

# 2017RoboCup 机器人世界杯中国赛比赛规则

## RCJ 机器人救援赛项目

Rescue Maze 现场赛（无组别）

2017RoboCup 机器人世界杯中国赛

RCJ 机器人救援赛项目技术委员会

2017 年 1 月 31 日

# 目 录

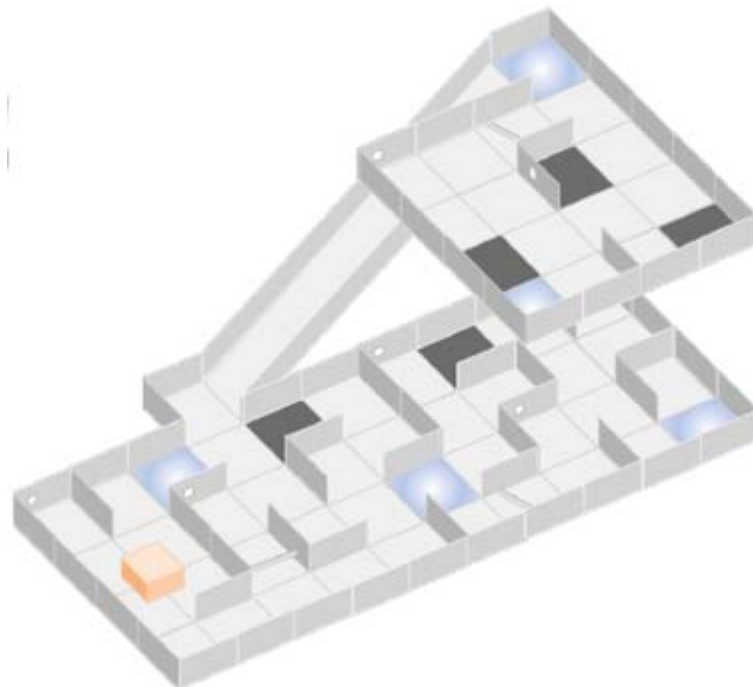
一、项目简介.....	4
二、技术委员会.....	5
三、赛项说明.....	5
四、比赛场地及器材.....	6
4.1 描述.....	6
4.2 地板.....	6
4.3 路径.....	7
4.4 碎片与障碍.....	7
4.5 人质.....	8
4.6 救援工具包.....	8
4.7 环境条件.....	9
五、机器人.....	9
5.1 控制.....	9
5.2 结构.....	10
5.3 队伍.....	11
5.4 检录.....	11
5.5 犯规.....	12
六、评分标准.....	12
6.1 现场成绩.....	12
6.2 日志.....	14
七、赛程赛制.....	15

7.1 赛前准备.....	15
7.2 参赛者.....	16
7.3 开始比赛.....	16
7.4 比赛过程.....	17
7.5 计分.....	17
7.6 程序中断.....	19
7.7 比赛结束.....	20
八、行为准则.....	20
8.1 比赛精神.....	20
8.2 公平竞争.....	20
8.3 行为.....	20
8.4 教练.....	21
8.5 伦理和完整性.....	21
8.6 分享.....	22
九、冲突解决.....	22
9.1 裁判和助理裁判.....	22
9.2 规则说明.....	22
9.3 特殊状况.....	23

以下为由 RCJ 中国救援技术委员会发布的 RCJ2017 官方规则。  
中国救援技术委员会对该规则有最高解释权。参赛队伍应关注官方网站 [www.rcj.org.cn](http://www.rcj.org.cn)，以便了解最新补充通知。

## 一、项目简介

大地简直太危险了，以至于救援队很难到达现场对人质施救。救援队接到了最为艰巨的任务。救援队必须执行无人人类协助的全自动智能模式营救工作。强大和智能机器人必须克服变幻莫测的地形变化，诸如丘陵，土地坑洼不平，到处是瓦砾。机器人要寻找人质，分发救援物资并准确记下位置方便救援人员施救。时间和技术就是一切！你们准备好了吗？



