

RIC 机器人创新挑战赛

——海洋探宝竞赛规则

1. RIC 机器人创新挑战赛简介

RIC(Robot Innovation Challenge) 机器人创新挑战赛是一项青少年机器人比赛项目。要求参加比赛的代表队自行设计、制作机器人并进行编程。参赛的机器人可在特定的竞赛场地上，按照一定的规则进行比赛。在中小学机器人竞赛中设置 RIC 机器人创新挑战赛的目的是藉著电脑资讯及科学原理之融合运用，启发参赛者之科技运用及创意，并以机器人设计的竞赛活动，达到推动国内创新科学教育之目的，激发我国青少年对机器人技术的兴趣。

2. 竞赛主题及背景

本届 RIC 挑战赛的主题为“海洋探宝”。

海洋是地球上最广阔的水体的总称，海洋的中心部分称作洋，边缘部分称作海，彼此沟通组成统一的水体，其面积约占地球表面积的 71%。

海洋是储量最大取之不竭的聚宝盆，有资料表明，海洋是天然蛋白质仓库，是矿物资源的聚宝盆。对海洋的探索，最早出现在史前，那时人类就已经在海洋上旅行，从海洋中捕鱼，以海洋为生。但对深海海底的探索一直到 20 世纪中才真正开始。虽然今天人类对海洋用潜水球、潜水艇探索，但对深海还所知甚少。目前为止，人类已探索的海底只有 5%，还有 95%大海的海底是未知的。

随着陆地资源的进一步减少甚至枯竭，各国势必扩大海洋开发领域，让海洋经济成为新的增长点。

因此，为了加深青少年对海洋这个大宝库的了解，培养青少年的海洋海权意识和科技探索能力，本届 RIC 的主题特地设为“海洋探宝”。

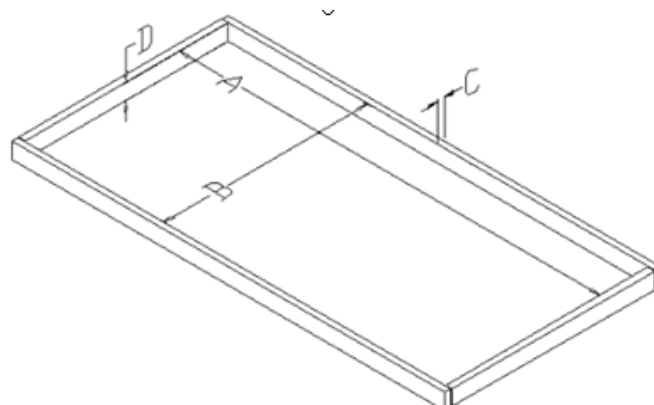
3. 比赛场地与环境

3.1 场地



3.2 赛台

- 1) 赛台是进行机器人比赛的地方。



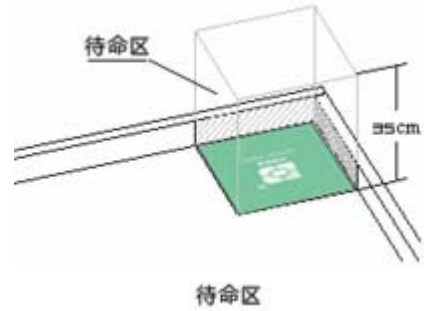
A:2362mm B:1143mm

- 2) 单个赛台的内部尺寸长为 1143mm、宽 2362mm，四周装有边框，高为 80mm，厚度不限。以上尺寸可能有 ± 3 mm 的误差。
- 3) 场地地板上铺有场地纸。场地纸上画有待命区，比赛用的部分模型则布置在场地纸上。场地纸（含黑边）的尺寸为 1140mm、宽 2356mm。场地纸紧贴北面和东面的边框
- 4) 比赛时参赛队员面向赛台时，赛台左西右东，左下方为自动待命区。
- 5) 场地上物品较多，比赛期间，参赛队员和裁判员要共同维护好场地的秩序。参赛队可以把待命区内当前不动或机器

人不用的物品放到待命区外，只要这个动作不具有任何策略性。物品也可由赛台旁的队员之一拿在手里或在盒子里。如因其它原因而非机器人的动作使模型断裂、失效、移动或被激活，如果可能，裁判员应尽快将它恢复。

