

# 第四届城市青少年机器人智能设计挑战与 STEAM 实践训练营

## RoboAman 国际智能机器人挑战赛规则

### 1 赛事简介

RoboAman国际智能机器人挑战赛是一项引进的青少年国际机器人比赛项目。其活动对象为中小學生，要求参加比赛的代表队自行设计、制作机器人并进行编程。参赛的机器人既能自动程序控制，又能通过遥控器控制，并可以在特定的竞赛场地上，按照规则的要求进行比赛活动。

### 2 竞赛主题

本届RoboAman国际智能机器人挑战赛的主题为“方圆殊趣”。

“方圆殊趣”是一个令人兴奋和充满活力的比赛。每场比赛包含两种不同类型控制方式——手动和自动控制。每支参赛队派出一台机器人，在赛场上完成各种任务（使方块在立柱槽上，将圆盘放入对应圆槽内）获取尽可能高的得分。

在每场比赛中，由两支参赛队（红队和蓝队）各操控1台或2台机器人竞技，每场比赛结束后根据在己方场地内所有立柱槽内的方块得分和己方颜色圆槽内对应颜色圆盘的得分而统计总得分。每场比赛的时间是 120 秒。

### 3 场地与环境

#### 3.1 场地的构成

1143mm×2362mm 的比赛场地四周有高约100mm木框围栏。场地表面由刀刮布制作的场地图。

图 1 是比赛场地的俯视图。图2表示出场地上几个主要的功能区。

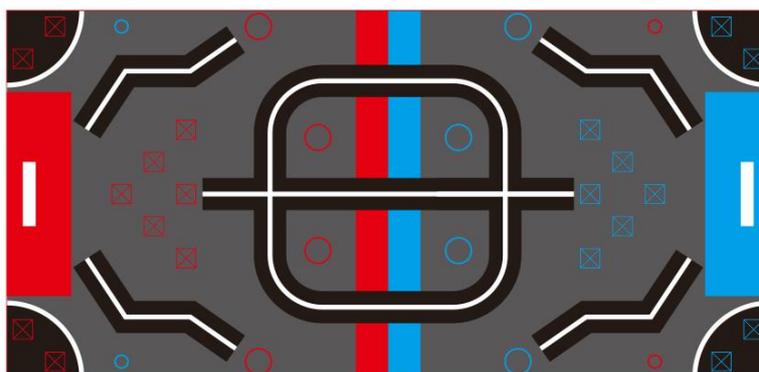


图 1 比赛场地俯视图

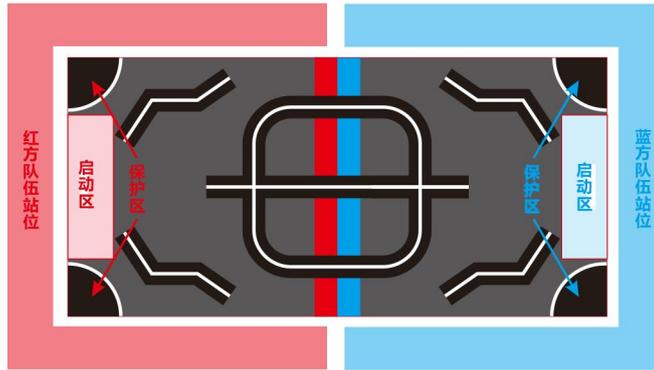


图 2 场地功能区

### 3.2 得分物品及场地要素

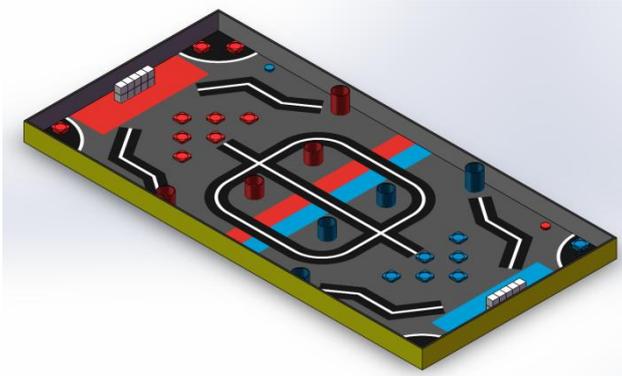


图 3 场地侧视图（圆盘、方块和桥梁的位置）

### 3.3 赛场环境

机器人比赛场地环境为低照度，但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，场地纸不平整；边框上有裂缝；光照条件有变化等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。比赛场地尺寸的允许误差是 $\pm 10\text{mm}$ ，对此，参赛队设计机器人时必须充分考虑。

