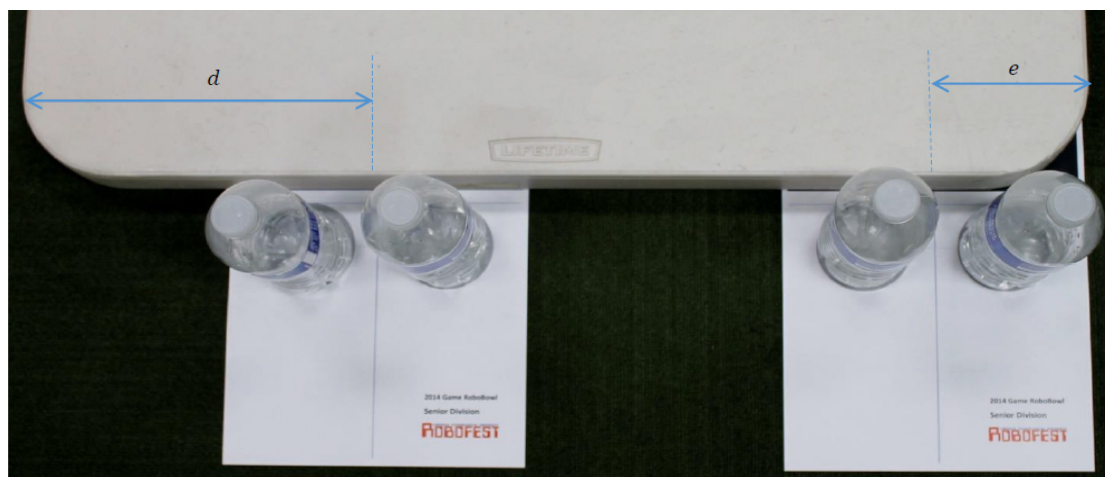


图 4——障碍瓶设置图（背面图）

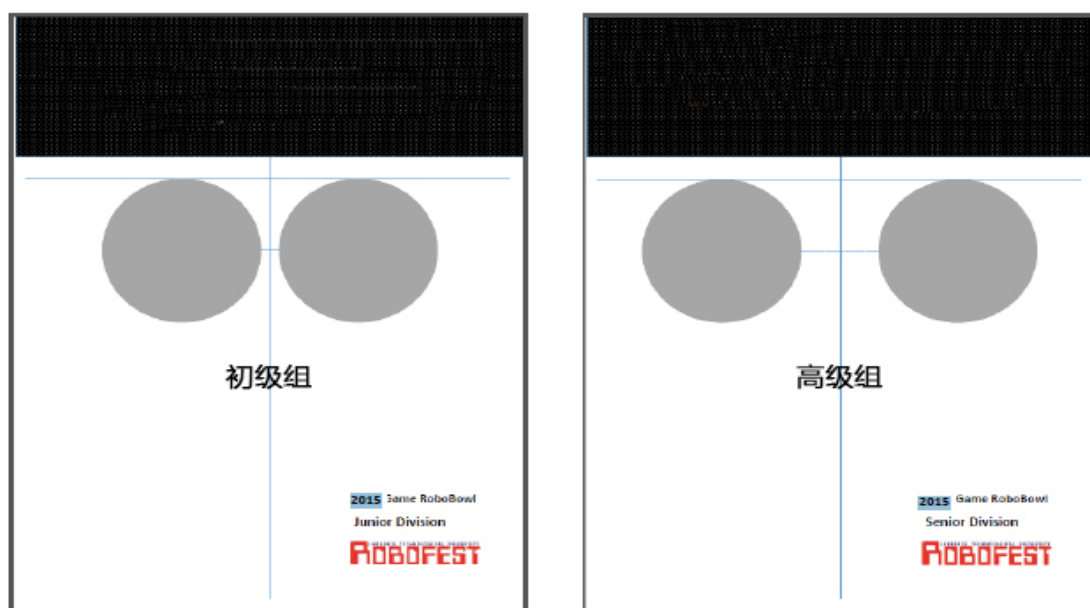


图 5——障碍瓶定位纸



e 的数值会在比赛前 30 分钟宣布。障碍瓶 3, 4 的位置是未知的, 在机器人扣押之后宣布。未知距离 d 必须基于未知公式的计算而得, 涉及参赛 X, X 由参赛机器人测量而得。例如, 公式可以是 $d = X / 2 + 200$ 。如果测量的距离 x 为 100mm 时, 则 $d = 100 / 2 + 200$, 其为 250mm。

测量黑色矩形

机器人将测量黑色矩形的宽度 X, 以毫米为单位。黑色矩形将打印在标准信封大小的页面上, 如图 6。可以在网站下载。

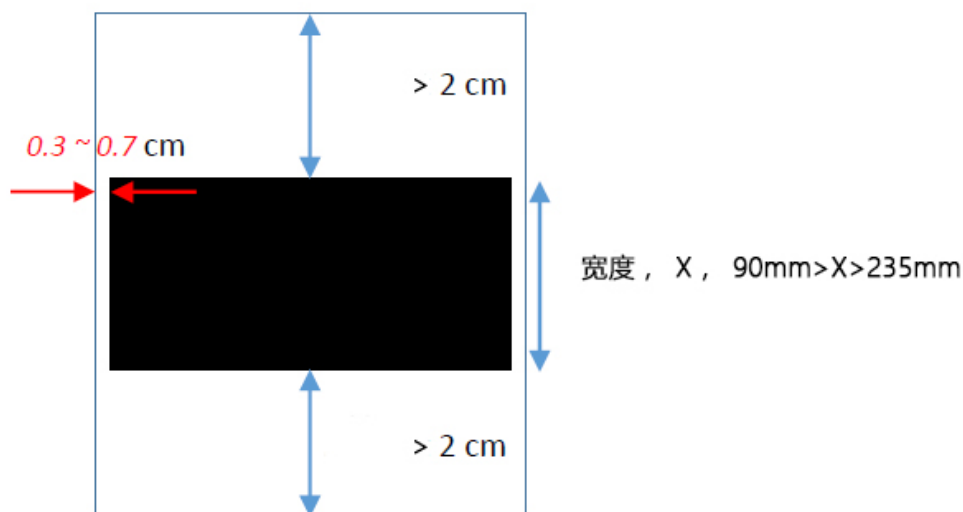


图 6——黑色矩形示意图

机器人技术指标（适用小学组、初中组、高中组）

1. 机器人在释放球的过程中可能会伸展部分身体。但是, 当它完全伸展时, 尺寸也必须在 35 厘米×35 厘米以内（高度是无限的）。
2. 身高和体重限制：无。
3. 任意类型的传感器, 数量不限（除非它是对人体有害）。
4. 任何数量或类型的电机或伺服电机（多路转换器）均可使用。
5. 任何材料的机器人套件均可用于构建你的机器人, 包括胶带, 胶水, 螺栓和螺母, 橡皮筋等。
6. 队伍 ID 标记必须放置在机器人顶部。

Robofest 中国赛组别

	低龄组（三年 级以下）	小学组	初中组	高中组
注水障碍瓶的重量	$120g \leq G \leq 170g$			$150g \leq G \leq 250g$
公式计算	d 为固定值	简单 $20cm \leq d \leq 40cm$		复杂 $15cm \leq d \leq 50cm$
比赛方式	遥控	自动		
两瓶之间距离	7 毫米			34 毫米
控制器数量	1 个			无限制