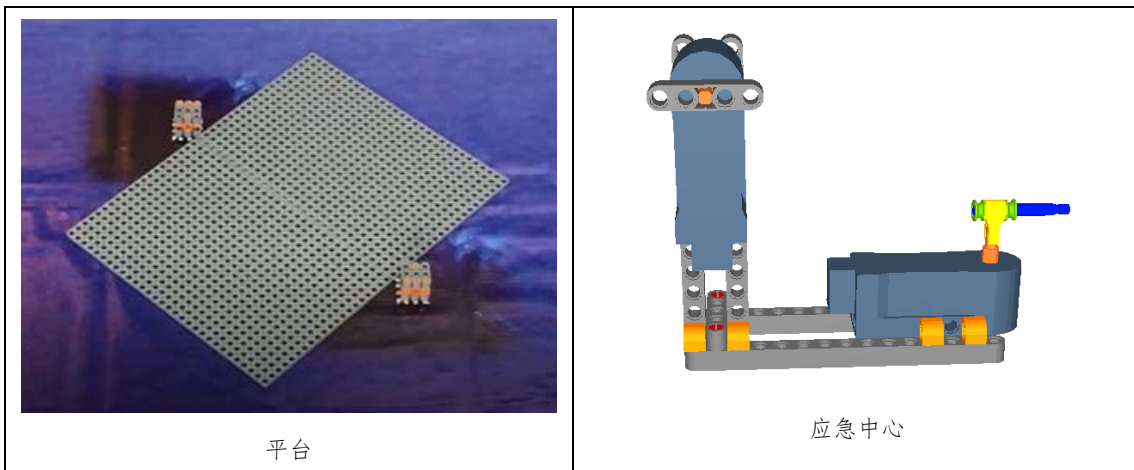
3.3 待命区

场地膜的有两块待命区。待命区是垂直向上延伸的待命区周边（包括边框的内表面）和一个35cm高的虚拟天花板组成的盒子。如果场地膜的尺寸有误差（一般是略小），不能与边框相配，则优先保证场地膜的东、北边缘与边框贴紧。待命区是一个空间而不是平面。待命区是机器人准备、启动和必要时维修的地方。