## 4 名词解释

**启动区**——红蓝色块表示红蓝双方机器启动位置。参赛机器在赛前可放置在启动区内任意区域，但机器任意垂直投影部分不可超出启动区。

**队伍站位**——在比赛中，供参赛队员站立的指定区域。

**引导线**——宽度为15mm的白色线条。

**保护区**——场地四角的直径为200mm的1/4圆。

**场地要素**——与比赛场地有关的一切物品。

**高立柱槽**——亚克力材质，外径80mm，内径74mm，高度100mm，左右半场各2个。

**低立柱槽**——亚克力材质，外径80mm，内径74mm，高70mm，左右半场各2个。

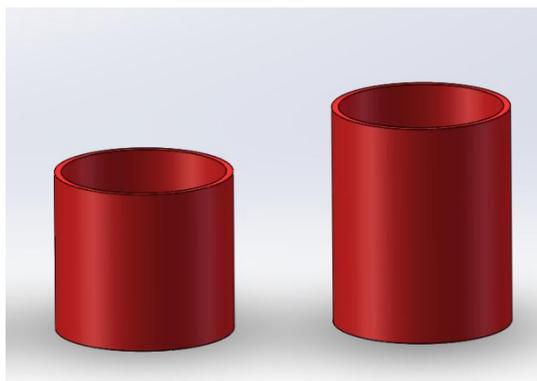


图4低立柱槽和高立柱槽示意图

**圆槽**——亚克力材质，在四边均为60mm，高11mm的正方形内中心有一个直径为50mm，深度3mm的圆槽，红蓝各10个。

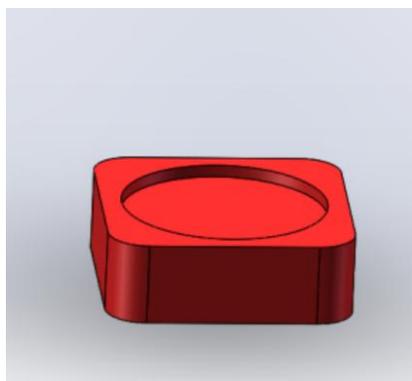


图 5圆槽示意图

**得分物品**——圆盘和方块的统称。

**圆盘**——亚克力材质，直径40mm，高度6mm，左右半场各10个。

**方块**——白色泡沫材质，长宽高均为40mm，左右半场各10个。

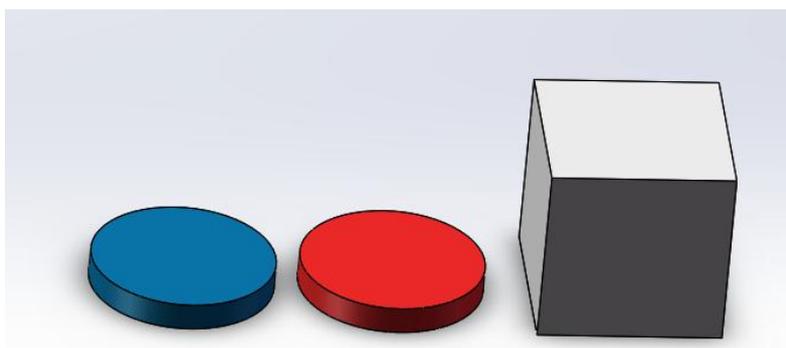


图 6圆盘、方块示意图

**机器人**——比赛开始前，参赛队放在场上的已通过检查的任何东西。

**比赛**——每场比赛包括自动比赛时段和手动控制时段，总时间是120秒。

**自动比赛时段**——此时段为15秒。在此时段内，机器人运行只能受控于传感器的输入和写入机器人控制器的命令，不允许人对机器人的干预或相互沟通，在这个时段结束前，机器人必须停止一切运动。

**手动控制时段**——此时段为105秒。在此时段内，操作手通过遥控器控制机器人的运行。

**自动时段奖励**——给予自动比赛时段结束时得分最多参赛队的奖励。

**积分赛**——各参赛队在复赛前采用随机方式匹配对手后所进行的比赛。

**复赛**——进行队伍选配后为决出冠、亚、季军所进行的淘汰赛。

**影响比赛**——导致一场比赛胜、负方改变的情况。

**取消比赛资格**——对违反规则的参赛队给予的处罚。在裁判长的酌定下，反复犯规和被取消比赛资格的某一参赛队可能被禁止参加所有后续场次的比赛。

**拥有**——比赛中，物品的一种状态。如果一台机器人携带、持有或包围了圆盘或方块就是拥有了它。

**围困**——机器人的一种状态。如果机器人被对方的机器人限制在场上的狭小区域（约200mm见方），没有逃脱的通路，就是受到围困。围困可以是直接的（例如，把对方钉死在围栏）或间接的（例如，防止机器人从场地一角逃脱）。

**囤积**——一种机器人状态。如果一台机器人主动阻止对方机器人接近2个以上位于场地任何一角（约200mm见方）的圆盘或方块，它就是在囤积。

**纠缠**——一种机器人状态。如果一台机器人抓住、钩住或附着了对方机器人或场地要素，就是纠缠。

## 5 机器人

5.1 每支参赛队只允许使用一台机器人参加竞赛。该机器人既可以执行手动遥控操作，又可以自行按程序运行。每支参赛队使用各自的机器人。机器人须使用指定的Arduino系列芯片控制器，传感器数量与种类不限，电机数量（含舵机）不超过5个，电压不超过8.4V，驱动轮径为65mm±2mm，电机转速不超过200转/分，且为非积木式结构件。