机器人的设计搭建和编程必须完全由学生完成。

机器人的搭建和编程必须完全由参赛队成员完成，并提供相关记录。教练，家长，公司等不得参与机器人的编程和调试。为了避免取消参赛资格，每支队伍必须提供参赛日志。同时，参赛学生要掌握机器人的软硬件知识。

## 二、技术委员会

负责人：孙雨安，大连市第八中学，13940997550，  
jiqimao325@163.com

## 三、赛项说明

### 概述

机器人需要搜索迷宫中每个房间内可能存在的发热伤员。机器人不能最快速度的冲过房间，相反，机器人要尽最可能的探索房间。机器人每次发现伤员，会获得 10 或 25 分。如果机器人能运送物品给伤员，还会额外再得 10 分。机器人需要躲避地板黑色区域。如果机器人在迷宫中被卡死，可以在最后经过的检查点重新启动。如果机器人搜索整个迷宫后，能返回启动点，将获得额外的分数奖励。

机器人没有重新启动，或者重启次数少，也会获得可靠性的分

数奖励。机器人如果能克服环境障碍，也会获得不同分数的奖励。

比赛队伍不允许给机器人场地信息，所有内容需要机器人自己确认。

## 四、比赛场地及器材

### 4.1 描述

4.1.1 迷宫由不同的楼层组成，每一层都是水平的，有多个独立区域。

4.1.2 迷宫的不同楼层和区域通过斜坡和走廊相连。

4.1.3 迷宫墙壁至少 15 厘米高，为白色或接近白色。

4.1.4 门口至少 30 厘米宽（会有加减 2 厘米的误差）。

4.1.5 斜坡 30 厘米宽，是直的，最大相对地面  $25^\circ$  斜率。

### 4.2 地板

4.2.1 地板为白色或接近白色。可以用光滑地板也可以用有条纹的地板（如油毡布或地毯），在连接处可以有 3mm 高的误差。地板上可能会有半径为 5mm 的孔，用来固定墙。

4.2.2 在场景中，有一些黑色拼板，代表“死路”。黑色拼板在每轮比赛都会随机摆放，黑色拼板不需要完全固定在地板上。

4.2.3 也会有一些银色拼板用来表示站点。银色拼板不用完全固定在地板上。

4.2.4 一块拼板定义为 30cm\*30cm 的空间，与由+/-2CM 变化的墙组成的格子对齐。

### 4.3 路径

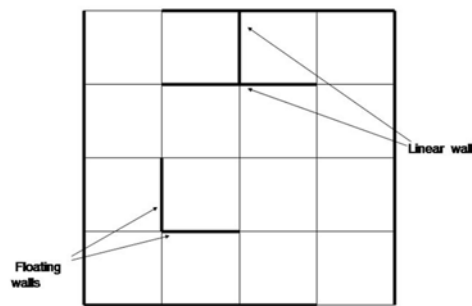
4.3.1 墙可以连接也可以不连接到入口/出口。连接到出入口的墙叫“连续墙”，不连接到出入口的叫“浮动墙”。