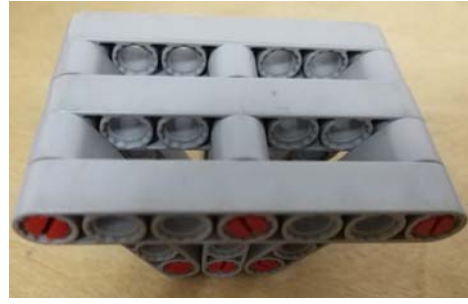
3.4 任务模型

使用场地器材中包含模型组件搭建任务模型，搭建完成后放在场地内标记好的位置上。任务模型的简要介绍见下表：



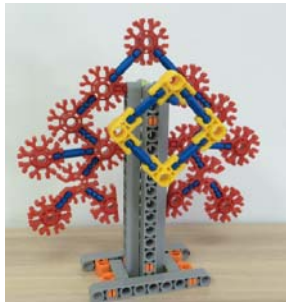


礁石

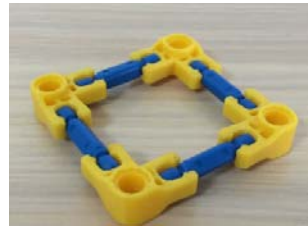


游轮

拯救行动：礁石固定于场地，游轮放置于其中一个礁石旁（具体位置现场决定）。



植物



需要采集的植物



植物资源（3个）

植物：植物固定于场地，需采集的植物悬挂于植物上。植物运送回待命区将获得植物资源。



海底资源装置



海底资源（3个）

收集海底资源：海底资源装置将固定于场地，海洋资源将放置在装置上。



受伤动物

受伤动物：受伤的动物将放置于场地。

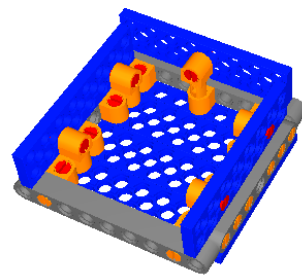


实验室

实验室：实验室将固定于场地。



研究所



储存箱

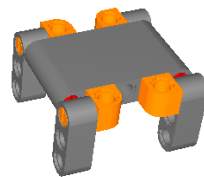
研究所：研究所固定于场地，储存箱将放置于研究所旁。



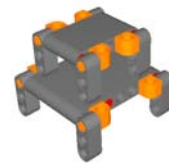
海底珍宝（2个）



遗迹一

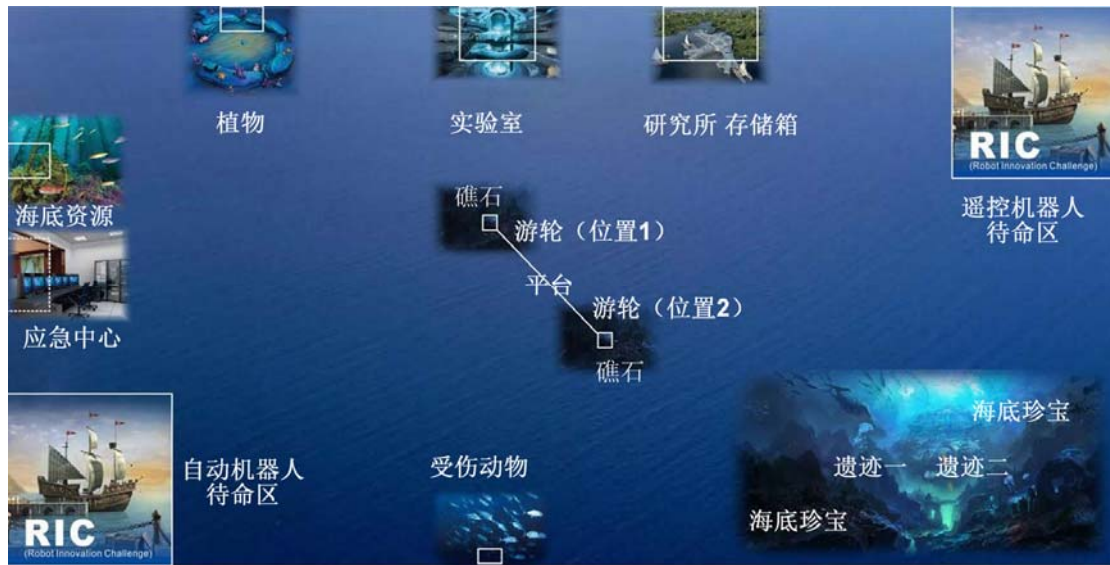


遗迹二



完成状态

遗迹：遗迹一，遗迹二将放置于场地。



道具位置示意图

4. 任务说明与得分

4.1 规定了机器人要完成的 14 种任务。在规定的比赛时间内，选手操控机器人从场地上的基地出发，每次可执行一个任务，也可以一次执行多个任务。在比赛中，完成或部分完成每一项任务将获得相应的分数，违反比赛规则亦将扣除相应的分数。比赛以组队的方式进行，每个参赛队由 4 名符合年龄组别要求的选手组成。在比赛中，选手的分工可以不同，但都必须参与比赛的全过程并承担明确的比赛任务。

4.2 规定的任务

4.2.1 交互配对

两个机器人在平台完成通讯（两个机器人 LED 灯同步或基本同步闪烁 3 次，或蜂鸣器响 3 次），并分别回到各自的待命区（完成任务后可把平台移走）。

4.2.2 启动应急中心

机器人从自动区出发，启动应急中心，应急中心附装置指针的初始位置和左边界平行，指针指向海底资源装置方向。启动应急中心成功的标志：旋转装置大于一圈，附装置有明显转动，即启动成功；附装置周围将顺时针粘贴有 1-3 三个数字，数字位置按照圆周等分，此项结果将决定下一个任务的完成顺序，如附装置旋转位置在 1-2 数字之间（包含指向 1），即启动应急中心后的下个任务必须完成拯救行动任务；若在 2-3 数字之间（包含指向 2），即启动应急中心后的下个任务必须完成采集植物任务；若在 3-1 数字之间（包含指向 3），即启动应急中心后的下个任务必须完成收集海底资源任务。

