



2018 RIC 機器人創新挑戰賽

——無人超市競賽規則

1. RIC 機器人創新挑戰賽簡介

RIC (Robot Innovation Challenge) 機器人創新挑戰賽是一項青少年機器人比賽項目。要求參加比賽的代表隊自行設計、製作機器人並進程式設計。參賽的機器人可在特定的競賽場地上，按照一定的規則進行比賽。在中小學機器人競賽中設置 RIC 機器人創新挑戰賽的目的是藉著電腦資訊及科學原理之融合運用，啟發參賽者之科技運用及創意，並以機器人設計的競賽活動，達到推動國內創新科學教育之目的，激發我國青少年對機器人技術的興趣。

2. 競賽主題及背景

本屆 RIC 挑戰賽的主題為“無人超市”。“無人超市”順應時代的發展而出現，在全球各地已陸續出現，而在我國，則隨著馬雲的“無人超市”引起了大家的關注。那麼新的消費方式究竟帶來怎樣的改變呢？我們先從無人超市帶給群眾的便利談起。

首先，便捷且高效。阿裡巴巴的“無人超市”一經亮相就贏得了民眾的廣泛關注。與普通超市相比，這裡一切都是消費者自主操作，沒有導購，沒有收銀，即買即走。當然依靠的都是高科技，進店前打開手機掃一掃，離店時需要有感應。兩道“結算門”，第一道門感應離開，第二道門進行結算。測試結果顯示，無人超市的真實付款率達到八成以上。這樣的“超市”給人類帶來的便捷和效率顯而易見，默默改變著人類的未來消費方式。

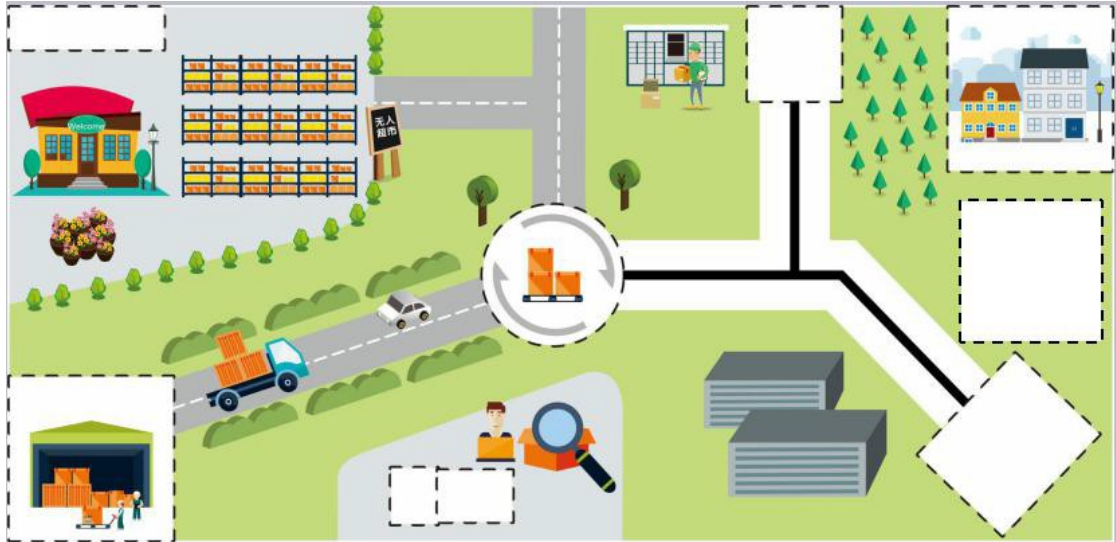
其次，科技利用率高。現代社會的發展是資訊技術發展的時代，“無人超市”的便捷和高效正是由高科技支撐的。它離不開人工智慧、人臉識別、物聯網、移動支付等技術的發展。而這些技術的發展則是在當前科技快速發展的情況下出現的，並且在將來不會停下發展和完善的步伐。

在一切講究效率的今天，這樣的方便足以值得我們期待，但是駐足“無人超市”必然也會出現其中的一些問題，畢竟任何事物的發展都是需要一個過程的。

本屆比賽就是用機器人模擬“無人超市”的構想。

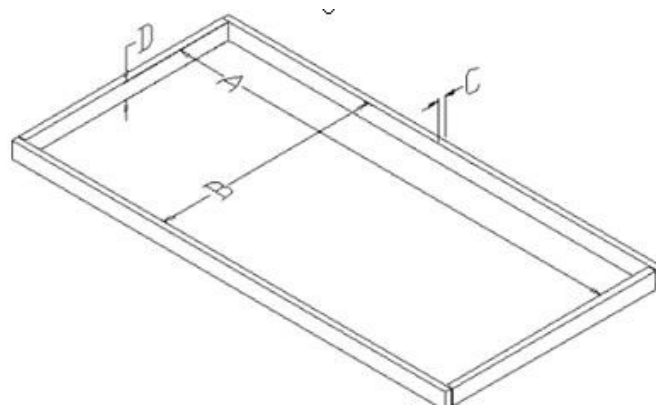
3. 比賽場地與環境

3.1 場地



3.2 賽台

- 1) 賽台是進行機器人比賽的地方。



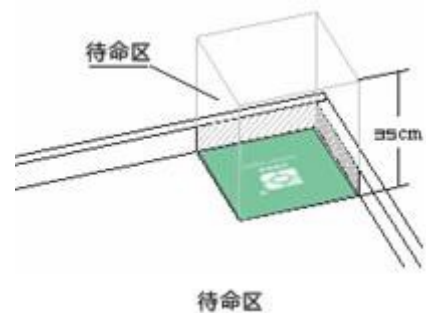
A:2362mm B:1143mm C:38mm D:82mm

- 2) 單個賽台的內部尺寸長為 1143mm、寬 2362mm，四周裝有邊框，高為 82mm，厚度為 38mm，賽台底板厚度為 18mm。邊框內側為黑色。
- 3) 場地底板上鋪有場地紙。場地紙上畫有待命區，比賽用的部分模型則佈置在場地紙上。場地紙（含黑邊）的尺寸為 1140mm、寬 2356mm。場地紙緊貼北面和東面的邊框
- 4) 比賽時參賽隊員面向賽台時，賽台左西右東，左下方為自動待命區。

- 5) 場地上物品較多，比賽期間，參賽隊員和裁判員要共同維護好場地的秩序。參賽隊可以把待命區內當前不動或機器人不用物品放到待命區外，只要這個動作不具有任何策略性。物品也可由賽台旁的隊員之一拿在手裡或在盒子裡。如因其它原因而非機器人的動作使模型斷裂、失效、移動或被啟動，如果可能，裁判員應儘快將它恢復。

3.3 待命區

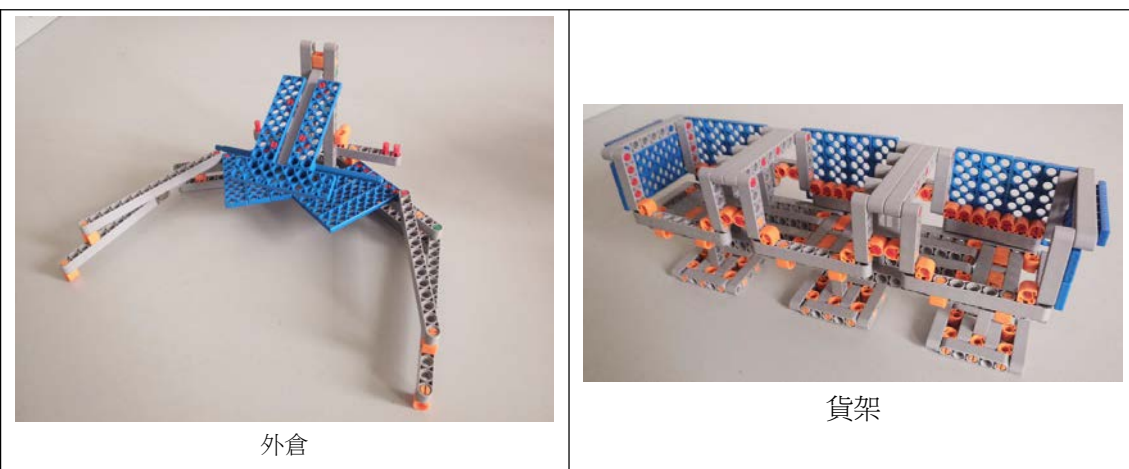
場地膜的有兩塊待命區。待命區是垂直向上延伸的待命區周邊（包括邊框的內表面）和一個35cm 高的虛擬天花板組成的盒子。如果場地膜的尺寸有誤差（一般是略小），不能與邊框相配，則優先保證場地膜的東、北邊緣與邊框貼緊。待命區是一個空間而不是平面。待命區是機器人準備、啟動和必要時維修的地方。



注意: 本次競賽規則待命區分別為左下角的“倉庫”，以及右上角的“社區”

3.4 任務模型

使用場地器材中包含模型元件搭建任務模型，搭建完成後放在場地內標記好的位置上。任務模型的簡要介紹見下表：





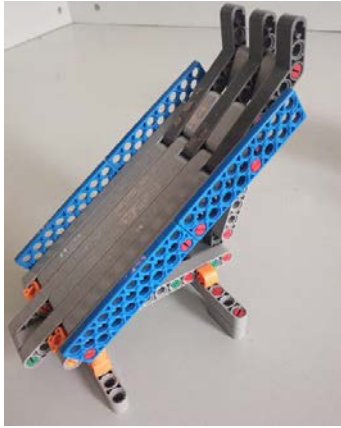
商品 1



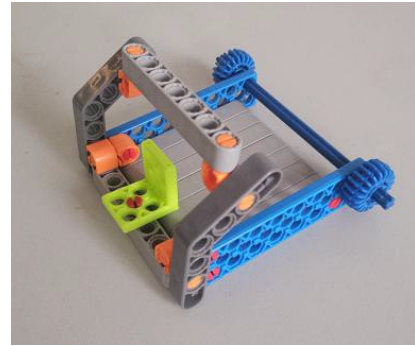
商品 2



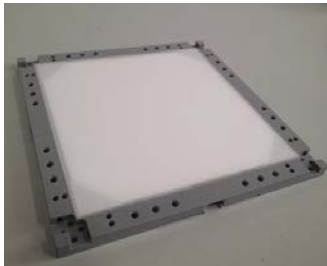
商品 3



質檢區



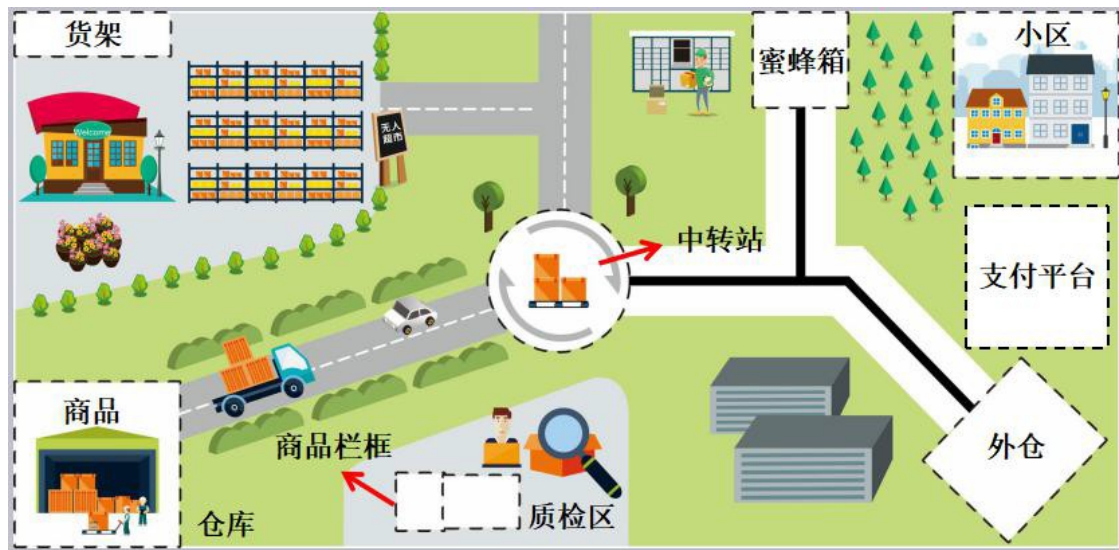
商品欄框



支付平臺



蜜蜂箱



道具位置示意圖

4. 任務說明與得分

4.1 規定了機器人要完成的 10 種任務。在規定的比賽時間內，選手操控機器人從場地上的基地出發，每次可執行一個任務，也可以一次執行多個任務。在比賽中，完成或部分完成每一項任務將獲得相應的分數，違反比賽規則亦將扣除相應的分數。比賽以組隊的方式進行，每個參賽隊由 4 名符合年齡組別要求的選手組成。在比賽中，選手的分工可以不同，但都必須參與比賽的全過程並承擔明確的比賽任務。

4.2 規定的任務

4.2.1 外倉調撥

機器人從“倉庫”出發，完全離開“倉庫”後，期間機器人可在貨物中轉站停留，也可以直接到達外倉，把商品道具帶回“倉庫”存儲。調撥 1 個商品+40 分（共 3 個商品）。任務失敗不計分！

4.2.2 商品質檢

機器人從“倉庫”出發，把“倉庫”存儲的商品送到質檢區；質檢道具從傾斜坡滑落到商品欄框成功+20 分/個，道具掉落在非任務區域內每個扣-10 分；如果“外倉調撥”（4.2.1）失敗，可把“倉庫”初始存儲的 3 組（3 個不同商品為一組）商品的其中一組送到質檢區質檢。該任務最多完成 1 組得分，運送多組無效。

4.2.3 商品回收



機器人可從“倉庫”出發，或直接從質檢區進行，從質檢區將商品欄框運送回“倉庫”。商品欄框在“倉庫”的商品道具數量+20分/個。失敗不得分！

4.2.4 商品分類

機器人從“倉庫”出發，貨架區擺放 3 個貨架，機器人需要從倉庫中的一組商品擺放到貨架內。每一個貨架指定裝一種商品，要對應放置。擺放成功 1 個+30 分，滿分 90 分。任務挑戰失敗後裁判將隨機擺放 3 個不同的商品到貨架，該任務失敗不得分！該任務最多完成 1 組得分，運送多組無效。

4.2.5 遠程支付

機器人從“社區”出處，到達遠程支付平臺，遠程支付平臺中間區域設置正方形 LED 方塊，可變化顏色，機器人使用指定“支付模塊”進行觸發，控制方塊分別亮紅/綠/藍各 1S，顏色變化 1S 週期內，同時控制蜂鳴器響 0.5S，關 0.5S。

4.2.6 無人配送

則相當於從“倉庫”出發，運送任意一個商品出發，期間機器人可在貨物中轉站停留，也可直達到蜜蜂箱，運送完成機器人回到“倉庫”。任務成功+100。任務失敗不得分，若遠程支付任務失敗，無法觸發本任務，直接跳至(4.2.7)。

4.2.7 貨架巡邏

機器人從“倉庫”出發，到達 3 個指定貨架區，每經過一個貨架區，要啟動彩燈閃爍 2 下。再回到“倉庫”。任務得分+30 分/區。任務失敗不得分。經過貨架定義：機器人最前端不得超過貨架圖片最高點，同時貨架上 下端平行線之間，包含機器人部分。

4.2.8 補倉

機器人從“倉庫”運送任意一個商品出發，運送到貨架區隨機擺放在其中一個貨架內。任務成功+50，任務失敗不得分！若貨架巡



邏任務失敗，無法觸發本任務，直接比賽結束。

4.2.9 設備維修

比賽開始有 7 個設備備件，機器人只有在待命區裡才可以接觸。如果機器人在上訴所有任務中完全離開待命區後再被隊員接觸時，裁判就要從場上拿走一個設備備件作為懲罰。比賽結束後，剩餘每個設備得 8 分/個。

4.2.10 盤點倉庫

所有任務停止結束後，清點倉庫區剩餘的商品，剩餘得 5 分/個。

序號	任務名稱	涉及的模型	得分條件	分值	任務完成分
1	外倉調撥	“外倉”	把商品調撥回倉庫	40 分/個	0~120 分
2	商品質檢	“斜梯”	“商品”送到“斜梯”	20 分/個 掉落場外 -10 分/個	0~60 分
3	商品回收	“商品欄框”	完成回收	20 分/個	0~60 分
4	商品分類	“貨架”	完成分類	30 分/個	0~90 分
5	遠程支付		方塊分別亮紅/綠/藍各 1S，蜂鳴器按要求觸發	共 60 分	0~60 分
6	無人配送	“商品”	運送商品運送到蜜蜂箱	100 分	100 分
7	貨架巡邏		架區利用發光模組閃爍 3 下	30 分/區	0~90 分
8	補倉	“貨架”	完成貨架商品補給	50 分	50 分
9	設備維護			8 分/個	0~52 分
10	盤點倉庫	“商品”	待命區內商品個數	5 分/個	0~35 分
11	時間分	當所有任務總分達到任務完成最高分（最高分為 717 分）80%； 則比賽剩餘時間計算為 1 分/秒；			

表 1 任務得分條件

5. 機器人和器材 本節提供設計和構建機器人的原則和使用器材的要求。機器人在比賽中可以完成特定的任務。參賽前，所有參賽隊伍的機器人設備必須提供生產廠家出具的智慧財產權授權和合法管道來源證明，並通過



大賽的設備檢錄。

5.1 參賽的機器人控制器必須使用中鳴教育系列 RCU 以及配件或附屬裝置。安裝方法可以是壓裝或松配合。脫離機器人的物體不屬於機器人的一部分。

5.2 競賽用到的每種器材必須使用原始出廠狀態的中鳴元件制作，導線和軟管可以剪成需要的長度。

5.3 對非電氣元件的數量及來源沒有限制。氣動元件是允許的。

5.4 參賽隊必須使用三個機器人各自至少完成一個項目。

5.5 每個機器人可以使用 8 個感測器，它們可以是接觸感測器、光電感測器、顏色感測器、超聲感測器、角度感測器等器件的任意組合。

5.6 導線和轉接線可以隨意使用。

5.7 在準備區可以有備份/替換的電氣元件。

5.8 不允許將電腦帶入比賽區。不能在比賽區內給機器人下載 程式，可以在準備區中進行。

5.9 從自動待命區出發的任務，不允許使用有遙控功能的物品。

5.10 只允許在機器人的不外露位置使用辨別身份的標記。

5.11 不允許使用油漆、膠帶、膠水、油等。

5.12 如果機器人違反本規則且無法糾正，裁判長可以決定它如何參賽，但此機器人不能獲獎。

5.13 可以使用機器人快車或者 Scratch-JMD（任何版本）給機器人程式設計。允許使用由中鳴公司提供的補丁、外掛程式和新版本軟體。

6. 比賽規則

6.1 賽制

成績按兩輪總得分排名，如果總得分相同，單輪得分高者排名靠前；如再相同，兩輪重啟次數少的排名靠前。

6.2 參賽隊

6.2.1 每支參賽隊由 4 名學生和 1 名教練員組成。學生必須是截止到 2018 年 6 月仍然在校的學生。

6.2.2 每場比賽中，除緊急修理外，只能有 3 名隊員面向賽台。其他隊員可站在附近，具體位置由裁判長確定，以便需要時介入，但

他們不得拿著比賽器材。

6.3 比賽過程

6.3.1 賽前檢查和統一搭建調試

6.3.1.1 賽前檢查 參賽隊的機器人在比賽前需要接受裁判員的檢查，內容包括生產廠家的智慧財產權授權、器材來源的合法性、機器人的安全性等。

6.3.1.2 統一搭建調試 專案裁判組統一組織現場搭建、程式設計和調試，各參賽隊必須在給定的時間內（一般為60分鐘–120分鐘，具體時間由裁判組提前通知）搭建出任務機器人的基本功能結構並完成程式設計和調試。

6.3.2 賽前準備

6.3.2.1 參賽隊準時到場參賽後，有兩分鐘時間去準備和安排未加電的機器人以及將要移動和使用的物品。

6.3.2.2 參賽隊必須使用比賽提供的任務模型，不能攜帶自己的複製品到競賽區。參賽隊員與裁判員一起核查賽臺上的模型的數量和位置。

6.3.2.3 賽前準備中，參賽隊不能為滿足自己的需要而拆下任務模型，把任務模型固定到機器人上，把任務模型相互連接，將任何東西固定到任務模型上，為策略的需要接觸待命區外的任務模型，以及在競賽區附近下載程式。

6.3.2.4 在準備時間內，參賽隊員可以在待命區外校準光電傳感器。

6.3.2.5 在準備啟動時，機器人必須在啟動位置不動，參賽隊員不能接觸機器人和將要移動或使用的任何物品。機器人的任何部分以及將要移動或使用的任何物品必須完全納入待命區，不允許任何東西超出虛擬的待命區空間，如啟動位置圖所示。機器人可以（但不要求）與將要移動或使用的物品接觸。





6.3.2.6 準備一台尚未加電的機器人時，參賽隊可以用自己準備的策略物品（為了策略的需要而準備的物品，不是機器人）使它對準某個目標，但是在機器人啟動前，必須鬆開策略物品。

6.3.2.7 完成準備工作後，隊員應向裁判員示意。

6.3.3 啟動

6.3.3.1 裁判員確認兩個參賽隊均已準備好後，將發出“5，4，3，2，1，開始”的倒計數啟動口令。隨著倒計時的開始，操作手可以用一隻手慢慢靠近機器人，聽到“開始”命令的第一個字，操作手可以觸碰一個按鈕或給感測器一個信號去啟動機器人。

6.3.3.2 負責啟動機器人的參賽隊員對機器人所做的唯一動作是讓程式運行。在倒計時期間，參賽隊員不能觸摸機器人或將要使用或移動的物品。如果觸摸了，裁判會重新開始倒計時。

6.3.3.3 在“開始”命令前啟動機器人將被視為“誤啟動”並受到警告或處罰。

6.3.3.4 一旦比賽開始，不得以任何理由中斷或暫停比賽。

6.3.4 對比賽動作的規定

6.3.4.1 一般來說，完成任務並不需要使用特定的方法，也鼓勵參賽隊自由創造。但是，如果規則要求用某種特定方法完成某個任務，就必須用那個方法，否則裁判不認為是完成任務。

6.3.4.2 不允許將任務模型與其它物品（包括另一個任務模型）不合法地連接。任務模型與其它物品的合法連接應滿足以下條件：握住其中一個（如果二者不同，則握住較重者）輕輕晃動，另一個會因重力而完全分離。如有不合法的連接，裁判員將不允許機器人啟動。

6.3.4.3 機器人一經啟動，就被認為是“活動的”，這種狀態一直保持到參賽隊員下一次觸碰機器人或任何模型或正在移動或使用的物品。發生上述接觸動作時，機器人就立刻被認為是“不活動的”，如果它不在待命區，就必須拿回待命區調整、重新配置並準備重新開機。

6.3.4.4 如果接觸活動的機器人時它正在策略性地移動某個模型或策略物品，正在被移出待命區的物品隨機器人一起拿回待命區，繼續使用；裁判員將把那些在待命區外遇到的物品拿出場地，不



再使用。

6.3.4.5 只有在顯然是要讓機器人出待命區的時候，參賽隊員才可以將要移動的物品完全放到待命區裡，讓活動的機器人與它相互作用。然而，把物品放到活動的機器人上，被認為是間接接觸，必須重新啟動。

6.3.4.6 不管因為什麼原因而重新啟動，應按照要求在待命區內擺放機器人與物品。

6.3.4.7 如果未被接觸的活動機器人與所移動或使用的物品脫離了接觸，則該物品應留在原地，直到機器人重新與它接觸。這類物品不能用手去恢復。

6.3.4.8 被活動機器人改變了的場地狀態，不能恢復。參賽隊員接觸活動的機器人時，機器人必須立即停止。如果在機器人停止期間改變了場地狀態，裁判會盡力恢復。如果無法恢復場地，就只能保持“原樣”。

6.3.4.9 待命區內可得分的任務模型或物品，應一直在裁判員視線之內。

6.3.4.10 在比賽過程中，對於顯然不是故意損壞而導致脫落的機器人零件，參賽隊可自行或請求裁判幫助先移出場外，在機器人回到待命區後，可將脫落的零件恢復。

6.3.4.11 參賽隊的機器人不能以任何方式干擾對方的機器人、場地或策略。

6.3.4.12 只要機器人（或與它接觸的物體）的某一部分進入待命區就可以用手將它們拿到待命區裡。如果機器人進入待命區裡的僅是一條繩索、軟管、導線、管子、鏈條或其它顯然是為了伸展機器人而設計的配件（非機器人主體），就不認為機器人的某一部分進入了待命區。

6.3.4.13 如果機器人停在即將獲得一個任務得分的狀態，即使策略性地拿回機器人，這個任務也不能得分。

6.3.5 比賽結束

6.3.5.1 參賽隊完成所有任務時，參賽隊員可向裁判員舉手示意結束比賽。裁判員終止計時器。

6.3.5.2 每場比賽時間為 180 秒鐘，裁判員以哨音結束比賽。此後，參賽隊員應立即停止活動的機器人。因停止不及時造成的得

分無效。在裁判員確認得分前，任何人不能觸碰和移動場上的得分物品和改變得分狀態。

6.3.5.1 裁判員記錄場上狀態，填寫記分表。參賽隊員應確認自己的得分，立即將自己的機器人搬回準備區並注意不要帶走任務模型和比賽用物品。

6.3.5.4 裁判員或志願者將任務模型和物品恢復到啟動前狀態。

6.4 確定獲勝隊

6.4.1 每場比賽後，參賽隊的最終得分為各種動作的得分扣除罰分，按最終得分多少確定勝負。

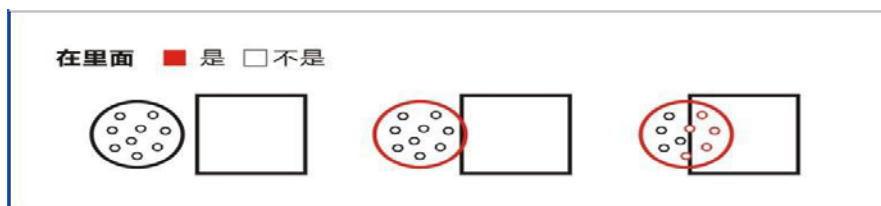
6.4.2 挑戰賽結束後，如果仍然並列，由裁判長根據參賽隊的場上表現確定先後。

6.5 記分

6.5.1 為減少比賽期間的爭議，該場比賽結束後只根據當時場地上的情況來判定得分。比賽結束時，裁判會仔細檢查賽場並記下物品的狀態和位置。這就是說，如果已經完成的任務被機器人在比賽結束前破壞了，就無法得到該分數。

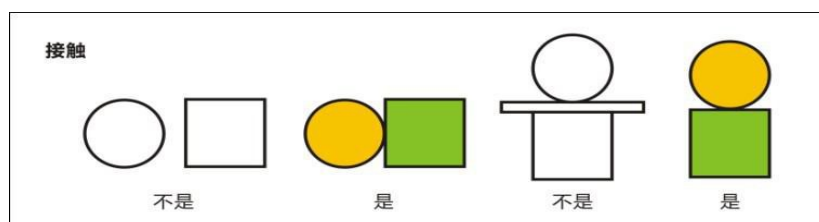
6.5.2 對於每項已完成的任務所記的分數。

6.5.3 判定得分時，常常要判定某物品是否在某區域“裡面”，判斷標準是如果 A 的任何一部分覆蓋 B 區域，A 就在 B 的“裡面”。直接接觸也沒有關係。容器中的物品要單獨裁定，與容器無關。



“裡面”的判斷

6.5.4 有時，還需要判定某物品與機器人、任務模型或另一物品是否接觸。如果 A 與 B 直接接觸，就是 A 接觸了 B。



“接觸”的判斷



6.6 犯規和取消比賽資格

6.6.1 未準時到達的參賽隊，每遲到 1 分鐘則判罰該隊 10 分。如果比賽開始 2 分鐘後參賽隊仍未到場，該隊將被取消比賽資格。

6.6.2 第一次誤啟動的參賽隊將受到裁判員的警告，第二次誤啟動的參賽隊將被取消比賽資格。

6.6.3 比賽過程中，如果同時兩台機器人出現在比賽場地上，第一次參賽隊將受到裁判員的警告，第二次裁判員根據情況進行扣分處理，第三次參賽隊將被取消比賽資格。

6.6.4 違反對器材和軟體的規定，又無法糾正，由裁判長決定處理辦法，但是，無論怎樣處理，該參賽隊不能獲獎。

6.6.5 設備備件用於本屆比賽的“設備維護”任務。設備備件只有在待命區裡才可以得分。但是，活動的機器人完全離開待命區後再被隊員接觸時，裁判就要從場上拿走一個設備備件作為懲罰。

6.6.6 如果任務模型損壞顯然是參賽隊或機器人造成的，無論是有意還是無意，將警告一次。即使再次完成任務也不能得分。

6.6.7 如果出現不合法的任務模型的連接，裁判員將宣佈機器人這一次從待命區啟動完成的所有任務無效。場地恢復到啟動前的狀態，機器人及相關模型拿回待命區重新開機，但不進行 6.6.4 的處罰。

6.6.8 比賽中，參賽隊員有意接觸比賽場上的物品或機器人，將被取消比賽資格。偶然的接觸可以不當作犯規，除非這種接觸直接影響到比賽的最終得分。

6.6.9 如果從機器人上分離出來的部件或機構妨礙對方得分，該隊將被取消比賽資格。多次故意犯規可能導致取消該隊的參賽資格。

6.6.10 不聽從裁判員的指示將被取消比賽資格。

6.6.11 比賽中總會產生一些難以估計的問題，裁判員遵循的原則是“疑問從無，裁定從寬”。

7. 其它

7.1 本規則是實施裁判工作的依據。在競賽中，裁判有裁定權，他們的裁決是最終裁決。裁判不會複查重放比賽錄影。關於裁判的任何問題必須由一名學生代表在兩場比賽之間向裁判長提出。

7.2 比賽期間，凡是規則中沒有說明的事項由裁判委員會決定。競賽組委會委託裁判委員會對此規則進行解釋與修改。



附錄 記分表

RIC 機器人創新挑戰賽記分表

參賽隊名：_____ 組 別：_____

參賽隊員：_____

完成的任務	分值	得分條件	數量	得分
外倉調撥	40 分/個	把商品調撥回倉庫		
商品質檢	20 分/個 掉落-10 分/個	“商品”送到“斜梯”		
商品回收	20 分/個	完成回收		
商品分類	30 分/個	完成分類		
遠程支付	共 60 分	方塊分別亮紅/綠/藍各 1S，蜂鳴器按 要求觸發		
無人配送	100 分	運送商品運送到蜜蜂箱		
貨架巡邏	30 分/區	架區利用發光模組閃爍 3 下		
補倉	50 分	完成貨架商品補給		
設備維護	8 分/個	把商品運送回家		
盤點倉庫	5 分/個	倉庫內商品個數		
比賽用時			時間分	
總分				

分數確認，隊長簽名：_____

裁判員簽名：_____

記分員簽名：_____