4.3.2 路径约宽 30cm (+/-2cm)，可能通向比路径更宽的房间内厅。

4.3.3 最外的拼块是起点拼块，机器人要从这里开始或者终止运行。

这个设置在第二层但是不能在斜坡上。

4.3.4 起点拼块永远都是检查点。



### 4.4 碎片与障碍

4.4.1 减速带最高 2CM，固定在地板上。

4.4.2 碎片最大高度为 1CM，但是不能固定在地板上。

4.4.3 碎片可能紧靠或邻近墙。

4.4.4 障碍物可能为条状、块状或其他任何形状的较大型重物，机器人须进行识别及绕行。障碍物如被移动及撞倒将维持原样直至下轮比赛重新开始。

4.4.5 被使用的障碍物，不应该完全阻止机器人在迷宫中找到路径。

4.4.6 障碍物的最小高度 15CM。形状不定，可以是长方体或圆柱体。

4.4.7 障碍物只能摆放在门廊处，离最近的墙最少 20CM。

## 4.5 人质

4.5.1 人质为红外热源，靠近墙放置。（重心离地板约 70mm）

4.5.2 人质面积大于 16 平方厘米。

4.5.3 主办方将尽量维持人质与室内环境的温差（最少 10 摄氏度）。

人质的温度模拟人体温度，处于 28-40 摄氏度。

4.5.4 每轮比赛受害人不少于 5 个。

4.5.5 可能会有不发热的但外形与人质一样的“伪人质”出现，机器人不应进行识别。

4.5.6 人质不会被摆放在黑色模块或障碍物上。

## 4.6 救援工具包

4.6.1 救援工具包代表分配给遇上了自然灾害的人质的一个基本医疗设备。它象征工具或在抢救过程中使用的设备，如 GPS，简单的光源等。

4.6.2 救援工具包中可以有 LED 补充光源，或者一些电、重力或者磁铁设备。

4.6.3 每个原器件体积都在 1 立方厘米。

4.6.4 每队最多允许携带 12 个工具包。

4.6.5 工具包图例在最后一页，示例工具包参见 RCF 社区论坛 (<http://www.rcjcommunity.org/>)。鼓励各队创新发明有特色的原器件。

4.6.6 每只队伍负责整个救援系统（最多 12 个原器件），包括将救援包带到赛场。



比赛结束后，在裁判的授权下，队长负责本队救援包的回收和场地的清理。

## 4.7 环境条件

4.7.1 参赛队伍必须了解比赛环境条件会与自己调试的场地不同。

4.7.2 参赛队伍需要提前准备，让机器人适应比赛场地的灯光条件。

4.7.3 灯光和磁场会随着比赛的场景而变化。

4.7.4 比赛场景可能会受到磁场的影响。（比如地板下的线圈和金属体运动产生的磁场）

4.7.5 参赛队伍必须让机器人做好准备，应对不可预期的灯光干扰。尽管主办方和裁判将全力避免外来的灯光影响，但相机产生的红外、闪光灯干扰在所难免。

4.7.6 组委会将全力把墙固定在地板上，以确保机器人与墙的正常接触。

4.7.7 场地中所有尺寸，允许存在 5%的误差。

4.7.8 机器人从环境中发现目标，可以通过颜色或者发热，或者两者结合的方式。

## 五、机器人

### 5.1 控制

5.1.1 机器人必须是自主控制的。不允许遥控或手动控制，或将信息（由传感器、电缆、无线以及其他干扰）传递给机器人。

5.1.2 机器人必须由队长手动开启。

5.1.3 机器人可以利用多种策略进行比赛，而不能预先设定好路线的

“死运算模式”。

5.1.4 机器人不得对场景产生任何破坏。

5.1.5 机器人应设定一个“停止/暂停”按键，以及时避免产生破坏或非法动作。

## 5.2 结构

5.2.1 机器人的高度不超过 300mm。

5.2.2 机器人不得使用任何越过、“透视”墙壁的传感器或设备。

5.2.3 机器人可以使用市场上购买的机器人套装或者搭建零件，或者原硬件和原材料，只要机器人的设计和构建是学生的原创，由学生完成。

5.2.4 使用特定销售的，用来完成青少年机器人世界杯搜救比赛单个主要任务的任何商业套装或感应器元件的队伍将被取消参赛资格。如有疑问可咨询 RCJ 机器人救援国际组委会在国际 RCF 社区论坛。[（http://rcjcommunity.org）](http://rcjcommunity.org)。

5.2.5 出于对参赛队员和观众的安全考虑，只有 Class1 和 2 的激光设备可以使用。**队伍使用激光传感器必须提供数据手册。**

5.2.6 蓝牙 Class2 和 Class 3 以及 ZigBee 等 3 种无线通讯方式可以用于参加比赛（见 RoboCupJunior General Rules）。如果机器人有其他的无线通讯方式，必须移除或使之失效，不然会影响其他组别的比赛。如果机器人有其他形式的无线装备，队伍必须证明装备失效。没有遵守的队伍将会立即终止比赛资格。