5.2 参赛的机器人必须通过全面检查，以确保符合相关规定。检查在参赛队检录进场时进行。参赛队应对不符合规定的地方进行改进，直至通过检查方可参赛。

5.3 机器人（不包括遥控器）外形最大初始尺寸不能超过长 200mm、宽 200mm，高度无限制。

5.4 机器人必须有一个装置，用以在整个比赛中安全地搬运规则中所描述的圆盘和方块。

5.5 任何时候，如果机器人的运行或参赛队的动作被认为不安全或已经损坏了场地要素或比赛物品，裁判可决定对违规参赛队禁赛或取消参赛资格。该机器人再次进入场地前将被重新检查。

5.6 参赛的机器人必须使用指定型号的通信系统进行手柄和机器人的通信。

5.7 机器人的设计必须保证在赛后断电的情况下能方便地将比赛物品取出。

5.8 机器人的设计要充分考虑到对抗性，可能发生的机器人相互接触、碰撞、翻倒、跌落等情况。

5.9 在不影响正常比赛的基础上，机器人可进行个性化的创意装饰，以增强其表现力和容易被别人识别。

## 6 比赛

### 6.1 参赛队

每支参赛队可以由1-2名学生和1名教练员组成。参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题。

### 6.2 赛制

6.2.1 RoboAman国际智能机器人挑战赛机器人工程挑战赛将按小学、初中、高中三个组别。

6.2.2 市级选拔赛时只进行积分赛，省级及更高级别总决赛将采取积分赛、复赛，决出冠、亚、季军。

6.2.2 市级选拔赛时只进行积分赛，将按照红蓝双方合作（双方各一台）方式计分，每场比赛结束时双方得分相加为队伍的本轮得分。

6.2.3 积分赛时，以电子抽签方式确定各参赛队的编号，随机匹配对手。组委会保证每个参赛队参加相同场次（4场以上）的比赛，以减少参赛队对阵排序的偶然性。积分赛结束后对所有参赛队按照积分进行排序。

6.2.4 复赛时，将采用联队组队方式进行，按照红蓝双方对抗（双方各两台）方式计分，每场比赛结束时，得分高的联队将晋级下一轮。

6.2.5 按照参赛队伍数量规模，积分赛排名前16或前32位进入复赛，将按照排名依次选择联队，组成8支或16支联队进行交叉淘汰赛。

6.2.6 复赛的对阵图如图8所示。决赛的获胜队为本届比赛的冠军；失利队为亚军；半决赛的两支失利队将对阵决出季军。



图8 复赛对阵示意图

6.2.5 竞赛组委会根据实际参赛队的数量可能对赛制进行调整（例如但不限于复赛采用三局二胜制）。

### 6.3 参赛队排名

积分赛中，获胜方的获胜分为2；平局时双方的获胜分各为1；失利方或因参赛队在比赛中违规被取消该场比赛资格者，获胜分为0。弃权参赛队的获胜分为0。

### 6.4 比赛过程

#### 6.4.1 进入准备区

6.4.2 参赛队的学生队员按比赛时间表提前半小时检录进入准备区，赛前有0.5小时的准备时间。参赛队要做好调试计划，有效地利用这段时间。教练员或家长不得进入准备区。