4.2.3 拯救行动

机器人从自动区出发，把遇到礁石的游轮避开礁石带回自动区基地（礁石将固定于场地）。

4.2.4 采集植物

机器人从自动待命区出发，采集植物运送回自动待命区，将获得3个植物资源道具物品。

4.2.5 收集海底资源

机器人从自动待命区出发，收集海底资源，拨动海底资源装置的延长杆，让海底资源滑落到机器人收集结构内并运送回自动待命区。

4.2.6 研究资源

机器人从自动待命区出发，把植物资源和海底资源运送到研究所，进行研究。

4.2.7 搜救受伤动物

机器人从自动待命区出发，把动物带离受污染区域并带回到自动待命区。

4.2.8 治疗动物

机器人从自动待命区出发，把受伤动物运送到实验室，并启动实验室进行治疗（启动实验室标志：拨动摇杆，装置有明显转动）。

4.2.9 发现深海遗迹

机器人从自动待命区出发，达到指定地点，利用光电传感器闪烁2下，即完成该任务（此任务必须优先于任务4.2.10）。

4.2.10 搜索海底珍宝

机器人从遥控待命区出发，通过遥控控制把海底珍宝搜索并带回遥控待命区，数量为两个。

4.2.11 收集研究样品

机器人从遥控待命区出发，把储物箱中的研究样品运送回遥控待命区，途中掉落样品将不计算分数。

4.2.12 重建海底遗迹

机器人从遥控待命区出发，把散落遗迹重建。

4.2.13 登陆平台

两台机器人分别从两个待命区出发，成功登陆平台，并停留在平台，即任务完成（完成此任务，即比赛结束）。因为平台之前被移

走，完成此任务需要提前告知裁判现场安放。

4.2.14 设备维护

共有 5 个设备备件，它只有在待命区里才可以得分。如果机器人完全离开待命区后再被队员接触时，裁判就要从场上拿走一个设备备件作为惩罚。

所有任务的得分条件归纳于表1中。

序号	任务名称	涉及的模型	得分条件	分值
1	交互配对	平台	完成通讯	50 分
2	启动应急中心	应急中心	附装置有明显转动	50 分
3	拯救行动	游轮，礁石	游轮回到自动待命区	30 分
4	采集植物	植物	植物运送回自动待命区	30 分
5	收集海底资源	海底资源	取下海底资源并运送回自动待命区	10 分/个，共 30 分
6	研究资源	海底资源，植物资源	资源运送到研究所	20 分/个，共 120 分
7	搜救受伤动物	动物	把动物带离受污染区域回到自动待命区	30 分
8	治疗动物	动物，实验室	动物运送到实验室	30 分
			启动实验室	30 分
9	发现深海遗迹		光电传感器闪烁 2 下	20 分
10	搜索海底珍宝	珍宝	把珍宝带回遥控待命区	20 分/个，共 40 分
11	收集研究样品	储存箱	把研究样品运送回遥控待命区	10 分/个，共 60 分
12	重建海底遗迹	遗迹一，遗迹二	遗迹重新搭建成功	30 分/层
13	登陆平台	平台	两台机器人停留在平台上	40 分/台
14	设备维护	设备备件	比赛结束时剩下的数量	5 分/个，共 5 个
15	时间奖励		所有任务都有得分并在 200 秒内完成获得时间加分（时间奖励=200-实际用时）	1 分/秒

表 1 任务得分条件

5. 机器人和器材

本节提供设计和构建机器人的原则和使用器材的要求。机器人在比赛中可以完成特定的任务。参赛前，所有参赛队伍的机器人设备必须提供生产厂家出具的知识产权授权和合法渠道来源证明，并通过大赛的设备检录。