## 5.3 队伍

- 5.3.1 每只队伍只能有一个机器人在场地上。
- 5.3.2 每队至少两名队员。
- 5.3.3 学生只能参加小学组救援，中学组救援和救援迷宫项目中的一项。
- 5.3.4 参赛资格：以国际比赛要求和大赛通知要求为准。
- 5.3.5 每一个学生只能注册在一支队伍。

## 5.4 检录

- 5.4.1 赛前裁判将检查机器人确保符合参赛要求。
- 5.4.2 参赛队不得与其他团队使用相同的机器人，也不能使用以前其他团队曾使用过的机器人。
- 5.4.3 在比赛过程中如果机器人结构发生改变，参赛队应提交机器人进行重新审查。
- 5.4.4 学生要向裁判解释机器人的操作方法以此核实机器人软硬件是否由学生自己完成。
- 5.4.5 学生有可能被问及赛前准备，回答一些调查，并拍摄录像用于研究。
- 5.4.6 所有参赛队在正式注册后须填写网上表格，以便裁判更好的准备提问。具体提交方式将在比赛前下发给各支队伍。
- 5.4.7 每队在赛前提交有效代码。在没得到队伍允许情况下该代码不得与其他队伍共享。所有队伍在赛前都要提交工程设计方案。

## 5.5 犯规

5.5.1 任何检录不通过的机器人在修改完毕前不得参赛。

5.5.2 修改必须在规定时间内完成，不得延误正常比赛。

5.5.3 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。

5.5.4 比赛全程不得有老师参与。

5.5.5 任何违反规则的行为将会被裁判，组委会或者大赛主席以取消比赛资格(本轮比赛或者全部比赛)或者扣分的方式自由处罚。

## 六、评分标准

2017 年 RCJ 救援比赛的最终成绩以及最终参加国际赛的名额分配将按照日志成绩与现场成绩结合的形式决定。

日志总分占最终成绩的 15%

现场成绩占最终成绩的 85%

### 6.1 现场成绩

由笔试和任务赛两部分组成。

其中笔试 20%

任务赛 65%

#### 6.1.1 笔试

内容：笔试部分内容由组委会专家委员会来确定。将涉及到救援机器人会用到的所有部件的使用，以及简单的工作原理，不同年龄段的学生可能有不同测试内容以及相应的评判标准。对于自主开发的平台要能够给出相关器件的设计原理简图以及原理。能够用伪

代码或流程图表达出机器人救援比赛中可能出现的任意逻辑状态。

笔试分数占最终成绩的 20%

### 6.1.2 任务赛

机器人：要求所有队伍能够在指定时间内，将机器拆成独立的散件，经检查合格后再经过指定时间，安装搭建完成，并且符合相关竞赛项目的要求并能够正常运行。

对于不能完成该部分的队伍实行一票否决。

编程：要求学生能够现场编写程序来完成现场任务赛。

任务赛共 4-6 轮，视具体情况决定。每轮比赛一次且比赛任务不同，可能是标准的迷宫救援项目，也可能是迷宫救援项目的一部分，或者是类似于国际赛联队赛项目内容。赛场符合国际赛要求，但有些部分可能会有所变化，例如比赛时间、人质数量、位置等，会根据任务赛要求改变。参赛队应具有相应的竞赛应变能力。

任务赛占最终成绩 65%：

### 6.1.3 面试

根据国际比赛的实际情况，在 2017 年比赛中引入二次面试以及多次面试。

通过面试的队伍比赛过程中，对于有投诉的队伍和有反映套材机器人问题的队伍以及裁判发现有作弊嫌疑的队伍，经 TC 组认定，进行二次面试以及多次面试，难度会有所增加，重点是考核学生对于机器人的硬件知识和程序的熟悉程度以及机器人的综合驾驭能力。

二次面试以及后续面试仅有合格与不合格两种结果。

## 6.2 日志

### 6.2.1 各队伍必须准备相关的开发日志：

日志必须包含设计方案的讨论过程，设计原理，实验过程，实验数据，数据分析对比。

包括机器人的设计原始资料如结构件设计图。加工后的照片，工作记录，核心算法原理及相关代码。

机器人的编程应该全部由学生自主完成，因此要求学生对所用程序的每一行代码都能够清楚解释作用及算法原理。

### 6.2.2 日志要求：

本年度继续加入日志评分项目，具体要求如下：

有效页数：50 页

要求：

图片不能超过页面的 50%

字体宋体，字号小四号，页面设置为普通（左右边距 2.54 厘米，上下边距 3.18 厘米，行距单倍）。

要详尽的记录学生参加机器人活动所做的工作（包括软件硬件）。

### 6.2.3 有效日志：

日志内容不能直接抄袭互联网内容，必须有自己的学习过程，心得体会。

日志应包括日期，具体工作内容，设计原始图纸（包括机械和

电子部分)，计算机设计图纸，相关设计方案，选择该方案的原因，改动原因，目的，是否可行，相关测试数据等等。

日志内容不能雷同于往年资料。

#### 6.2.4 日志评分从如下环节进行评分

有效页数

内容完整性

是否符合格式要求

学习总结，工作总结，问题总结，后期计划，创新性

#### 6.2.5 日志发布：

注册报名完成后可以提交日志。

最终，日志必须和比赛机器人相匹配，否则必须提供更改后的改动日志。

#### 6.2.6 日志得分

日志部分占总成绩的 15%，日志模板参见大赛官方网站规则发布页面。

## 七、赛程赛制

### 7.1 赛前准备

7.1.1 按照组委会指定的场地、时间进行竞赛及调试。

7.1.2 竞赛场地和练习场地是各自独立的。竞赛场地仅能在组委会指导下才能调试。

7.1.3 各参赛队机器人调试结束，开始竞赛前，裁判应将所有各队的机器人按照参赛序号放置于指定的场地排列。在该轮竞赛结束

后有各队队长拿回。

## 7.2 参赛者

7.2.1 赛前应在自己队内指定一名队长，和一名成员为副队长，如非裁判允许，只有这两名成员可以进入比赛场地。比赛开始后，只有队长可以与机器人互动。

7.2.2 队长须在裁判同意后方可移动机器人。

7.2.3 其他参赛队员应站在场地附近处，距机器人至少 150 厘米。

7.2.4 任何人不得在比赛开始后故意接触场地。

## 7.3 开始比赛

7.3.1 不管队伍是否到场，比赛都会在预定的时间开始。比赛的时间将张贴在场地附近。

7.3.2 比赛一旦开始，机器人不得以任何原因离开场地。每轮比赛时间为 8 分钟。

7.3.3 调试是指测试传感器数值并根据场地修改程序。比赛开始后队员可以在场地各处调试机器人，并保持计时。调试时不允许机器人运行。

7.3.4 调试时间不能使用“预设路线”场景或定位人质。“预设路线”的调试将会被立即剥夺比赛资格。

7.3.5 比赛开始计分前，将掷骰子来决定黑色和银色拼块的位置，在比赛计分前，不会向参赛队伍透露黑色拼块的位置。计分前，裁判会确保黑色拼块的摆放位置形成一个可解决的任务。