6.4.3 参赛队的机器人在比赛前需要接受裁判员的参赛资格检查，检查内容包括，机器人尺寸、安全性、可抓取性等。

6.4.4 参赛队员在准备区和比赛区内不得以任何方式与本队的教练员或学生家长联系。违反本规定的参赛队将直接被取消参赛资格。

## 6.5 赛前准备

6.5.1 每场比赛前，参赛队伍必须按时到达赛场。在规定时间内未到场的参赛队伍将被视为弃权 and 失败，成绩记为 0 分。

6.5.2 每支参赛队只有2名队员可以进入比赛区，站立在操控位上。

6.5.3 每场比赛开始时，每台机器人必须放在与本队启动区中。

6.5.4 到场的参赛队员应抓紧时间做好启动前的准备工作（例如，将机器人恢复到启动前的状态，将遥控器放在地上等）。

6.5.5 完成准备工作后，队员应向裁判员举手示意。

## 6.6 启动及比赛

6.6.1 裁判员确认两个参赛队均已准备好后，将发出“5, 4, 3, 2, 1, 开始”的倒计时启动口令，启动自动比赛时段。随着倒计时的开始，操作手可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字，操作手可以触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动机器人，但不得用手持式控制器启动机器人。

6.6.2 比赛开始时，所有得分物品均应放置在规定位置，对其朝向不作规定。

6.6.3 比赛开始时，每台机器人不得超出200mm宽、200mm长。比赛一旦开始，机器人可以伸展。在比赛期间，机器人尺寸不做限制。但干扰对方机器人正常运动，都将直接导致被取消比赛资格。对于违反此规定但不影响比赛的小过错会给予警告。影响比赛的犯规将导致取消比赛资格。裁判长可决定取消受到多次警告的参赛队的比赛资格。

6.6.4 在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

6.6.5 机器人一旦启动，就只能受操作手或自带的控制器中的程序控制。在自动比赛时段，不允许操作手使用他们的手持式控制器。

6.6.6 在裁判员吹响自动比赛时段的结束哨音时，机器人应已停止一切运动，否则将按违规扣 5 分。

6.6.7 只有操作手可以按照以下规定接触机器人。禁止操作手在比赛中有意接触比赛物品和场地要素。

在手动控制时段，如果机器人的部件在比赛中根本没动，操作手可以处理自己的机器人。只允许以下列原因接触机器人：

- (1) 给机器人接电或断电。
- (2) 插入电池和/或电源扩展器。
- (3) 接触 机器人电脑屏幕，例如启动程序。

6.6.8 比赛期间，机器人不得有意分离部件，不得将机械装置留在场地上。

6.6.9 比赛期间，若申请进行机器维修，经裁判同意后，选手需将机器移除场外维修。若携带对方圆盘，则由裁判将圆盘就近放回对应空圆槽内，如是己方圆盘则交由裁判保管至比赛结束。

6.6.10 比赛进行中有些得分物会无意地离开了比赛场地，但是，参赛队不得故意或策略性地把得分物移出场地。正常比赛中偶然或无意离场的得分物不再返回赛场。

6.6.11 以破坏、损害、翻倒、纠缠机器人为目的的策略和动作是违背 RoboAman国际智能机器人挑战赛的精神的是不允许的。

6.6.12 蓄意使对手违反规则的策略是不允许的，不会导致对手犯规受罚。

6.6.13 在手动控制时段，机器人围困对方机器人不得超过5秒。

## 6.7 暂停

积分赛中，无论是自动比赛时段还是手动控制时段，参赛队不得叫暂停。复赛中，每个参赛队只能在手动控制时段叫一次暂停，但暂停时间不能超过1分钟。

## 6.8 比赛结束

6.8.1 无论积分赛与复赛，每场比赛总时间为 120 秒钟。在自动比赛时段结束后，接着是手动控制时段。两个时段之间可以稍有不计时的间歇，由裁判员决定。在自动比赛时段中纠缠在一起的机器人由裁判员协助参赛队员分开后，再开始手动控制时段的比赛。