5.1 参赛的机器人控制器必须使用中鸣教育系列 RCU 以及配件或附属装置。安装方法可以是压装或松配合。脱离机器人的物体不属于机器人的一部分。

5.2 竞赛用到的每种器材必须使用原始出厂状态的中鸣元件制作，导线和软管可以剪成需要的长度。

5.3 对非电气元件的数量及来源没有限制。气动元件是允许的。

5.4 参赛队必须使用三个机器人各自至少完成一个项目。

5.5 每个机器人可以使用 8 个传感器，它们可以是接触传感器、光电传感器、颜色传感器、超声传感器、角度传感器等器件的任意组合。

5.6 导线和转接线可以随意使用。

5.7 在准备区可以有备份/替换的电气元件。

5.8 不允许将计算机带入比赛区。不能在比赛区内给机器人下载程序，可以在准备区中进行。

5.9 从自动待命区出发的任务，不允许使用有遥控功能的物品。

5.10 只允许在机器人的不外露位置使用辨别身份的标记。

5.11 不允许使用油漆、胶带、胶水、油等。

5.12 如果机器人违反本规则且无法纠正，裁判长可以决定它如何参赛，但此机器人不能获奖。

5.13 可以使用机器人快车或者 Scratch-JMD（任何版本）给机器人编程。允许使用由制造商中鸣公司提供的补丁、插件和新版本软件。

6. 比赛规则

6.1 赛制

成绩按两轮总得分排名，如果总得分相同，单轮得分高者排名靠前；如再相同，两轮重启次数少的排名靠前。

6.2 参赛队

6.2.1 每支参赛队由 4 名学生和 1 名教练员组成。学生必须是截止到 2017 年 6 月仍然在校的学生。

6.2.2 比赛分为初级组、高级组。

6.2.3 每场比赛中，除紧急修理外，只能有 3 名队员面向赛台。其他队员可站在附近，具体位置由裁判长确定，以便需要时介入，但他们不得拿着比赛器材。

6.3 比赛过程

6.3.1 赛前检查和统一搭建调试

6.3.1.1 赛前检查

参赛队的机器人在比赛前需要接受裁判员的检查，内容包括生产厂家的知识产权授权、器材来源的合法性、机器人的安全性等。

6.3.1.2 统一搭建调试

项目裁判组统一组织现场搭建、编程和调试，各参赛队必须在给定的时间内（一般为 90 分钟—120 分钟，具体时间由裁判组提前通知）搭建出任务机器人的基本功能结构并完成编程和调试。

6.3.2 赛前准备

6.3.2.1 参赛队准时到场参赛后，有两分钟时间去准备和安排未加电的机器人以及将要移动和使用的物品。

6.3.2.2 参赛队必须使用比赛提供的任务模型，不能携带自己的复制品到竞赛区。参赛队员与裁判员一起核查赛台上的模型的数量和位置。

6.3.2.3 赛前准备中，参赛队不能为满足自己的需要而拆下任务模型，把任务模型固定到机器人上，把任务模型相互连接，将任何东西固定到任务模型上，为策略的需要接触待命区外的任务模型，以及在竞赛区附近下载程序。

6.3.2.4 在准备时间内，参赛队员可以在待命区外校准光电传感器。

6.3.2.5 在准备启动时，机器人必须在启动位置不动，参赛队员不能接触机器人和将要移动或使用的任何物品。机器人的任何部分以及将要移动或使用的任何物品必须完全纳入待命区，不允许任何东西超出虚拟的待命区空间，如启动位置图所示。机器人可以（但不要求）与将要移动或使用的物品接触。



启动位置

6.3.2.6 准备一台尚未加电的机器人时，参赛队可以用自己准备的策略物品（为了策略的需要而准备的物品，不是机器人）使它

对准某个目标，但是在机器人启动前，必须松开策略物品。

6.3.2.7 完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

6.3.3 启动

6.3.3.1 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。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。

6.3.3.2 负责启动机器人的参赛队员对机器人所做的唯一动作是让程序运行。在倒计时期间，参赛队员不能触摸机器人或将要使用或移动的物品。如果触摸了，裁判会重新开始倒计时。

6.3.3.3 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。

6.3.3.4 一旦比赛开始，不得以任何理由中断或暂停比赛。

6.3.4 对比赛动作的规定

6.3.4.1 一般来说，完成任务并不需要使用特定的方法，也鼓励参赛队自由创造。但是，如果规则要求用某种特定方法完成某个任务，就必须用那个方法，否则裁判不认为是完成任务。

6.3.4.2 不允许将任务模型与其它物品（包括另一个任务模型）不合法地连接。任务模型与其它物品的合法连接应满足以下条件：握住其中一个（如果二者不同，则握住较重者）轻轻晃动，另一个会因重力而完全分离。如有不合法的连接，裁判员将不允许机器人启动。

6.3.4.3 机器人一经启动，就被认为是“活动的”，这种状态一直保持到参赛队员下一次触碰机器人或任何模型或正在移动或使用的物品。发生上述接触动作时，机器人就立刻被认为是“不活动的”，如果它不在待命区，就必须拿回待命区调整、重新配置并准备重新启动。

6.3.4.4 如果接触活动的机器人时它正在策略性地移动某个模型或策略物品，正在被移出待命区的物品随机器人一起拿回待命区，继续使用；裁判员将把那些在待命区外遇到的物品拿出场地，不再使用。