表格 2——Robofest 中国锦标赛组别



注：上表为 Robofest 中国锦标赛常规赛组别，低龄组遥控比赛为中国赛增加项目，不需要测量 X 值，以计分规则减少 X 值测量项，增加计时计分项。

低龄组别规则特别提示

1. 遥控竞技赛事项目；
2. 违规规则同其他组别，机器人规格同小学组；
3. 无需测量 X 值，四个瓶子放置位置固定；
4. 比赛场地限两名队员，一名队员负责遥控机器人完成任务，另一名队员负责装网球，网球装置位置与其它组别规则相同，需在出发区放置；
5. 计分规则以全部击倒瓶子时间快慢为主要得分考核项，如果 2 分钟比赛时间内没有全部击倒瓶子，根据击倒瓶子状况核实分数，得分规则请见低龄组别计分表。

两轮赛规则及优胜者的产生

1. 比赛场地布置局部有可能每一轮不同。
2. 未知元素宣布后，参赛队伍有 30 分钟时间准备。
3. 30 分钟准备时间到点之后，所有参赛队必须提交他们的机器人到扣押区域。
4. 机器人扣押后，评委将布置比赛场地。
5. 裁判应每轮比赛前宣布：禁止比赛之外的人员出现在比赛区域，直到比赛结束。禁止在比赛时间内使用任何通信设备进行远程控制机器人或与参赛队员沟通。如果有人看到任何可疑行为，请立即通知就近的志愿者。只有两名参赛队员可以留在比赛区域。
6. 队伍的比赛顺序由资格赛成绩决定。
7. 由两轮的平均得分记为最终得分，得分最高者为优胜者。决胜局评判标准将是：（1）两轮成绩取高分，（2）如果需要的话，重新比赛。

主裁判须知

- ※比赛桌子之间的间隔需要足够宽（至少 245cm）。
- ※所有桌子的朝向应该是相同的。
- ※黑色矩形形状的纸张必须平放。
- ※准备足够的网球。
- ※裁判鸣哨之前，必须倒数 5 秒。

特别提示

1. 虽然尽一切努力作出一致和准确，不过在所有比赛场地和零件的尺寸上，Robofest 承担最高 ± 0.2 厘米或 ± 0.2 克的误差。
2. 如果场上有多块相同比赛的比赛场地，裁判长将在比赛场地之间做一致性检查。
3. 当机器人使用距离传感器探测障碍瓶，裁判应保持桌面至少 4 英尺的距离。
4. 最终裁判权归裁判长。