6.8.2 手动控制时段结束，该场比赛即结束。裁判员吹响结束哨音后，操作手应立即将遥控器放在地上，除关断机器人电源外，不能与场上的机器人或任何物品接触。

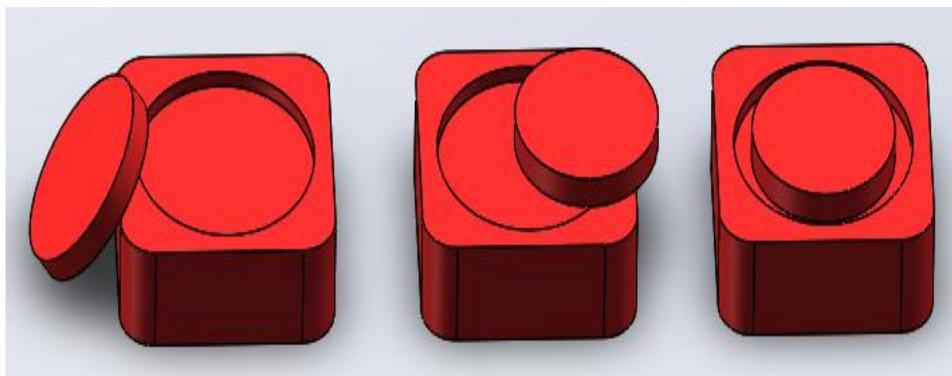
6.8.3 主裁判发出“清理场地”的信号后，参赛队员才能进入比赛场地搬动自己的机器人。裁判员和志愿者将场地设施恢复到启动前状态，参赛队员应立即将自己的机器人搬回准备区。

