



## 2014 青少年机器人世界杯救援 A 规则

\*注：因全国赛全部采用现场命题方式，本规则仅作为备战国际赛参考看，如果错漏或疑问，请发邮件 [capiXu@163.com](mailto:capiXu@163.com)

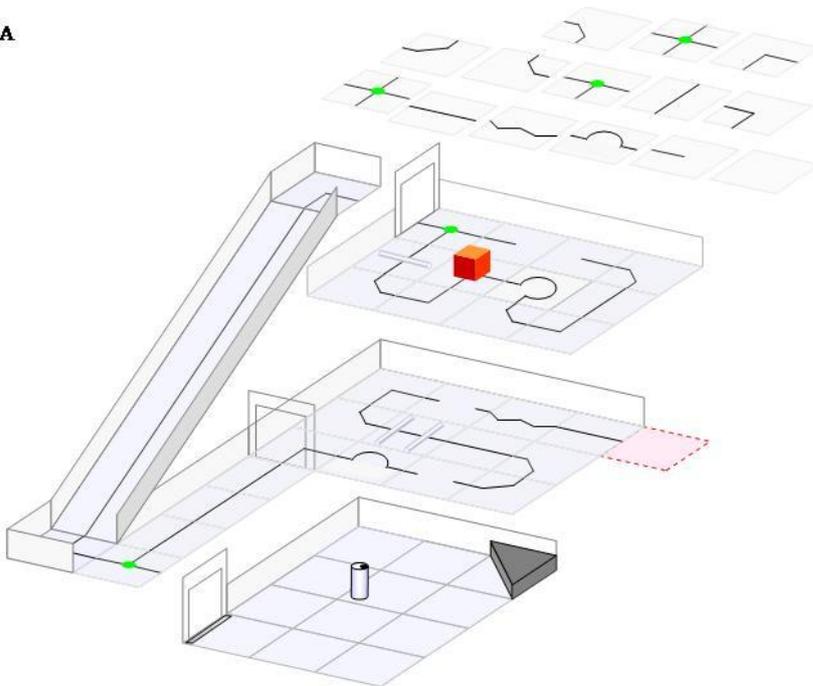
本年度主要改革：交叉路带有随机性，比赛前才告知优先“左转”还是“右转”。

### 引言

该任务模拟真实的灾难，比如营救部门需要机器人协助进入诸如雪崩这样的危险地域。当救援人员就位，在某些危险的地方需要机器人的帮助机器人必须在不受外界帮助的情况下完全自主完成任务（不准手操）这也就是说机器人要处理崎岖的地形（减速带）不陷入并穿越暴风雪（走线）当你看不见路的时候你必须密切注意，机器人也同样必须有能力爬上山脉（坡道）。当机器人最终找到伤员（可乐罐）他们必须小心地把伤员运送到安全的地方。（疏散点）在那里人类可以接收到伤员。

### 1. Arena 场地（图中所示仅供参考）

Rescue-A





### 1.1.1

场地为模块化结构，模块即为“房间”，房间与房间水平或垂直放置（如图所示）。

1.1.2 水平放置的两个房间可能由一条走廊连接。

1.1.3 垂直的房间由斜坡连接（斜坡倾斜不超过 25 度，且至少有 10cm 的墙）。

1.1.4 斜坡区域由斜坡本身及上下端连接的两个平台共同组成。以下规则中提到的斜坡皆为“斜坡区域”的简称。

1.1.5 搭建图可参考 RCJ 官网。

### 1.2. 尺寸：

1.2.1. 每个房间尺寸为 120cm by 90cm (47 inches by 36 inches)，墙高至少 10 cm。

1.2.2 走廊和斜坡都有约 10cm 的墙，宽度约为 30cm。误差在 2cm 以内。

1.2.3. 每个房间有两个正门，一个进口，一个出口。在存在交叉路口的情况下机器人有可能有同一个门口出入。尺寸为 25cm x 25cm。误差在 2cm 以内。

1.2.4 第一个房间可能有也可能没有入口，撤离区则没有出口。

### 1.3. 地板：

#### 1.3.1.

地板为亮色（白或近似于白色）。地板可能是平滑的或粗糙的（如油布、地毯），房间连接处可能有不超过 3 mm 落差的接缝。

#### 1.3.2.

场地摆放须保证地板水平。

### 1.4. 轨迹：

#### 1.4.1.

地板上将有黑线供机器人寻迹，由 30cm x 30cm 的方块组成。1-2cm 宽的黑线可能由黑胶布制作或直接印制在场地纸上。地板上的黑线组成错综复杂的图形（图示仅供参考，不一定完全一致）。

#### 1.4.2.

黑线与墙至少存在 10cm 的距离。

#### 1.4.3.

黑线从房间入口通往出口，黑线连续的模块可能会出现断线，断线之前至少有 5cm 的直线。普通断线长度不超过 20cm，如果是沿着墙边的断线则不超过 30cm。

#### 1.4.4.

方块的组合顺序每轮都可能变化。

#### 1.4.5.

方块与方块间可能存在不超过 3mm 的接缝，组织者将尽力减少误差。

#### 1.4.6

机器人在轨迹笔直沿着墙边的情况下，可以靠墙前进。

### 1.5. 碎片和障碍物：

#### 1.5.1.

减速条直径不超过 1cm，白色并固定在地板上。有可能斜放。

1.5.2 碎片为直径不超过 3mm 的竹（木）签，不固定在地板上。

碎片可能紧靠房间、走廊或斜坡的墙壁。

1.5.3 碎片可能正对或邻近墙放置。

1.5.4. 障碍物为砖块状或其他体积较大、分量较重的物体。障碍物不会出现在走廊和斜坡。

1.5.5 一个障碍物不会同时放在 2 条轨迹上。



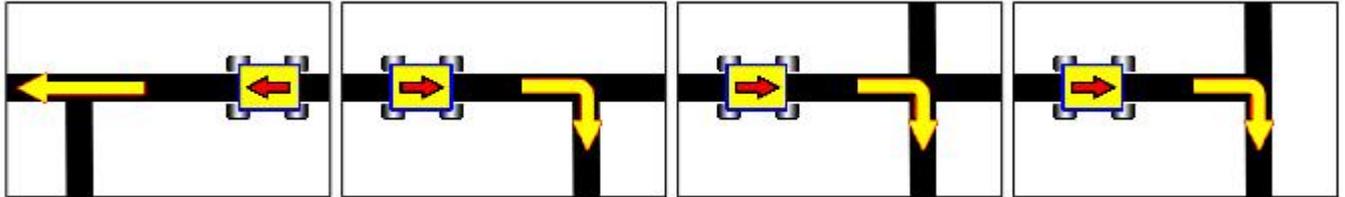
1.5.6 机器人须识别并绕行障碍物。障碍物如被机器人撞倒或产生位移将在该轮比赛中保持撞倒或位移后的状态，即使影响机器人前进也不能移动障碍物。直至队伍决定跳到下一个房间，障碍物被完全退离该房间，障碍物方可返回原位。任何疑问请咨询 RCJ 国际官网论坛。Http://www.rcjcommunity.org/

### 1.6 交叉路

1.6.1 交叉路可能被放置在撤离房间以外的任何区域。例如上斜坡或下斜坡的位置。

1.6.2 机器人在每轮比赛前才会被告知是“右转优先”还是“左转优先”。

1.6.3 交叉路均为直角，可能是丁字路口或十字路口。



\*该示意图为机器人在“右转优先”的情况下在交叉路口做出的正确反应，如果是“左转优先”则情况相反。

### 1.7. 撤离房间：

#### 1.7.1.

黑线在最后一个房间的入口（即撤离房间）结束，因此机器人需要利用一些策略在最后一个房间中找到人质和出口。

#### 1.7.2

红区的入口处，将有一条 25mm x 250mm 左右的银色线条。

#### 1.7.3

红区四个角落将产生一个“撤离点”模块，尺寸与普通模块等同，采用直角等腰三角形图形模块，两条腰的长度为 30cm。

#### 1.7.4

中学组的撤离点还将具有 60mm 的高度。

### 1.8. 人质：

#### 1.8.1.

撤离房间将摆放一个人质，人质距离墙、减速条、障碍物至少 10cm。

#### 1.8.2.

人质采用可乐罐的形式，内部填充沙土，总重约 150g。可乐罐大小以承办方当地标准为标准（如澳大利亚 375ml, 美国 12fl oz, 欧洲 330ml）。参赛队伍须提前做好准备。

#### 1.8.3.

人质将用铝箔纸包裹。表面为银色且反光。

### 1.9. 环境条件

1.9.1. 应调试自己的机器人以适应场内照明情况。

1.9.2. 赛场上灯光和磁场可能产生一些变化。

1.9.3. 比赛场地可能会被磁场影响

1.9.4. 观众的照相机、摄像机可能对机器人产生干扰，主办方将

尽最大努力避免该类状况，但不可能杜绝所有干扰因素，参赛队伍应在结构和程序中采用各种方法降低突发状况对比赛所产生的影响。

## 2. 机器人.

### 2.1. 控制：

#### 2.1.1.



机器人必须自动运行，不允许使用任何遥控设备、手动设备控制机器人或在传感器间传送数据。

#### 2.1.2.

机器人必须由队长手动开启。

2.1.3 禁止预先定位方式的程序进行比赛。

2.1.4 机器人禁止以任何方式破坏比赛场地的任何部分。

#### 2.2. 结构:

##### 2.2.1.

任何的机器人套装或积木，不管是市场上销售的，还是用原材料搭建而成的，只要符合上述规格，只要其实际的设计和建构工作主要是由学生完成的，都允许其参赛。

##### 2.2.2.

使用任何“救援”或“寻迹”类商业成品套件及“传感器组件”都可能被取消资格，例如预先带有程序用于“寻迹”或“测障”的传感器都不能使用。若对自己的机器人是否具备参赛资格，可将相关技术资料发送国际 RCJ 救援委员会确认。任何疑问请咨询 RCJ 国际官网论坛。[Http://www.rcjcommunity.org/](http://www.rcjcommunity.org/)

2.2.3 为安全考虑，任何机器人不得使用各种激光射线。（因国际赛发现该案例，请各参赛队伍注意慎用）

2.2.4 蓝牙 2.3 代和 zigbee 是唯一允许使用的无线通信手段。

#### 2.3 队伍

2.3.1 机器人在比赛中仅能有一个机器人，不得有备用机器人。（联队赛除外）

2.3.2 每支队伍人数不超过 2 人。

2.3.3 尽管队伍成员人数不受限，但队伍的组成规模必须保证每个队员都能获得最大的学习经验。教练及家长在比赛期间不能陪同学生，在数小时的比赛期间学生须脱离教练自己处理问题。

#### 2.4 检录

2.4.1 机器人有可能在赛前或比赛期间接受组委会检查。

2.4.2 机器人如果在比赛期间发生结构变化需要重新接受组委会检查。

2.4.3 队员将在比赛中接受结构及程序上的询问。（全国赛中也有可能被要求当场编写一段指定程序完成任务。）

2.4.4 队员的答辩将有可能被录像。

2.4.5 国际赛开始一周前，每支参赛队须通过电子邮件发送一份技术文档，来帮助评委准备答辩。具体参见官网。

2.4.6 所有队伍在赛前都要提交程序，在没有得到参赛队伍允许的情况下程序不会流出。

#### 2.5. 违规:

##### 2.5.1.

任何检录不通过的机器人在修改完毕前不得参赛。

##### 2.5.2.

修改必须在规定时间内完成，不得延误正常比赛。

##### 2.5.3.

机器人修改后仍不符合要求，取消本轮参赛资格，而非全部比赛资格。

##### 2.5.4.

教练严格自律，不得协助。

#### 3. 比赛.

##### 3.1. 赛前准备

3.1.1 按照组委会指定的场地、时间进行竞赛及调试。

3.1.2 竞赛场地仅能在组委会指导下才能调试。



### 3.2. 队员

3.2.1 赛前应指定一名队长，由队长在比赛中按照规则及裁判的指导移动机器人。

3.2.2 队长须在裁判同意后方可移动机器人。

3.2.3 其他参赛队员应站在场地附近处

3.2.4 任何人不得在比赛开始后故意接触场地

### 3.3. 开始比赛：

3.3.1. 不管参赛队伍是否准备完毕，比赛将按照预先通知的开始。

3.3.2. 一旦比赛开始，机器人不允许因任何原因离开赛场。

迟到的队伍将被取消本轮资格。比赛开始时间将在赛场周围公布。

3.3.3. 参赛队伍将有 8 分钟时间进行调试和比赛。裁判负责计时。

如参赛队伍要正式开始比赛应告知当值裁判。一旦开始计分的正式比赛后不再允许任何调试。

3.3.4 调试仅为检测传感器读数并据此修改程序，使机器人适应场地并寻找人质。但不能对场地、人质进行“预定位”，所有采用“预定位”的队伍将会被取消参赛资格。（“预定位”大意为采用指南针、测量距离或时间的方法，在场地上为人质或其他道具进行人工定位，而不采取策略进行处理）

3.3.5. 开始计时后，参赛队伍可开始调试，机器人调试过程中可以在场地任何位置测试传感器并修改程序，但不允许在场地上启动机器人前进。调试不计分。

3.4.6. 机器人一切就绪正式比赛时，应告知裁判。根据裁判指定的开始位置放置机器人并正式开始比赛和计分。正式比赛开始后不再允许任何调试。

### 3.4 比赛过程

3.4.1 禁止在比赛中修改结构，也不能拿走机器人掉落的部件。

3.4.2 任何原因遗落在场地上的部件，包括在程序中中断期间，裁判和队员都不能接触，直至本轮结束。

3.4. 队伍不允许告知机器人任何关于场地运行的信息，机器人必须自行辨认。

### 3.5 计分

3.5.1 机器人在完成以下任务时可以得分：房间、走廊、斜坡和每个危险区（危险区含断线、碎片、障碍物和交叉路）。

3.5.2 “完成任务”意为机器人无外力协助情况下进入入口，完成走线，处理完所有断线、碎片、障碍物和交叉路，并从出口离开。

3.5.3 不能完成场地上的任一任务时即为“程序中断”。（注：程序中断不再扣分）

3.5.4 完成每个模块（房间）的得分：

一次完成得 60 分，第二次完成 40 分，第三次完成得 20 分。三次之后参赛者可选择放弃这个房间，到房间出口继续比赛，也可以选择再次回到入口重新尝试。但三次尝试之后即使机器人完成房间任务也不能再得分。

完成斜坡或走廊的得分：

#### 3.5.5

一次完成得 30 分，第二次完成 20 分，第三次完成得 10 分。三次之后参赛者可选择放弃这个斜坡或走廊，到斜坡或走廊出口继续比赛，也可以选择再次回到入口重新尝试。但三次尝试之后即使机器人完成这个斜坡或走廊任务也不能再得分。

3.5.6 使用交叉路后，机器人可能会回到已经经过的房间、走廊或斜坡，可以再次获得分数。

3.5.7 超过 3 次后，房间、走廊和斜坡的分数无效

3.5.8 完成每个断线可获得 10 分（每个断线不重复计分）。

3.5.9 成功避开每个障碍物可获得 10 分（每个障碍物不重复计分）。（注：机器人避障碍时参赛者不可用



手固定障碍物，但机器人推开或撞翻障碍物不会引起程序中断，机器人可以继续运行，但可能会失去障碍物得分)

3.5.10 成功获得障碍物分机器人必须经过障碍物所在的模块。

3.5.11 成功经过每个减速条模块可得 5 分。（减速条模块不重复计分）

3.5.12 同一方向通过交叉路可以获得 10 分。

3.5.13 每个断线、障碍物、减速条和交叉路在同一方向上只计分一次。

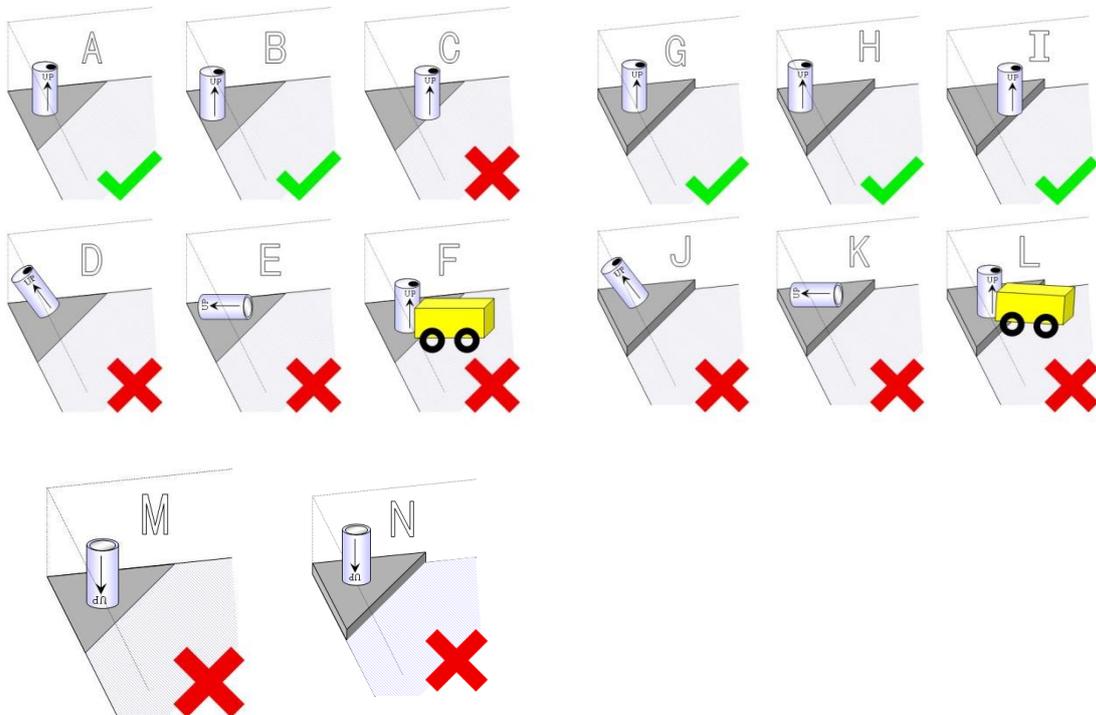
3.5.14 机器人任何部分接触人质得 20 分。

3.5.15 机器人成功营救人质可获得分数，成功营救的判断详见图示，营救失败也会触发程序中断。

人质任务计分方法（类似房间计分方法）：

一次完成得 60 分，第二次完成得 40 分，第三次完成得 20 分。三次之后，即使成功营救完成营救也不能得分。

3.5.16 中学组举起人质获得 20 分，人质任何部分不接触场地。



### 3.6. 程序中断:

#### 3.6.1.

机器人必须遵循黑线前进，脱离黑线则被认为程序中断。

#### 3.6.2.

程度中断发生在机器人卡在原地，或走线时脱离轨迹且难以找回轨迹的时候。机器人脱线后最远应在下一个模块内找回轨迹并继续走线，否则仍然判定为程序中断。

3.6.3 在交叉路选择了错误的方向，也视为中断。

3.6.4 队长任何时间可以要求中断，比如机器人有危险情况时。

3.6.5 发生中断后，机器人回到上一个房间、走廊或斜坡的最后一个模块重新进入，只有队长可以重启机器



人，但不能更改结构和程序。

以下示意图依次为：可重启程序，可重启电源，不可更改程序

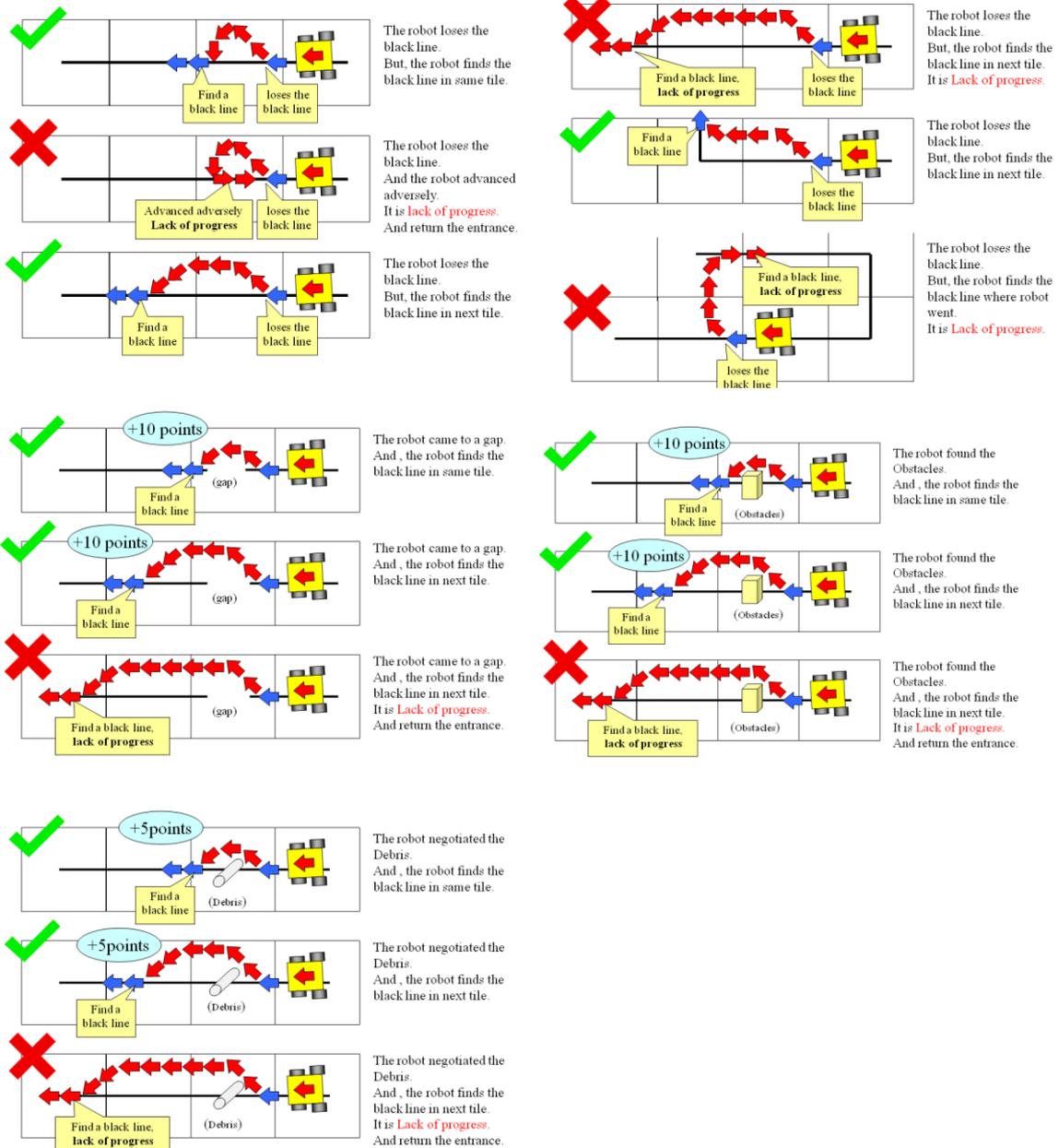


3.6.6

3.6.7 只有完成了当前房间/走廊/斜坡才能进行下一个，或 3 次失败后队长可以选择移动机器人到当前房间/走廊/斜坡的最后一个模块继续进程。

3.6.8

三次程序中断后，队长可选择放弃该房间、走廊或斜坡将机器人放置到房间出口继续比赛。也可以选择再尝试，以获取该房间障碍物、碎片、断线及减速带的得分。





### 3.7 人质位置

3.7.1 比赛当天会指定楼上房间的 6 个人质区域，每个人质区域为 30cmX30cm。

3.7.2 每个区域会公布但不会在场地上做记号，人质不会摆在靠近墙或撤离区 10cm 之内。

3.7.3 队伍一旦开始正式比赛，裁判会投掷色子决定人质 1-6 号区域的位置，裁判可将人质放置在该 30cmX30cm 区域的任何处。

3.7.4 机器人在人质任务中，如移动、撞翻了人质，再回到房间入口重试时，人质不再复位，保持当前姿态。

3.7.5 当机器人已“捕获”人质后，参赛队伍申请重试，人质将直立放在队伍申请重试时其所处的位置。

3.7.6 如果机器人碰到人质且队长请求了中断，裁判可以重新投掷骰子放置人质。

### 3.8 撤离点位置

3.8.1 撤离点放在撤离房间的某一个角落

3.8.2 机器人开始比赛后裁判投掷骰子决定撤离点的位置

3.8.3 程序中中断后，裁判重新投掷骰子决定撤离点位置

3.8.4 组委会将尽力保证撤离点稳固，但难免会发生轻微位移。

### 3.9 比赛结束

3.9.1 队伍可选择提前终止本轮比赛。若要如此，队长应向裁判提出终止比赛要求，可获得已有得分。

3.9.2 时间用尽、队长放弃比赛或成功营救人质时，比赛结束。

## 4. 公开技术评价

暂略