7.3.6 一旦机器人开始运行，裁判将放置黑色和银色拼块。（通过掷骰



子确定。

7.3.7 比赛开始计分后，不允许再调试（包括修改程序和选择程序）。

## 7.4 比赛过程

7.4.1 在运行期间禁止修改机器人；包括重新安装脱落的零件。

7.4.2 比赛期间机器人有意或无意掉落的零件要留在场地直到运行结束，裁判和参赛队伍都不允许移除场地中的零件，包括出现程序中断的情况。

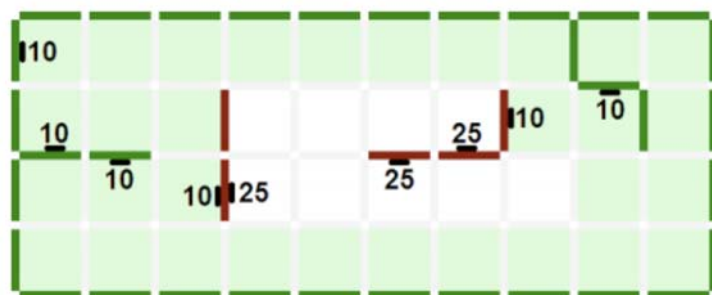
7.4.3 队员不允许提前给机器人有关场地的信息，机器人应该自己识别场地。

7.4.4 “停留站点”指的是从上面俯视时超过一半的机器人在拼块内。

## 7.5 计分

7.5.1 成功识别人质。机器人每成功识别一个人质都会获得相应分数：  
每个在“连续墙”上的人质 10 分。

每个在其它墙上的人质 25 分。



根据以上表格，红色线代表浮动墙，而绿色线代表连续墙。如果一个人质处的拼块靠近“连续墙”，识别一个这样的人质记 10 分。

确定一个人质，机器人必须在离人质 15cm 处闪烁灯 5 秒，在移动前开启救援设备，机器人完成这两项，被记作识别一个人质和一

次救援设备部署。

7.5.2 成功的救援设备部署。机器人必须在接近人质 15cm 处的拼块处开启救援设备。机器人每次成功部署获得 10 分。每个人质多次部署没有加分。

7.5.3 可靠性奖励。可靠性奖励=成功识别人质的数量 $\times$ 10+成功救援设备部署次数 $\times$ 10-程序中断次数 $\times$ 10。可靠性奖励最低只能减到 0 分。

7.5.4 成功通过减速带。每次通过拼块的减速带,机器人都会获 5 分。

7.5.5 成功的通过上斜坡。机器人成功通过斜坡获得 20 分。成功的爬上斜坡,机器人需要从斜坡前的底部平拼块移动到斜坡后的顶部平拼块。

7.5.6 成功的通过下斜坡。机器人成功到达斜坡底获得 10 分,机器人需要从斜坡上的拼块到达斜坡下的拼块。成功到达斜坡底意味着机器人在没有帮助的情况下完成。

7.5.7 成功通过检查点。机器人每次停留在检查点会获得 10 分。参照

7.4.4 对停留在拼块的定义。

7.5.8 成功的退场奖励。成功的退场奖励是指机器人从出发点完成一轮比赛,在裁判允许前机器人需要停放在场地不动至少 10 秒。这是模拟从灾难现场回收机器人。每一次成功确定人质都会得 10 分。

7.5.9 最后得分相同的,计算比赛期间每个机器人解决问题的时间。

7.5.10 不重复奖励，比如，机器人多次通过一个拼块上的减速带，每个拼块上的成功只有一次得分。同样适用于这里指定的所有项目。

7.5.11 计分表的模板可以在青少年机器人世界杯的官网上找到。

## 7.6 程序中断

7.6.1 程序中断定义为

- 队长宣布程序中断
- 当机器人停留在黑色拼块后不返回，机器人需要在没有任何转弯动作的情况下回到黑色拼块内（即机器人直线退回黑色拼块内）。

- 机器人或者团队成员破坏了比赛场景
- 没有得到裁判同意下，参赛队员接触机器人或比赛场景

7.6.2 如果出现程序终止，机器人必须返回到上一次最近停留的方块，机器人可以朝任何方向摆放（停留的方块定义参见 7.4.4）

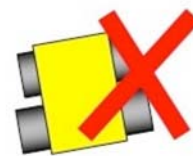
7.6.3 在程序丢失的情况下，队长可以重启电源或程序。他不可以改变程序或向机器人提示关于迷宫的信息。



Reset



Power OFF & ON



Change program

## 7.7 比赛结束

7.7.1 如果队伍想提前结束本轮比赛，队长必须申明是“最后一轮比赛”，此时机器人已获得分数有效，也不额外再扣分。

7.7.2 当发生如下事件时，比赛结束

A) 时间耗净

B) 队长申请终止比赛

C) 机器人回到“起始拼块”，并获得全部“完成分”

## 八、行为准则

### 8.1 比赛精神

8.1.1 所有参赛人员要尊重 RCJ 的比赛精神。

8.1.2 志愿者，裁判及官方将力求比赛公平。

8.1.3 学习第一，比赛第二。

### 8.2 公平竞争

8.2.1 机器人蓄意或多次破坏场地将被取消参赛资格。

8.2.2 人为干扰机器人运行或破坏场地将被取消参赛资格。

8.2.3 所有参赛队都应以公平参赛为目标。

### 8.3 行为

8.3.1 参赛者行走请留意其他人员及其他机器人。

8.3.2 参赛者不得进入其他比赛项目或其他队伍的准备区，除非获得此队队员明确的邀请。

8.3.3 参赛队需留意比赛最新信息，将在场地内的告示板上公布，也可能是在官网上公布。

8.3.4 参赛者行为不端将罚离搭建区，并有可能被取消参赛资格。

8.3.4 这些条款由裁判、工作人员及承办方人员执行。

## 8.4 教练

8.4.1 教练、老师、同伴、翻译或家长不允许进入学生工作区。

8.4.2 主办方将在学生工作区附近会设立足够的座位。

8.4.3 教练不得参与修复机器人或编程。

8.4.4 教练不得影响比赛或裁判判罚，否则参赛队伍有可能取消参赛资格。

8.4.5 机器人必须是学生们自己的作品，与其他队伍雷同的机器人必须重新经过审验。

## 8.5 伦理和完整性

8.5.1 欺诈和行为不端是不允许的。欺诈行为包括以下几点：

比赛期间，指导员参与学生的机器人硬件和软件相关工作

高级别组或者其他高技术组别的学生可以提出建议，但是不能直接给低级别组做。例如：在比赛前和比赛过程中，中学组队员帮助小学组队员修理机器人硬件或者软件。这有可能导致中学组也被取消资格。此不仅适用于指导员，也适用于高级团队的学生。

8.5.2 如果出现有明确证明的欺诈行为，RCJ 有权在颁奖典礼结束后取消此奖。

8.5.3 如果指导员蓄意违背行为准则，在比赛期间重复对学生的机器人进行维修和操作，此指导员禁止继续参加 RCJ 以后的比赛。

8.5.4 违背行为准则的队员取消比赛资格，也可能只取消队伍中一个

参赛队员的参赛资格。

8.5.5 轻微的违背行为准则情况，队伍会受到警告。严重或者重复违规的情况下，队伍会在无警告的情况下立即取消参赛资格。

## 8.6 分享

8.6.1 机器人世界杯比赛的精神是在比赛后，所有技术或者课程的改进都与其他参赛者分享

8.6.2 比赛结束后，所有的改进都会在 RCJ 官方网站上公布。

8.6.3 鼓励赛后参赛队彼此提问交流，探讨科技心得。

8.6.4 以此促进 RCJ 作为教育倡议的使命。

## 九、冲突解决

### 9.1 裁判和助理裁判

9.1.1 比赛期间所有决定应由裁判及负责场地，人员及周围相关物件的助理裁判作出。

9.1.2 比赛中裁判的决定是最终决定。

9.1.3 比赛结束时裁判会给队长一分钟时间浏览并在计分表上签字，签字表明队长代表全队接受比赛最终得分，如需申诉，在计分表上写明并签字。

### 9.2 规则说明

9.2.1 如果需要任何规则说明，请通过官方网站 [www.rcj.org.cn](http://www.rcj.org.cn) 联系 RCJ 中国搜救技术组委会。

9.2.2 比赛过程中如有需要，规则说明由 RCJ 搜救技术委员会或组委会拟定。

### 9.3 特殊状况

9.3.1 征对一些特殊情况，如：不可预见的问题或机器人能力问题，在征求大部分参赛者同意的情况下，比赛时可能会对比赛规则进行特殊的修改。

9.3.2 如果队伍的队长或指导员缺席队伍会议参与问题和规则修改的讨论，则视为同意。