## 6.9 记分

6.9.1 自动比赛时段与手动控制时段记分一致：

(1) 圆槽内放置对应颜色圆盘（圆盘完全与槽口面贴合）属于高得分，得4分。

(2) 圆槽内放置对应颜色圆盘（圆盘的部分与槽口面贴合）属于低得分，得2分。



得分无效

得2分

得4分

图9 圆盘得分示意图

(3) 高立柱槽内放置方块（与立柱槽接触且不与场地纸接触）得2分。

(4) 低立柱槽内放置方块（与立柱槽接触且不与场地纸接触）得1分。

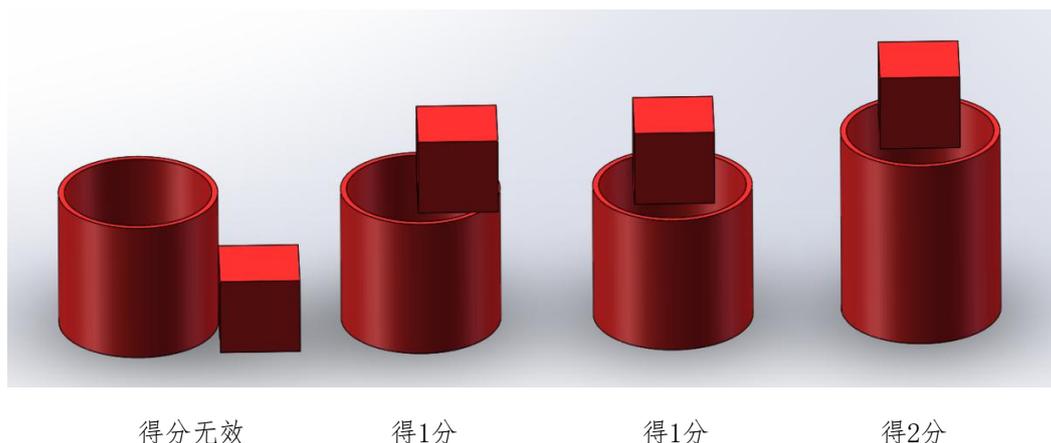


图10 方块得分示意图

(5) 获得自动比赛时段奖励的参赛队得5分。

6.9.2 终场前已被参赛队的机器人操作但终场时尚在运动的得分物品按其最终的静止状态记分。

6.9.3 如果两支参赛队自动比赛时段结束时得分相同，则均无奖励分。

6.9.4 无论什么原因，得分物品碎裂就不能再得分。

## 6.10 确定获胜队

6.10.1 每场比赛后，每个参赛队的总得分为自动比赛时段奖励分与手动部分圆盘、方块总得分扣除罚分，按最终得分多少确定胜负。

6.10.2 积分赛可以有平局。

6.10.3 每场复赛必须决出胜负。如果两个参赛队的得分相同，按以下的优先次序确定获胜参赛队：

- (1) 圆盘得分多的队伍获胜；
- (2) 方块得分多的队伍获胜；
- (3) 高立柱槽内方块得分多的队伍获胜；
- (4) 如果仍然不分胜负，由裁判员确定获胜参赛队。

6.10.4 半决赛失利的两支参赛队将争夺季军。

6.10.5 裁判长可以根据比赛情况决定是否对争夺冠军和争夺季军的比赛采用三局两胜制。

## 7 犯规和取消比赛资格

7.1 经过催促仍未准时到达比赛区的参赛队将取消比赛资格。

7.2 第一次误启动的参赛队将受到裁判员的警告，第二次误启动的参赛队将按自动弃权处理。

7.3 在手动比赛时段，一方机器人有破坏、损害、翻倒和纠缠为目的恶性动作，或在对方机器人将得分物品放入得分处时进行直接或间接的阻挡，有意将比赛物品抛出场外等，视为犯规。第一次这种犯规将被判罚2分警告，第二次犯规将被取消本场比赛资格。牵制对方机器人超过 5 秒钟，将被取消本场比赛资格。

7.4 任何情况下，不得把对方圆盘放入立柱槽内。一旦出现此情况，该参赛队将被取消本

轮参赛资格。

7.5 比赛期间，任何时刻均不得接触对方保护区已处于得分状态的圆盘。一旦出现此情况，该参赛队将被取消本轮参赛资格。

7.6 机器人在某一时刻最多只能拥有3个得分物，如超过3个以上，该参赛队将被取消本轮参赛资格。

7.7 比赛中的任意时刻，机器人囤积的得分物不得超过2个。如超过2个以上，将被判罚2分警告。

7.8 若比赛过程中选手操控车辆恶意破坏场内道具，将被判罚2分警告。比赛暂停，将由裁判恢复场地后继续比赛。

7.9 不允许在比赛现场使用遥控器恶意干扰机器人的比赛，否则将取消该参赛队的比赛资格。

7.10 比赛中，参赛队员有意接触比赛场上的设施或机器人，该参赛队将被取消比赛资格。偶然的接触可以不当作犯规，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。

7.11 参赛队队员不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

7.12 参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

**备注：技术支持为南京卓器智能科技有限公司15873336948**

记分表

## RoboAman国际智能机器人挑战赛 记分表

红方队伍：

蓝方队伍：

编号：

编号：

红方				蓝方			
自动比赛时段结束时的得分状态				自动比赛时段结束时的得分状态			
事项	分值	数量	得分	事项	分值	数量	得分
圆盘得分	高得分	4		圆盘得分	高得分	4	
	低得分	2			低得分	2	
方块得分	高立柱	2		方块得分	高立柱	2	
	低立柱	1			低立柱	1	
自动比赛时段得分				自动比赛时段得分			
自动比赛时段奖励分 (5)				自动比赛时段奖励分 (5)			
比赛结束时的得分状态				比赛结束时的得分状态			
事项	分值	数量	得分	事项	分值	数量	得分
圆盘得分	高得分	4		圆盘得分	高得分	4	
	低得分	2			低得分	2	
方块得分	高立柱	2		方块得分	高立柱	2	
	低立柱	1			低立柱	1	
得分小计				得分小计			
犯规罚分				犯规罚分			
未按时结束自动比赛时段的扣分 (-5)				未按时结束自动比赛时段的扣分 (-5)			
总分				总分			

注：1. 表中不得留有空白，无数据的空格必须用“/”划掉。

2. 得分小计包括比赛结束时的得分和自动比赛时段奖励分，不计自动比赛时段得分。

关于取消比赛资格的记录：

裁判员：\_\_\_\_\_

记分员：\_\_\_\_\_

参赛队员：\_\_\_\_\_

参赛队员：\_\_\_\_\_

裁判长：\_\_\_\_\_