6.3.4.5 只有在显然是要让机器人出待命区的时候，参赛队员才可以将要移动的物品完全放到待命区里，让活动的机器人与它相

互作用。然而，把物品放到活动的机器人上，被认为是间接接触，必须重新启动。

6.3.4.6 不管因为什么原因而重新启动，应按照要求在待命区内摆放机器人与物品。

6.3.4.7 如果未被接触的活动机器人与所移动或使用的物品脱离了接触，则该物品应留在原地，直到机器人重新与它接触。这类物品不能用手去恢复。

6.3.4.8 被活动机器人改变了的场地状态，不能恢复。参赛队员接触活动的机器人时，机器人必须立即停止。如果在机器人停止期间改变了场地状态，裁判会尽力恢复。如果无法恢复场地，就只能保持“原样”。

6.3.4.9 待命区内可得分的任务模型或物品，应一直在裁判员视线之内。

6.3.4.10 在比赛过程中，对于显然不是故意损坏而导致脱落的机器人零件，参赛队可自行或请求裁判帮助先移出场外，在机器人回到待命区后，可将脱落的零件恢复。

6.3.4.11 参赛队的机器人不能以任何方式干扰对方的机器人、场地或策略。

6.3.4.12 只要机器人（或与它接触的物体）的某一部分进入待命区就可以用手将它们拿到待命区里。如果机器人进入待命区里的仅是一条绳索、软管、导线、管子、链条或其它显然是为了伸展机器人而设计的配件（非机器人主体），就不认为机器人的某一部分进入了待命区。

6.3.4.13 如果机器人停在即将获得一个任务得分的状态，即使策略性地拿回机器人，这个任务也不能得分。

6.3.5 比赛结束

6.3.5.1 参赛队完成所有任务时，参赛队员可向裁判员举手示意结束比赛。裁判员终止计时器。

6.3.5.2 每场比赛时间为 300 秒钟，裁判员以哨音结束比赛。此后，参赛队员应立即停止活动的机器人。因停止不及时造成的得分无效。在裁判员确认得分前，任何人不能触碰和移动场上的得分物品和改变得分状态。

6.3.5.1 裁判员记录场上状态，填写记分表。参赛队员应确认自

己的得分，立即将自己的机器人搬回准备区并注意不要带走任务模型和比赛用物品。

6.3.5.4 裁判员或志愿者将任务模型和物品恢复到启动前状态。

6.4 确定获胜队

6.4.1 每场比赛后，参赛队的最终得分为各种动作的得分扣除罚分，按最终得分多少确定胜负。

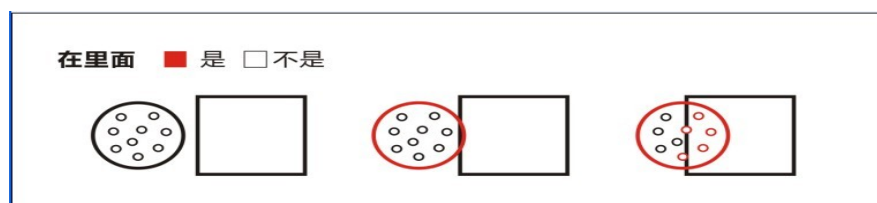
6.4.2 挑战赛结束后，如果仍然并列，由裁判长根据参赛队的场上表现确定先后。

6.5 记分

6.5.1 为减少比赛期间的争议，该场比赛结束后只根据当时场地上的情况来判定得分。比赛结束时，裁判会仔细检查赛场并记下物品的状态和位置。这就是说，如果已经完成的任務被机器人在比赛结束前破坏了，就无法得到该分数。

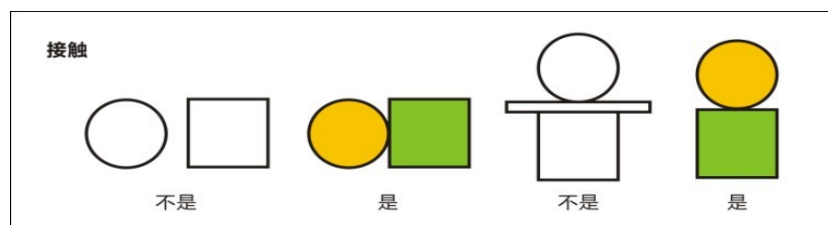
6.5.2 对于每项已完成的任務所记的分数。

6.5.3 判定得分时，常常要判定某物品是否在某区域“里面”，判断标准是如果A的任何一部分覆盖B区域，A就在B的“里面”。直接接触也没有关系。容器中的物品要单独裁定，与容器无关。



“里面”的判断

6.5.4 有时，还需要判定某物品与机器人、任务模型或另一物品是否接触。如果A与B直接接触，就是A接触了B。



“接触”的判断

6.6 犯规和取消比赛资格

6.6.1 未准时到达的参赛队，每迟到1分钟则判罚该队10分。如果比赛开始2分钟后参赛队仍未到场，该队将被取消比赛资格。

6.6.2 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被取消比赛资格。

6.6.3 比赛过程中，如果同时两台机器人出现在比赛场地上，第一次参赛队将受到裁判员的警告，第二次裁判员根据情况进行扣分处理，第三次参赛队将被取消比赛资格。

6.6.4 违反对器材和软件的规定，又无法纠正，由裁判长决定处理办法，但是，无论怎样处理，该参赛队不能获奖。

6.6.5 设备备件用于本届比赛的“设备维护”任务。设备备件只有在待命区里才可以得分。但是，活动的机器人完全离开待命区后再被队员接触时，裁判就要从场上拿走一个设备备件作为惩罚。

6.6.6 如果任务模型损坏显然是参赛队或机器人造成的，无论是有意还是无意，将警告一次。即使再次完成任务也不能得分。

6.6.7 如果出现不合法的任务模型的连接，裁判员将宣布机器人这一次从待命区启动完成的所有任务无效。场地恢复到启动前的状态，机器人及相关模型拿回待命区重新启动，但不进行 6.6.4 的处罚。

6.6.8 比赛中，参赛队员有意接触比赛场上的物品或机器人，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。

6.6.9 如果从机器人上分离出来的部件或机构妨碍对方得分，该队将被取消比赛资格。多次故意犯规可能导致取消该队的参赛资格。

6.6.10 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

6.6.11 比赛中总会产生一些难以估计的问题，裁判员遵循的原则是“疑问从无，裁定从宽”。

7. 其它

7.1 本规则是实施裁判工作的依据。在竞赛中，裁判有裁定权，他们的裁决是最终裁决。裁判不会复查重放比赛录像。关于裁判的任何问题必须由一名学生代表在两场比赛之间向裁判长提出。

7.2 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由裁判委员会决定。竞赛组委会委托裁判委员会对此规则进行解释与修改。

附录 记分表

RIC 机器人创新挑战赛记分表

参赛队名：_____ 组 别：

参赛队员：

完成的任务	分值	得分条件	数量	得分
搭建调试得分	50 分	规定时间内完成了所有机器人的搭建和调试		
交互配对	50 分	完成通讯		
启动应急中心	50 分	附装置有明显转动		
拯救行动	30 分	游轮回到自动待命区		
采集植物	30 分	植物运送回自动待命区		
收集海底资源	10 分/个	收集到海底资源（共 3 个）并送回自动待命区		
研究资源	20/个	资源运送到研究所（共 6 个，3 个植物资源和 3 个海底资源）		
搜救受伤动物	30 分	把动物带离受污染区域并带回自动待命区		
治疗动物	30 分	动物运送到实验室		
	30 分	启动实验室		
发现深海遗迹	20 分	光电传感器闪烁 2 下		
搜索海底珍宝	20 分/个	把珍宝带回遥控待命区（共 2 个）		
收集研究样品	10 分/个	研究样品运送回遥控待命区（共 6 个）		
重建海底遗迹	30 分/层	遗迹重新搭建成功		
登陆平台	40 分	自动机器人停留在平台上		
	40 分	遥控机器人停留在平台上		
设备维护	5 分/个	比赛结束时剩下的数量（原共 5 个）		
时间奖励	1 分/秒	所有任务都有得分并在 200 秒内完成获得时间加分（时间奖励=200-实际用时）		
迟到罚分	-20 分	每迟到 1 分钟则判罚该队 10 分。如果比赛开始 2 分钟后参赛队仍未到场，该队将被取消比赛资格		
总分				

分数确认签名：

裁判员：_____

记分员：

裁判员长：

数据录入：