常见问题解答

- Q1.** 障碍瓶因为其他障碍瓶的碰撞，被撞倒或移动，算作“撞倒”或“移动”么？算。
- Q2.** 球在“禁止发射区”脱离，怎么裁决呢？违规！裁判会宣布此球作废，取出小球，并要求队伍重新开始一个新球。
- Q3.** 当机器人发射一球时，触碰了“禁止机器人区”，结果一障碍瓶被撞倒。应该怎样裁决呢？违规！裁判将宣布此球作废，取出小球，重置障碍瓶，并要求队伍重新开始一个新球。
- Q4.** 当机器人携带一球前进时，掉下桌面。应该怎样裁决呢？违规！裁判将取出一个新球，宣布此新球作废，并要求球队返回基地重新开始。
- Q5.** 当机器人空载返回基地时，掉下桌面。应该怎样裁决呢？违规！裁判将取出一个新球，宣布此新球作废，并要求球队返回基地重新开始。
- Q6.** 当机器人载球处于基地以外区域时，参赛队员触碰机器人。应该怎样裁决呢？违规！裁判将取出一个新球，宣布此新球作废，并要求球队返回基地重新开始。
- Q7.** 当机器人空载处于基地以外区域时，参赛队员触碰机器人。应该怎样裁决呢？违规！裁判将取出一个新球，宣布此新球作废，并要求球队返回基地重新开始。
- Q8.** 当有违规发生时，但基地已经没有球了。应该怎样判断呢？裁判会要求队伍返回基地重新开始。
- Q9.** 黑色矩形的宽度可以测量多次么？可以。但它只在游戏结束时报告一次。
- Q10.** 球击中并移动一障碍瓶，但没击倒障碍瓶。队伍可以要求瓶子的复位么？不能。
- Q11.** 机器人自身撞击“墙”有任何惩罚么？没有。
- Q12.** 裁判会为机器人设定起始方向么？不会，机器人可以起始于任何方向。
- Q13.** 一个球落在“发射区”或“禁止机器人区”，球会被移除么？不，裁判将不会移除球，因为它不违规。
- Q14.** 当机器人不能返回基地怎么裁决呢？玩家可以拿起机器人。但记一次违规。
- Q15.** 当最后一球被抛出后，机器人就能停止并显示 X 值么？是。
- Q16.** 可以使用多个程序么？可以。但方案的选择必须在赛前做。
- Q17.** 机器人可以在基地中被参赛队员修复么？可以。
- Q18.** 测量数值显示给裁判之后，可以继续投掷球么？不能。如果显示数值，比赛结束。
- Q19.** 机器人投掷球时，面向“禁止投掷区”，身处“投掷区”。这是违规么？不违规，比赛继续进行。
- Q20.** 一个队伍在 2 分钟时间限制前完成比赛，在成绩上是否有优势？没有。
- Q21.** 当机器人在“禁止投掷区”，加载的球脱落。应该怎样裁决呢？违规！裁判取出小球，并要求机器人重新回到基地加载新球。
- Q22.** 当机器人在“投掷区”，加载的球脱落，这是不违规的。接着机器人返回基地，加载新球后返回“发射区”，这时机器人可以推动脱落球进行发射么？是的，只要每一次动作发射的是一个球。规则规定，每次动作只能发射一个球。
- Q23.** 同样的情况，如 Q22。机器人可以用手臂加载脱落球么？可以（不过，两个球不能同时发射）。
- Q24.** 在“投掷区”机器人发射成功。在投掷后，机器人越线进入“禁止机器人区”。如果障碍瓶被击倒或移动，它们算有效么？是的，因为是投掷行为发生后产生的违规行为。但是由于违规，机器人必须重新启动，并判失去一新球。
- Q25.** 在比赛结束后，如何确定未使用的球的数量，是否包括在基地里机器人加载上的球？裁判只有在所有 4 个障碍瓶被击倒的情况下，才会统计未使用的球的数量来计分。当 4 个障碍瓶被击倒后，机器人是不需要返回基地加载新球的。在一般情况下，裁判会统计真正未使



用的球（没有碰过/加载到机器人）。

Q26. 传感器或电机导线（连接电缆）影响机器人的尺寸么？不。

Q27. 如果传感器或电机线（连接线）触碰“禁止机器人区”算违规么？违规。

Q28. 障碍瓶被球或者其他障碍瓶击中，发生“动摇”，但未移动。它被认为是“位置”移动？不算位置移动，裁判只会在一轮比赛结束后，检查障碍瓶的底部位置是否相对初始位置有移动。

Q29. 队伍可以在比赛前预先加载球么？不能。

Q30. 队伍可以在（30 分钟）练习时间移动障碍瓶么？可以。鼓励队伍针对赛前宣布的未知参数调整机器人。

Q31. 当机器人在基地被修改或者添加新的部件之后，机器人是否会被裁判重新检查尺寸，最大尺寸（35 厘米 x 35cm）？是。每当裁判注意到机器人的大小发生了变化，将进行尺寸复核。由于 2 分钟比赛时间不会暂停，因此不建议修改大小。

Q32. 如果最后一球是在 2 分钟比赛时间限制后发射，是否有效？如果在 2 分钟时间限制后发射，是无效的。如果只是 2 分钟以内发射，2 分钟以外障碍瓶被击倒或移动，此球有效。

Robofest 中国锦标赛常规赛-保龄球赛计分表

队伍 ID:

组别 (划圈): 小学组 初中组 高中组

一轮

评判项目	计数	分值	总计
1.击倒的障碍瓶数量	0 1 2 3 4	15	
2.击中移动 (未倒) 的障碍瓶数量	0 1 2 3 4	10	
3.击中障碍瓶周围区域网球数量	0 1 2 3 4 5 6 7	2	
4.剩余网球数量 (所以障碍瓶被击倒后)	0 1 2 3 4 5 6	3	
5.机器人赛终显示 x 值 (单位毫米) (*):	1(Yes) 0(No)	5	
6.机器人赛终完好无损	1(Yes) 0(No)	5	
7.违规所判定的死球数量 (仅计数)	0 1 2 3 4 5 6 7	0	
(*) 如果测量的 x 值没有显示, 总计分便是最终得分; 如果测量的 x 值是数字, 便使用以下公式: $e = \frac{ \text{实际值} - \text{测量值} }{\text{实际值}}$ 如果 $e > 1$, 最终得分 = 总计分 其余情况, 最终得分 = 总计分 + 11 * (1 - e)	总计分		
	最终得分		

二轮

评判项目	计数	分值	总计
1.击倒的障碍瓶数量	0 1 2 3 4	15	
2.击中移动 (未倒) 的障碍瓶数量	0 1 2 3 4	10	
3.击中障碍瓶周围区域网球数量	0 1 2 3 4 5 6 7	2	
4.剩余网球数量 (所以障碍瓶被击倒后)	0 1 2 3 4 5 6	3	
5.机器人赛终显示 x 值 (单位毫米) (*):	1(Yes) 0(No)	5	
6.机器人赛终完好无损	1(Yes) 0(No)	5	
7.违规所判定的死球数量 (仅计数)	0 1 2 3 4 5 6 7	0	
(*) 如果测量的 x 值没有显示, 总计分便是最终得分; 如果测量的 x 值是数字, 便使用以下公式: $e = \frac{ \text{实际值} - \text{测量值} }{\text{实际值}}$ 如果 $e > 1$, 最终得分 = 总计分 其余情况, 最终得分 = 总计分 + 11 * (1 - e)	总计分		
	最终得分		

队员签字:

裁判签字:



Robofest 中国锦标赛常规赛-保龄球赛计分表

队伍 ID: 组别: 低龄组

一轮

评判项目	计数	分值	总计
1.击倒的障碍瓶数量	0 1 2 3 4	20	
2.击中移动（未倒）的障碍瓶数量	0 1 2 3 4	10	
3.击中障碍瓶周围区域网球数量	0 1 2 3 4 5 6 7	2	
4.剩余网球数量（所以障碍瓶被击倒后）	0 1 2 3 4 5 6	2	
5.击倒全部瓶子用时得分项 (*)	比赛用时 (t):	50	
6.机器人赛终完好无损	1(Yes) 0(No)	5	
7.违规所判定的死球数量（仅计数）	0 1 2 3 4 5 6 7	0	
(*) 比赛用时得分计算: 比赛总时长 2 分钟 (120 秒), 此项得分 为: $(1 - t/120) * 50$	总计分		
	最终得分		

二轮

评判项目	计数	分值	总计
1.击倒的障碍瓶数量	0 1 2 3 4	20	
2.击中移动（未倒）的障碍瓶数量	0 1 2 3 4	10	
3.击中障碍瓶周围区域网球数量	0 1 2 3 4 5 6 7	2	
4.剩余网球数量（所以障碍瓶被击倒后）	0 1 2 3 4 5 6	2	
5.击倒全部瓶子用时得分项 (*)	比赛用时 (t):	50	
6.机器人赛终完好无损	1(Yes) 0(No)	5	
7.违规所判定的死球数量（仅计数）	0 1 2 3 4 5 6 7	0	
(*) 比赛用时得分计算: 比赛总时长 2 分钟 (120 秒), 此项得分 为: $(1 - t/120) * 50$	总计分		
	最终得分		

队员签字: 裁判签字: