

V3.1

Using a 32-bit motor driver chip and Field-Oriented Control (FOC), the RoboMaster C200 Brushless DC Motor Speed Controller enables precise control over motor torque.

SCAAM
澳門智慧城市聯盟協會
Smart City Alliance Association of Macau

机甲大师
ROBOMASTER

Exclusively designed for the RoboMaster M3308 P19 Brushless DC Gear Motor and C200 Brushless DC Motor Speed Controller, the M3308 Accessories Kit includes several cables and a terminal board.

Refer to System Specification Manual, Reference System User Manual, introductions of Reference System Module

The M3308 Accessories Kit includes several cables and a terminal board. For more information, please refer to the Reference System Manual.

ROBOMASTER 2019

澳門青少年機械人大賽

規則手冊

RoboMaster組委會 編制
2019年3月12日 更新

修改日誌

日期	版本	改動記錄
2018.10.13	1.0	首次發佈
2018.11.9	1.1	<ol style="list-style-type: none"> 1.刪除步兵機械人不允許任何改裝。 2.更新了對抗賽中工程機械人的初始尺寸和伸展尺寸。 3.增加了補給站的螢幕說明和補彈說明。 4.更新了對抗賽場地尺寸。 5.明確了單項賽中 1 分鐘準備時間參賽隊伍需手動擺放貨物至自動物流機械人的要求。 6.明確了對抗賽中空投區內的炸彈紅/藍雙方工程機械人均可使用。 7.單項賽場地增加了提貨點及中轉站區域兩側護欄。
2018.12.21	2.0	<ol style="list-style-type: none"> 1.更新了附錄五 賽前機械人檢錄表中對抗賽工程機械人初始尺寸、伸展尺寸，單項賽工程機械人伸展尺寸，以及圖傳檢查內容。 2.刪除附錄五 賽前機械人檢錄表中其他項的“工程機械人塗裝美觀，顏色明顯”。 3.對抗賽及單項賽工程機械人由 10kg（不包含裁判系統和電池）改為 13.5kg（包含裁判系統，不包含電池）。 4.更新了單項賽場地渲染圖。 5.更正了技術方案和技術報告評審要求中上下文表述不一致的錯誤。 6.更新了技術方案提交的截止時間。
2019.2.28	3.0	<ol style="list-style-type: none"> 1.對抗賽準備時間由 2 分鐘改為 3 分鐘。 2.對抗賽取消自動操控階段步兵機械人不得離開啟動區的限制。 3.對抗賽增加工程機械人完成 30 秒自動操控階段任務的增益。具體增益詳見 3.1 概述 4.對抗賽能量機關由“每局比賽倒計時顯示 2:30 時開始啟動”改為“每局倒計時顯示 3:00 時開始啟動”，激活后的冷卻時間由 1 分鐘改為 1 分 30 秒。 5.對抗賽基地總血量由 20000 改為 15000。

		<p>6.對抗賽一方基地防禦狀態消除的條件由“該方出現第一台步兵機械人死亡，或敵方炸彈對基地造成的血量傷害滿 5000”改為“該方出現第一台機械人死亡，或敵方炸彈對基地造成的血量傷害滿 5000”。</p> <p>7.對抗賽增加了工程機械人的戰損說明。具體詳見 2.5.1 扣血機制</p> <p>8.對抗賽彈藥庫六邊形區域放置炸彈由 100 個改為 200 個。此外，明確六邊形區域炸彈擺放方式為四周擺放一層炸彈，中間凸起區域擺放兩層炸彈。</p> <p>9.對抗賽場地圖紙更新，修改了空投區尺寸，橋樑區增加了寬橋區和窄橋區的分類。</p> <p>10.對抗賽增加了窄橋區的違規判罰。</p> <p>11.技術報告提交的截止時間，由 2019 年 2 月 15 日變更為 2019 年 2 月 28 日。</p> <p>12. 技術測試的時間由 1 月中下旬修改為 2019 年 2 月 23 日至 2019 年 2 月 24 日。此外，明確技術測試必須參加，不參加技術測試的學校視為棄權三月份的正式比賽。</p>
<p>2019.3.12</p>	<p>3.1</p>	<p>1.更新了對抗賽場地圖，明確了紅藍雙方的窄橋區位置和空投區位置；</p> <p>2.取消了單項賽中工程機械人高度不得超過 550mm 的限制；</p> <p>3.對抗賽空投區內的炸彈更改為由官方投放。</p>

RoboMaster 組委會保留對本規則手冊進行修改和最終解釋的權利

目錄

組織機構.....	7
前言.....	8
宗旨.....	9
第 1 章 賽事介紹.....	10
1.1 賽事概述.....	10
1.1.1 比賽日程.....	10
1.2 參賽資格.....	11
1.2.1 參賽要求.....	11
1.2.2 參賽隊員職責.....	12
1.3 獎項設置.....	13
1.3.1 對抗賽獎項設置.....	13
1.3.2 單項賽獎項設置.....	14
第 2 章 機械人規範說明.....	15
2.1 概述.....	15
2.1.1 對抗賽機械人出場配置.....	15
2.1.2 單項賽機械人出場配置.....	15
2.2 通用技術規範和安全性.....	15
2.2.1 通用技術規範.....	15
2.2.2 安全性.....	16
2.3 步兵機械人.....	17
2.4 工程機械人.....	18
2.4.1 對抗賽.....	18
2.4.2 單項賽.....	19

2.5 裁判系統.....	19
2.5.1 扣血機制.....	20
第 3 章 對抗賽流程和規則.....	22
3.1 概述.....	22
3.2 單場比賽流程.....	24
3.3 獲勝條件.....	25
3.4 賽場人員.....	26
3.4.1 參賽人員規範.....	26
3.4.2 賽務人員說明.....	26
3.5 賽前流程.....	27
3.5.1 檢錄規範.....	27
3.5.2 候場規範.....	28
3.6 賽中流程.....	29
3.6.1 3 分鐘準備階段.....	29
3.6.2 5 分鐘比賽階段.....	32
3.6.3 嚴重犯規和作弊.....	37
3.7 賽後流程.....	37
3.7.1 成績確認.....	38
3.7.2 申訴.....	38
第 4 章 單項賽流程和規則.....	41
4.1 概述.....	41
4.2 單輪挑戰流程圖.....	42
4.3 賽場人員.....	43
4.3.1 參賽人員規範.....	43
4.3.2 賽務人員說明.....	44
4.4 賽前流程.....	45
4.4.1 檢錄區報到.....	45

4.4.2 機械人賽前檢錄.....	45
4.4.3 候場區報到.....	45
4.5 正式比賽.....	46
4.6 成績及排名.....	47
4.6.1 計分細則.....	47
4.6.2 計時細則.....	48
4.6.3 比賽成績.....	48
4.7 違規判罰.....	48
第 5 章 核心比賽場地說明.....	50
5.1 對抗賽場地說明.....	50
5.1.1 對抗賽場地概述.....	50
5.1.2 對抗賽場地元素介紹.....	51
5.1.3 操作間.....	61
5.2 單項賽場地說明.....	62
5.2.1 單項賽場地概述.....	62
5.2.2 單項賽場地元素介紹.....	63
第 6 章 規則更新和答疑.....	69
6.1 規則更新.....	69
6.2 常規答疑平臺.....	69
6.2.1 發帖規範.....	69
6.2.2 發佈版塊.....	69
6.3 聯繫通道.....	69
附錄一 參賽安全須知.....	71
附錄二 名詞術語注解.....	72
附錄三 技術評審規範.....	77

附錄四 技術開源獎評選標準.....	80
附錄五 賽前機械人檢錄表	82

組織機構

主辦單位：

澳門智慧城市聯盟協會
RoboMaster 組委會

協辦單位：

澳門大學

承辦單位：

澳門匯盈科技有限公司

支持單位：

澳門科學技術發展基金
澳門特別行政區政府教育暨青年局
澳門生產力暨科技轉移中心
澳門科技大學
澳門科學館
澳門青年創業孵化中心
澳門中華教育會
澳門天主教學校聯會
澳門人工智能與區塊鏈技術研究學會
澳中致遠投資發展有限公司

前言

機械人技術是當今世界的主流尖端科技。

機械人既是先進製造業的關鍵支撐裝備，也是改善人類生活方式的重要載體。無論是在製造環境下應用的工業機械人，還是在非製造環境下應用的服務機械人，其研發及產業化應用是衡量一個國家科技創新、高端製造發展水準的重要標準。

經過了 50 多年發展，機械人產業迎來了全新的時代。在未來的 3 到 5 年內，全球機械人產業將呈現井噴式增長，而中國將成為全球最重要的市場之一。2015 年，我國發佈了《中國製造 2025》戰略規劃，將機械人產業的發展提升到戰略層面，全面展開了機械人產業領域的建設與佈局。為了適應時代的發展，培養優秀人才，RoboMaster 機甲大師應運而生。

“RoboMaster 2019 澳門青少年機械人大賽”（以下簡稱“澳門 RM2019”）作為澳門智慧城市聯盟協會和 RoboMaster 組委會在澳門本地主辦的青少年機械人賽事，分為對抗賽和單項賽，鼓勵與機械人相關的機械、自動化和智慧技術的發展。其中，對抗賽以機械人對抗射擊為主，強調機械人的射擊競技性；單項賽以機械人任務挑戰為主，強調機械人的自動化程度與任務完成能力。澳門 RM2019 將通過平衡比賽的技術難度和觀賞性，在全社會普及機械人知識，宣揚工程技術之美。

澳門 RM2019 的參賽選手是以中學生為主體的青少年，比賽極其強調工程技術和團隊合作能力，對青少年的創新意識、技術水準和溝通交流能力有著很好的培養作用。

澳門 RM2019 參賽者應遵守相關規則，規範參賽行為。全體澳門 RM2019 的參賽者應遵守比賽規則及大賽相關文件。澳門 RM2019 的主要參賽規範文件為《RoboMaster 2019 澳門青少年機械人大賽比賽規則手冊》、《RoboMaster 2019 澳門青少年機械人大賽參賽手冊》、《RoboMaster 2019 澳門青少年機械人大賽裁判系統規範手冊》（所有文件均以組委會官方發佈的最新版本為準）。

該份名為《RoboMaster 2019 澳門青少年機械人大賽比賽規則手冊》的文件適用於所有參賽隊員、指導老師、裁判員、管理者以及賽事組織者，上述人員務必遵守並執行文件中提到的各項規則及注意事項。大賽要求所有參與人員秉持著公平、公正、誠實的原則，共同打造卓越的機械人競技賽。

宗旨

塑造廣泛影響力

通過炫麗奪目的比賽方式、專業的科研水準、新穎的賽事安排，吸引澳門社會各界對機械人領域的廣泛關注。

促進實踐教學發展

聯合參賽學校通過賽事共同推進與前沿科技相結合的實踐教學的發展，推動相關教學師資力量的培養及儲備，共建教學實踐中心與智能科技開放實驗室，促進粵港澳技術、人才、教育等創新資源深度融合，培養青少年的科學精神和熱愛科學的積極性，增強創新能力。

進行學術沉澱

在參賽隊技術角逐層面之外，關注學術科研成果的沉澱積累，比賽結束後會舉行“青年工程師大會”，給參賽隊員互相交流在機械人研發領域的最新成果的機會，促進整個科研領域的深度交流。

第 1 章 賽事介紹

1.1 賽事概述

澳門 RM2019 是一個為培養澳門青少年科學精神，增強動手創新能力的機械人賽事，主要包含兩個比賽：“對抗賽”和“單項賽”。

澳門 RM2019 的“對抗賽”比賽中，紅/藍雙方的機械人將在場地內進行戰術對抗。步兵機械人通過射擊敵方步兵機械人及基地造成血量傷害，工程機械人通過抓取、搬運或投擲位於場地內的炸彈至敵方轟炸區造成血量傷害。

為鼓勵青少年深度學習先進的智能機械人技術，澳門 RM2019 在“對抗賽”之外增設主題為“智慧城市-智慧物流系統”的“單項賽”。“單項賽”限定使用 1 個自動機械人和 1 個手動機械人執行挑戰抓取、巡跡、避障、爬坡、操控等任務。“單項賽”紅/藍雙方將在場地內同時進行挑戰。

1.1.1 比賽日程

“RoboMaster 組委會”擁有對賽程、賽制規劃等方面進行適當調整的權利。大賽具體執行計畫以組委會賽前通過官方渠道公佈的最新資訊為準。

1.1.1.1 備賽期

排程			
賽程	時間	地點	備註
報名啟動	2018 年 10 月 13 日-12 月 1 日	線上	填寫參賽報名表，並發送至官方指定郵箱： macaurobomaster@gmail.com ，完成報名。
技術方案	2018 年 10 月 13 日-12 月 30 日	線上	報名參賽隊伍均需提交，發送至官方指定郵箱： macaurobomaster@gmail.com 。具體要求可參考 附錄三 技術評審規範
技術報告	2018 年 12 月 25 日-2019 年 2 月 28 日	線上	報名參賽隊伍均需提交，發送至官方指定郵箱： macaurobomaster@gmail.com ，通過技術報告審核的隊伍將擁有參賽資格。具體要求可參考 附錄三 技術評審規範

技術輔導	2019年1月21日-2月15日	澳門	由組委會巡察各參賽隊伍的準備方案，視乎情況作出輔導，協助達到參賽基本要求並完成技術報告。
參賽名單	2019年2月22日	/	在RoboMaster官方網站或論壇公佈。
技術測試	2019年2月23日至2019年2月24日	澳門	由隊伍自行申請，在澳門舉行的場地測試。

1.1.1.2 比賽期

排程			
賽程	時間	地點	備註
報到、預檢錄	2019年3月21日	澳門	僅開放給單項賽參賽隊伍。
	2019年3月22日	澳門	僅開放給對抗賽參賽隊伍。
場地適應性訓練	2019年3月21日	澳門	單項賽隊伍參與。
	2019年3月22日	澳門	對抗賽隊伍參與。
領隊會議&抽籤儀式	2019年3月21日	澳門	單項賽隊伍參與。 組委會介紹參賽詳細要求並進行出場順序抽籤，各參賽隊的指導老師和隊長可提出問題、進行交流。
	2019年3月22日	澳門	對抗賽隊伍參與。 組委會介紹參賽詳細要求並進行小組分組抽籤，各參賽隊的指導老師和隊長可提出問題、進行交流。
單項賽	2019年3月22日	澳門	包含三輪比賽和技術交流會。
對抗賽	2019年3月23日-24日	澳門	包含小組賽、淘汰賽和單項賽/對抗賽頒獎典禮。
青年工程師大會	2019年3月24日	澳門	視實際情況調整為青年工程師交流會。

注意：以上比賽時間根據實際情況可能會有所調整。

1.2 參賽資格

所有報名參加澳門 RM2019 的隊伍須符合以下參賽資質與要求。若在備賽期或比賽階段參賽隊伍及其成員被發現不符合參賽資格，存在虛報瞞報資訊等情況，根據情節嚴重性，組委會有權取消整支隊伍澳門 RM2019 賽季的參賽資格和評獎資格。

1.2.1 參賽要求

1. 比賽僅開放給 2019 年 3 月前註冊在籍的澳門學校中學生報名參加。

2. 參賽隊伍可以自主選擇參加“對抗賽”和“單項賽”。一所學校參賽隊伍可以同時參加“對抗賽”和“單項賽”，也可以單獨報名“對抗賽”和“單項賽”。
3. “對抗賽”原則上同一所學校僅有一支參賽隊擁有參賽資格，組委會保留調整同一所學校參賽隊伍數量之最終權利。
4. “對抗賽”每名參賽隊員在同一屆比賽中只准許加入一支隊伍，否則其所在的多個隊伍均被視為作弊。
5. “對抗賽”每支隊伍最少 5 名隊員，最多不得超過 8 名隊員（包含 8 名）。
6. “單項賽”接受同一學校多支參賽隊伍參加，每支隊伍最少 2 名隊員，最多不得超過 4 名隊員（包含 4 名）。每支隊伍中的隊員不能重覆。
7. 每支隊伍必須有隊長 1 名。
8. 每支參賽隊伍最少包含 1 名指導老師，最多不得超過 3 名指導老師，同一指導老師可以同時指導多支隊伍。
9. 參賽隊伍的隊名必須為“XXX--XXX-戰隊”（“-”僅為分隔符號，不出現在實際隊名當中）的形式，包含學校校名和隊伍自訂名稱；其中第一部分為參賽隊伍所在的學校校名，可使用縮寫；第二部分為參賽隊伍的自訂名稱。隊伍自訂名稱不得超過 16 個字元（每個漢字計 2 個字元，每個英文字母計 1 個字元），隊名需體現參賽隊積極進取的精神，需符合國家有關法律法規的規定。同一學校多支隊伍不允許出現相同隊名。

1.2.2 參賽隊員職責

指導老師：

指導老師為隊伍總責任人，負責參賽隊伍的建設和管理。需對參賽隊員的人身財產安全負責，並指導、管理競賽期間的隊伍經費使用，督促參賽隊員負責人定期向組委會彙報項目進度等情況，指導參賽隊員負責人制定項目計畫，解決研發難題及按時完成技術報告等，幫助參賽隊伍順利完成比賽。在參賽期間，指導老師須積極配合組委會的工作，做好隊伍的領路人和監護人。

隊長：

隊長為參賽隊員負責人。負責人員分工、統籌以及比賽期間的戰術安排、調整。

隊員：

分為機械組、軟件組兩大板塊。其中機械組負責機械人機械設計等硬體研發工作，軟件組負責機械人程式設計等軟件研發工作。

1.3 獎項設置

1.3.1 對抗賽獎項設置

獎項	排名	數量	獎勵
對抗賽一等獎	冠軍	1	冠軍獎盃 1 個 冠軍獎牌 若干 冠軍獎狀 1 張 榮譽證書 若干 價值 20000 元的禮品/兌換券
	亞軍	1	亞軍獎盃 1 個 亞軍獎牌 若干 亞軍獎狀 1 張 榮譽證書 若干 價值 10000 元的禮品/兌換券
	季軍	1	季軍獎盃 1 個 季軍獎牌 若干 季軍獎狀 1 張 榮譽證書 若干 價值 5000 元的禮品/兌換券
對抗賽二等獎	對抗賽 4~8 名	5	二等獎獎狀 1 張 榮譽證書 若干
對抗賽三等獎	未獲得一等獎、二等獎的其他完成比賽的參賽隊伍	若干	三等獎獎狀 1 張 榮譽證書 若干
優秀隊長	/	4	榮譽證書
優秀指導老師	/	4	榮譽證書
優秀志願者	/	4	榮譽證書
最佳團隊風貌	/	2	榮譽證書
最佳技術報告	/	2	榮譽證書
最佳創意獎	/	2	榮譽證書
優秀技術開源獎	/	若干	榮譽證書

1.3.2 單項賽獎項設置

獎項	排名	數量	獎勵
單項賽 一等獎	單項賽第 1 名	1	一等獎獎盃 1 個 一等獎獎牌 若干 一等獎獎狀 1 張 榮譽證書 若干 價值 5000 元的禮品/兌換券
	單項賽第 2 名	1	一等獎獎盃 1 個 一等獎獎牌 若干 一等獎獎狀 1 張 榮譽證書 若干 價值 3000 元的禮品/兌換券
	單項賽第 3 名	1	一等獎獎盃 1 個 一等獎獎牌 若干 一等獎獎狀 1 張 榮譽證書 若干 價值 2000 元的禮品/兌換券
單項賽 二等獎	單項賽 4~8 名	5	二等獎獎狀 1 張 榮譽證書 若干 價值 1000 元的禮品/兌換券
單項賽 三等獎	單項賽 9~16 名	8	三等獎獎狀 1 張 榮譽證書 若干
單項賽 優秀獎	未獲得一等獎、二等獎和三等獎的隊伍	若干	優秀獎獎狀 1 張 榮譽證書 若干
優秀技術開源獎	/	若干	榮譽證書 若干

以上獎項均由 RoboMaster 組委會及澳門智慧城市聯盟協會共同頒發。

第 2 章 機械人規範說明

2.1 概述

澳門 RM2019 的參賽機械人主要為步兵機械人和工程機械人。參賽隊可通過澳門 RM2019 組委會官方渠道購買機械人基礎零部件及模組。參賽機械人須滿足本章節中描述的所有技術規範。

2.1.1 對抗賽機械人出場配置

機械人類型	上場數量	功能	任務點
步兵機械人	2	發射 17mm 彈丸	通過彈丸攻擊敵方步兵機械人及基地，造成血量傷害。
			激活能量機關，獲得增益效果。
工程機械人	2	具備巡跡、抓取、搬運或投擲能力	30s 全自動執行任務，獲得增益效果。
			抓取、搬運或投擲炸彈至敵方轟炸區，造成血量傷害。

2.1.2 單項賽機械人出場配置

機械人類型	上場數量	功能	任務點
工程機械人 (自動)	1	具備抓取、巡跡、避障、爬坡能力	自動巡跡
			自動避障
			自動爬坡
工程機械人 (手動)	1	具備抓取、爬坡能力，可操控	抓取比賽道具
			手動操控將道具放至指定位置

注意：單項賽中的工程機械人（自動）和工程機械人（手動），亦被稱為自動物流機械人和手動物流機械人。

2.2 通用技術規範和安全性

2.2.1 通用技術規範

為保證比賽的可行性、公平性和安全性，參賽機械人的設計製作必須嚴格遵守以下技術規範，否則機械人無法通過賽前檢錄。

類型	技術規範
能源	<p>機械人使用的能源形式限制為電源，禁止使用燃油驅動的發動機、爆炸物、危險化學材料等。</p> <p>只能使用正規廠家生產的 1 號、5 號、7 號等乾電池或大賽主辦單位 RoboMaster 組委會提供的具有電量管理和短路保護的鋰電池（如 TB47D）。</p> <p>每台機械人供電總容量不得超過 200Wh，任何一處供電電壓不得超過 30V。</p>
無線電	<p>實際參賽機械人配套使用的遙控器必須使用 RoboMaster 組委會提供的遙控器產品。</p> <p>比賽中，機械人所配置的1個遙控器只能有1個對應的接收機。</p>
光學手段	<p>機械人只允許使用RoboMaster組委會官方出售的激光瞄準器。機械人使用的任何激光或光學手段在任何情況下都禁止對準人眼，避免對操作手、裁判、工作人員和觀眾造成人身傷害。</p>
機械人編號	<p>檢錄和比賽過程中，組委會將對紅藍雙方的所有參賽機械人進行身份編號，參賽機械人分別標記為紅 1/藍 1 號步兵機械人、紅 2/藍 2 號步兵機械人、紅 3/藍 3 號工程機械人、紅 4/藍 4 號工程機械人。</p> <p>注意：</p> <p>不得在機械人結構上粘貼任何外形與檢錄時組委會工作人員在裝甲模組上貼的標示數位貼紙相似的貼紙，機械人結構上的其他裝飾貼紙或裝飾物也不得包括明顯的與編號不同的數位。違反此項要求的機械人無法通過檢錄。</p>

注意：其他與單個機械人相關的技術規範將在後續章節中詳細介紹。

2.2.2 安全性

安全是澳門 RM2019 所堅持的最為基本的原則。參賽隊伍需對機械人的安全問題給予高度重視，提升安全意識，在研製機械人的過程中，採取必要的安全措施。

- 機械人裝備彈丸發射機構後，便具有了潛在的危險性，應確保它們在任何時候都不會直接或間接地對操作手、裁判、工作人員和觀眾造成人身傷害。
- 在研發和參賽的任何時段，隊員都必須充分注意安全問題。指導老師應該擔負起安全指導和監督的責任，參賽期間必須考慮工作人員和場館內觀眾的安全。
- 操作手的誤操作、控制系統失控、部件損壞，均可能導致機械人驟停、突然加速或轉向，發生操作手與機械人之間接觸、碰撞，從而造成傷害。發射機構一旦被突然觸發，彈丸也可能誤傷周圍人員。凡此種種意外情況都應採取必要的安全措施（例如，嚴禁單獨訓練，保證有同伴在場以便有人對事故做出應急回應，必須佩戴護目鏡、頭盔等必要的保護措施，調試時在機械人系統中進行適當的鎖定等等）。

- 在比賽過程中，遇緊急情況（機械人起火、爆炸等），RoboMaster 組委會具有對故障機械人進行緊急處置的權利。
- 激光瞄準器在任何情況下都禁止對準人眼，避免對操作手、裁判、工作人員和觀眾的人身安全造成人身傷害。

2.3 步兵機械人

步兵機械人參數說明			
項目	限制	超限處罰	備註
作用物件	除工程機械人外	-	-
裁判系統	必須包含相機圖傳模組、測速模組、裝甲模組、主控燈條模組。	-	具體安裝詳見《RM2019 澳門青少年機械人大賽裁判系統規範手冊》。
初始血量	1500	-	-
運行方式	不限	-	-
彈丸類型	17mm 彈丸	-	只能安裝一個發射機構。
初始彈量	0	-	每局開始前必須清空彈丸。
能否補彈	只能接受	-	
彈丸槍口速度上限（米 / 秒）	25	-	
彈丸射頻上限（發 / 秒）	5	-	
最大重量（公斤）	18.5	-	包含裁判系統，不包含電池。
最大初始尺寸（mm）	600*600*500	不滿足尺寸要求無法通過檢錄。	高度不得超過 500，在地面的正投影不得超出 600*600 方形區域。
活動範圍	全場	-	-
激活條件	比賽正式開始後才可以移動。	具體判罰條例參考 3.6.2.3 進攻和對抗	-

2.4 工程機械人

2.4.1 對抗賽

工程機械人參數說明			
項目	限制	超限處罰	備註
作用物件	無	-	-
裁判系統	必須包含相機圖傳模組、主控燈條模組。	-	具體安裝詳見《RM2019 澳門青少年機械人大賽裁判系統規範手冊》。
運行方式	全自動及手動	-	-
最大重量 (公斤)	13.5	-	包含裁判系統，不包含電池。
最大初始尺寸 (mm)	500*500*600	不滿足尺寸要求則無法通過檢錄。	高度不得超過 600，在地面的正投影不得超出 500*500 方形區域。
最大伸展尺寸 (mm)	600*600*800	不滿足尺寸要求則無法通過檢錄。	高度不得超過 800，在地面的正投影不得超出 600*600 方形區域。
活動範圍	全場	-	-
激活條件	比賽正式開始後才可以移動。	如果一方機械人在 3 分鐘準備階段失控或操作不當對現場人員造成人身傷害，則違規方當局直接被判負。	-

2.4.2 單項賽

工程機械人（單項賽）參數說明			
項目	限制	超限處罰	備註
作用物件	無	-	-
運行方式	全自動及手動	-	-
最大重量（公斤）	13.5	-	包含裁判系統，不包含電池。
最大尺寸（mm）	400*400	賽前檢錄不合格的機械人禁止上場參與挑戰，需修改調整後再次檢錄。	機械人底盤尺寸不得超出 400*400mm。
活動範圍	全場	-	-
啟動條件	比賽正式開始後才可以移動。	如果一方機械人在1分鐘準備階段失控或操作不當對現場人員造成人身傷害，則違規方當輪直接被終止比賽。	-

2.5 裁判系統

裁判系統由 RoboMaster 組委會官方提供，參賽機械人須按照《RM2019 澳門青少年機械人大賽裁判系統規範手冊》最新版本要求安裝對應的裁判系統。機械人在比賽過程中的任何行為都受裁判系統監控。可記錄機械人在比賽中被攻擊的情況，如血量值、發射機構射頻射速，並將即時資訊發送到對應操作間電腦以及裁判系統伺服器，自動判定比賽勝負，確保比賽的公平性。

參賽隊設計的機械人需保留好機械和電氣接口以便安裝裁判系統。不按要求正確安裝裁判系統的機械人將無法通過賽前檢錄，不可上場。

裁判系統由以下模組組成：

模組	作用
相機圖傳模組	即時捕捉攝像頭的圖像 將它們回傳到位於操作間中的操作手顯示幕上。
測速模組	檢測機械人發射機構的初始速度，超限時裁判系統會扣除機械人血量。
裝甲模組	由裝甲片和感測器組成，可以保護機械人內部結構，檢測機械人被彈丸擊中的情況，並扣除對應的血量值。

主控燈條模組	監控所有裁判系統模組，將機械人即時狀態通過無線發送到伺服器。控制機械人的動力電源，血量為零時則自動切斷動力電源。用燈條長短指示血量高低，燈條的顏色可以用來區分紅/藍雙方以及機械人的狀態。
---------------	---

2.5.1 扣血機制

比賽過程中，步兵機械人會因裝甲模組被彈丸攻擊、裝甲模組被撞擊、重要模組離線等導致血量扣除。基地會因裝甲模組被彈丸攻擊、炸彈轟炸等導致血量扣除。工程機械人會因電池斷電或裁判判罰導致血量清零。

2.5.1.1 裝甲攻擊

裝甲模組是通過壓力感測器並結合裝甲板震動頻率檢測傷害源，傷害源分為彈丸攻擊及撞擊。彈丸攻擊及撞擊均會造成機械人不同程度血量傷害，裝甲模組能夠檢測的最高頻率為20Hz。當彈丸接觸到裝甲模組時的速度在12m/s以上，才能被有效檢測。

彈丸是機械人用於攻擊其他機械人裝甲模組的唯一合法道具，不允許通過衝撞、拋擲場地道具或自身零部件結構等造成敵方機械人血量傷害。以下是裝甲模組彈丸打擊測試血量傷害值的資料，僅供參考。實際比賽中，因射速及擊打距離的不同會有偏差，以裁判系統伺服器中實際血量傷害值為準。

每當裝甲模組受到一次撞擊（因其他機械人機身的任意部分撞擊、自身結構撞擊到場地道具等），則該機械人將被扣除25點血量。

注意：比賽禁止機械人惡意撞擊，否則將可能被罰下。**具體判罰參考**[3.6.2.2 進攻和對抗](#)

攻擊類型	血量傷害值
17mm彈丸	50
撞擊	25

2.5.1.2 炸彈轟炸

炸彈是工程機械人用於轟炸基地的道具，可被放置在轟炸區（普通），也可被放置在難度更高的轟炸區（核心）。當炸彈靜止後任意部分處於轟炸區內，則會扣除基地相應的血量。被放置在轟炸區（核心）內的炸彈傷害值是轟炸區（普通）的2倍。注意：炸彈一旦位於轟炸區內，將無法對基地血量造成二次傷害。**具體場地說明參考**[5.1.2 對抗賽場地元素介紹](#)

攻擊類型	血量傷害值
轟炸區（普通）轟炸	1000

2.5.1.3 裁判系統模組離線

按照《RM2019澳門青少年機械人大賽裁判系統規範手冊》安裝機械人對應模組的裁判系統，在比賽過程中必須保持裁判系統各個模組與伺服器連接的穩定性。裁判系統服務以每秒2Hz檢測各個模組的連線性，因機械人自身設計及結構等問題造成裁判系統重要模組（即測速模組和裝甲模組）離線，每個模組每0.5s將扣除5點機械人的血量。

離線時間	扣除血量值（每個模組）
每0.5s	5

第 3 章 對抗賽流程和規則

本章主要包含澳門 RM2019 對抗賽的核心比賽流程以及判罰依據。

3.1 概述

澳門 RM2019 的“對抗賽”比賽中，紅/藍雙方的機械人將在場地內進行戰術對抗。

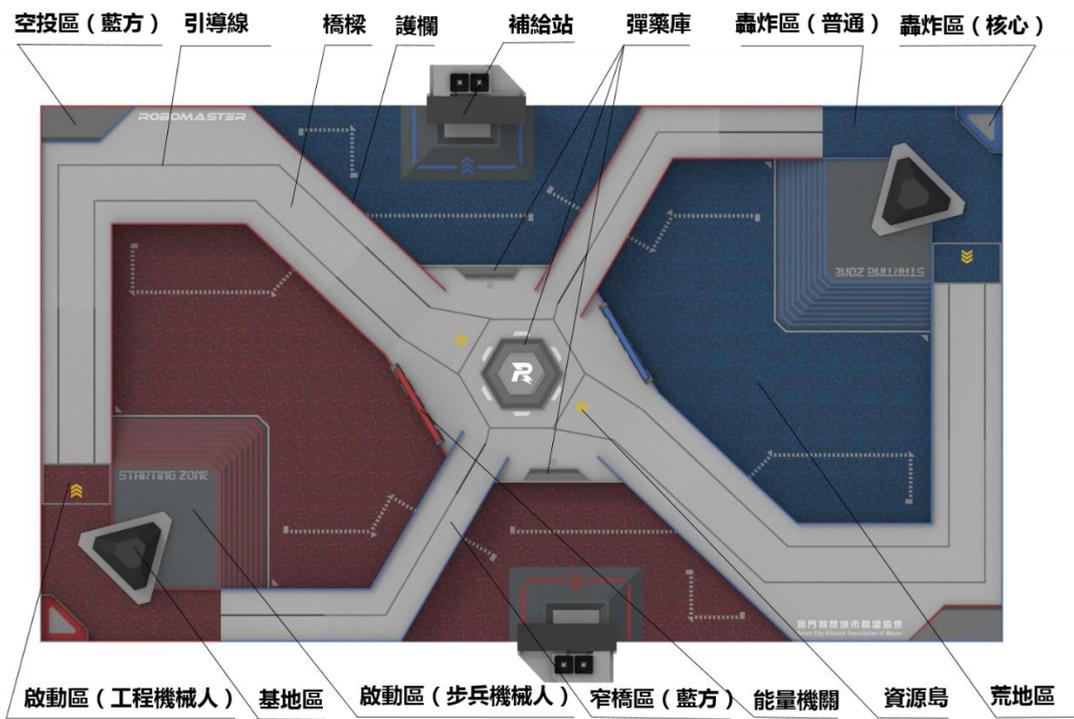
對抗賽比賽時間為 5 分鐘，一共分為兩個階段：自動操控階段和手動操控階段。

自動操控階段：比賽開始後 30 秒為自動操控階段，參賽工程機械人需憑藉預先設定好的程式，從啟動區出發，自動巡跡前往資源島獲取炸彈，步兵機械人可手動操控離開啟動區。

手動操控階段：自動操控階段結束後，比賽進入手動操控階段，共 4 分 30 秒，參賽隊員可手動操控工程機械人。工程機械人可通過抓取、搬運或投擲位於場地內的炸彈至敵方轟炸區造成血量傷害，步兵機械人可發射 17mm 彈丸，攻擊敵方基地或步兵機械人造成血量傷害。

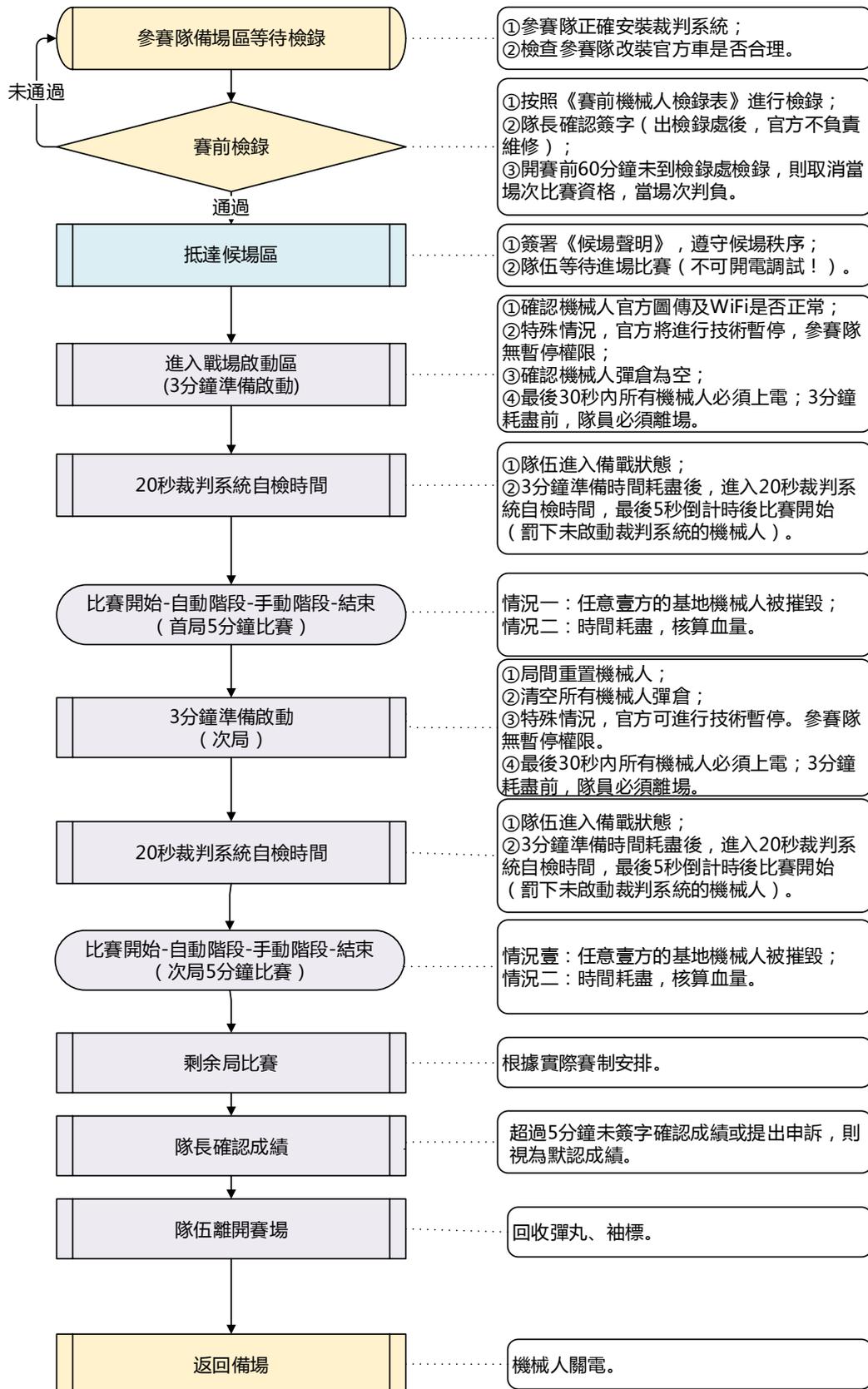
注意：

1. 轟炸區分轟炸區（普通）和轟炸區（核心），被放置在轟炸區（核心）內的炸彈血量傷害值是轟炸區（普通）的 2 倍。
2. 在 30 秒自動操控階段中，一方工程機械人任意部分到達第二段引導線，該方空投區會出現 1 個炸彈，工程機械人任意部分達到第三段引導線，該方空投區會出現 2 個炸彈。每局比賽中該增益僅可獲取一次。**引導線的具體位置詳見 [5.1.2.6 橋樑區](#)**
3. 比賽一開始，雙方基地對步兵機械人有 100%防禦（炸彈仍可對基地造成血量傷害），若一方出現第一台機械人死亡，或敵方炸彈對基地造成的血量傷害滿 5000，則該方基地所有防禦狀態解除。
4. 場地內包含紅/藍雙方能量機關，每局比賽倒計時顯示 3:00 時，能量機關開始啟動，步兵機械人可發射彈丸擊打將其激活。當一方的能量機關被激活，該方空投區會出現 4 個炸彈，此時雙方工程機械人均可獲取空投區內的炸彈攻擊基地。
5. 當能量機關首次被激活後，雙方能量機關會進入 1 分 30 秒冷卻時間，1 分 30 秒後會再次開啟，紅/藍雙方可再次將其激活。**能量機關激活方式具體詳見 [5.1.2.5 資源島區](#)**



對抗賽場地元素介紹具體參考 [5.1 對抗賽場地說明](#)

3.2 單場比賽流程



3.3 獲勝條件

一局獲勝條件：

在一場比賽中，可能包含兩局、三局或者五局比賽，按照競技比賽的通用賽制描述方法，它們分別被稱作 BO2、BO3 和 BO5 賽制。根據小組賽和淘汰賽的不同，一場比賽的結果有以下幾種情況：

賽制	小組賽	淘汰賽
BO2	2:0 中贏兩局的一方積 3 分，輸兩局的一方積 0 分； 1:1 雙方各積 1 分； 1:0 (平一局) 中贏一局的一方積 1 分，輸一局的一方積 0 分； 0:0 (平兩局) 雙方均積 0 分	不適用
BO3	不適用	獲勝兩局者贏得本場比賽勝利
BO5	不適用	獲勝三局者贏得本場比賽勝利

单局比赛的获胜条件如下：

- (1) 一方的基地被擊毀，則當局比賽立即結束，基地存活的一方獲得勝利。
- (2) 一局比賽時間耗盡時，雙方基地均未被擊毀，基地剩餘血量高的一方獲勝。
- (3) 一局比賽時間耗盡時，雙方基地均未被擊毀且剩餘血量一致，則全隊傷害血量高的一方獲勝。
- (4) 一局比賽時間耗盡時，雙方基地均未被擊毀且剩餘血量一致，並且雙方全隊傷害血量值一致，則全隊機械人總剩餘血量高的一方獲勝。

若上述條件無法判定勝利，該局比賽視為平局。淘汰賽出現平局則立即加賽一局直至分出勝負。

注意：當一局比賽時間耗盡，若場地中的炸彈仍處於運動狀態且最終停留在轟炸區內，其最終造成的傷害血量仍然有效。

小組循環賽排名：

按照如下從 1 到 3 的順序，優先級從高到低，高優先級的條件決定比賽結果：

- (1) 小組總積分高者排名靠前。
- (2) 若幾隊間的總積分相等，則比較並列隊伍小組賽中所有場次累計的總基地淨勝血量；小組中總基地淨勝血量高者排名靠前。
- (3) 若總基地淨勝血量相等，則比較並列隊伍小組賽中所有場次累計的全隊總傷害血量，小組中全隊總傷害血量高者排名靠前。

如果按照以上規則仍有兩支或兩支以上的隊伍並列，則組委會安排並列隊伍兩兩加賽。

以下是有關血量的定義：

- (1) 傷害血量：每局比賽結束，一方通過攻擊敵方機械人和基地而造成敵方的總損耗血量為傷害血量，裁判給敵方發出的判罰造成的扣血也計入傷害血量。
- (2) 基地淨勝血量：每局比賽結束，己方基地剩餘血量減去敵方基地剩餘血量。
- (3) 總剩餘血量：每局比賽結束，己方所有存活機械人剩餘血量的總值。

3.4 賽場人員

3.4.1 參賽人員規範

- 1、進入候場和賽場區域的參賽隊員稱為場地隊員。
- 2、5分鐘比賽階段，操作手必須處於對應操作間內，其他場地隊員必須處於場地外的觀賽區中。如無裁判許可，場地隊員均不得離開所在區域。

違規判罰：

未取得裁判同意擅自離開所在區域的場地隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當場次所有局比賽中該隊伍不得有其他替補場地隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則該方當局直接判負。

- 3、比賽階段開始後，一個操作手只能操作對應的一個機械人——即比賽過程中，如果出現1台機械人損壞無法上場，只有3部需要操作的機械人的情況，則操作間只能有3名操作手。

違規判罰：

非操作手隊員停留在操作間，裁判將予以口頭警告示意其離開操作間。若不服從口頭警告，則罰下該違規隊員離開賽場，且當場次所有局比賽中該隊伍不得有其他替補場地隊員進入賽場區域。若不服從判罰強行不離開操作間，則該方當局直接判負。

3.4.2 賽務人員說明

參賽隊伍在比賽全程有志願者和工作人員引導，除志願者和一般工作人員以外，會接觸到以下組委會的賽務工作人員。比賽期間，僅裁判長對比賽規則擁有最終解釋權，有關比賽規則的任何疑問只可以諮詢裁判長。

賽務人員角色	工作職責
檢錄長	負責賽前檢錄的全部工作，具備審核是否通過賽前檢錄的最終權利。

檢錄員	協助賽前檢錄工作，不參與或協助參賽隊伍的任何維修機械人活動。
裁判長	唯一具備比賽規則解釋權的賽務人員。在比賽中發出重大違規判罰（取消比賽資格），受理賽後申訴，擁有在比賽前後追加違規判罰權利。
主裁判	執行裁判的總負責人，控制比賽的流程，執行官方技術暫停，受理並確認參賽隊技術暫停，確認每局比賽成績有效性。 比賽中，接受邊裁和操作間裁判的資訊，違規判罰的最終確認及執行者（可發出警告提示、罰下、判負、取消資格判罰）。
邊裁	執行比賽流程，引導參賽隊員進入和退出場地。比賽中將機械人違規行為申請上報主裁判。 負責受理參賽隊技術暫停申請，將申請上報主裁判確認。
操作間裁判	執行比賽流程，操作手進入和退出操作間，比賽中將操作手違規判罰和技術暫停申請上報主裁判。 協助操作手處理操作間設備的技術故障，可申請發起官方技術暫停。
場地技術人員	維修場地機關道具、協助參賽隊員在 3 分鐘準備階段解決機械人裁判系統的技術故障，可申請發起官方技術暫停，不幫助參賽隊員處理機械人的常規戰損問題。

3.5 賽前流程

3.5.1 檢錄規範

為了保證所有參賽隊伍製作的機械人符合統一的製作規範，參賽隊伍在每場比賽開始前都必須到檢錄區進行賽前檢錄。[賽前檢錄的要求可參考附錄五 《賽前機械人檢錄表》](#)

- 1、每場比賽開始前至少60分鐘到達檢錄區進行賽前檢錄。

違規判罰：

除出現突發情況外，未在規定時間內到達檢錄區的參賽隊，該方當場次比賽直接判負，實際情況由檢錄長和裁判長判定。

- 2、機械人通過賽前檢錄後，如果出現故障，視為常規戰損，比賽流程正常進行。比賽過程中若首局出現機械人戰損，存在安全隱患，為避免對正常比賽產生影響，首局後的其他局比賽則不再

要求最低上場陣容。如首局比賽中某一機械人出現戰損，存在短路等重大安全隱患，該機械人需立即關電離場，實際情況由官方技術人員和裁判長判定。

違規判罰：

不服從裁判判罰結果的參賽隊伍當局比賽成績將被判負。

3、每支參賽隊伍必須有2台步兵機械人和2台工程機械人通過檢錄後才可獲得當場次參賽資格。賽前檢錄完成後，隊長需要在賽前檢錄表簽字確認，表示認可檢錄結果。

違規判罰：

1、必須上場機械人：賽前檢錄至少通過2台步兵機械人、2台工程機械人，否則視為參賽隊自行放棄當場次的比賽資格，當場次成績直接判負。

2、隊長簽字確認後，不得再對檢錄結果提出異議。一旦在賽場發現不符合賽前檢錄規範的機械人，視為作弊處理，違規機械人上場的所有局比賽直接判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

3.5.2 候場規範

完成賽前檢錄之後，參賽隊伍需在每場比賽開始前至少10分鐘到達候場區，隊伍的所有參賽機械人狀態和參賽隊員資訊要在候場區接受核查。

1、隊長需在每場比賽開始前5分鐘簽署《候場聲明》，確認能夠正常進行當場比賽。

違規判罰：

除出現突發情況外，隊長賽前5分鐘仍未簽署《候場聲明》，則取消當場次的比賽資格，違規方當場比賽直接判負。實際情況由候場區工作人員和裁判長判定。

2、候場區的所有參賽機械人必須通過賽前檢錄。

違規判罰：

未通過賽前檢錄的機械人將被拒絕進入賽場區。

3、機械人在候場區不得開電進行任何調試和維修。

違規判罰：

1. 首次開電調試維修機械人，將得到候場區工作人員的口頭警告。多次警告無效，則違規方當場次比賽成績判負，實際情況由候場區工作人員和裁判長判定。

2. 機械人進入候場區後如需維修，需先告知候場區工作人員。

3.6 賽中流程

參賽隊伍應服從現場RoboMaster組委會賽務人員、裁判和志願者的安排和指引，遵守比賽規則手冊和候場聲明中的相關規範，保證比賽正常進行。**不服從判罰的參賽隊員會被罰下離開賽場，且該方當場次不得有替補隊員進入賽場區域，情節嚴重者取消隊員所在參賽隊伍的比賽資格。**

參賽隊伍從候場區離開後，進入賽場區的指定區域放置機械人，然後在場地外待命。上一場比賽結束後，裁判會允許參賽隊伍攜帶機械人到達場地入口處待命。場地準備完畢後，3分鐘準備時間倒計時開始，同時裁判會引導參賽隊伍進入賽場。

3.6.1 3分鐘準備階段

每局比賽的3分鐘準備階段前，雙方隊員在場地邊待命，邊裁確認雙方隊員準備就緒並報告主裁判。主裁判發出允許雙方隊員進入場地的指令後，邊裁開門並引導隊員入場，開門的同時啟動3分鐘準備階段的倒計時。

3分鐘準備階段，因違規產生的判罰均在比賽開始後執行。

- 1、雙方場地隊員將己方機械人置於己方啟動區範圍內，檢測與機械人直接連接的裁判系統設備是否正常運行。雙方隊員只可以在己方啟動區測試步兵機械人和工程機械人，不得在場地其他區域測試。

違規判罰：

在場地其他區域測試機械人的隊員會被口頭警告，參賽隊員需將己方機械人搬回啟動區。若多次警告無效，則罰下該違規機械人。

- 2、所有參賽步兵機械人彈倉必須清空至無法再發射出彈丸為止。

違規判罰：未清空彈丸的機械人當局被罰下；

- 3、場地隊員不得自行拾撿散落在場地地面的彈丸直接補給給己方機械人。

違規判罰：

(1) 當場地隊員自行撿起場地地面彈丸，裁判將給予口頭警告；如果不服從警告，裁判將罰下該違規隊員；

(2) 若場地隊員自行撿彈丸放入己方機械人內，裁判將罰下該違規補彈的機械人。

(3) 若場地隊員在機械人上加入非RoboMaster組委會提供的彈丸，裁判將按照作弊處理取消比賽資格。

- 4、場地隊員在啟動區調試機械人的過程中必須確保己方機械人安全運轉，保證己方機械人不會對賽場中任何人員造成傷害。

違規判罰：

如果一方機械人在3分鐘準備階段發射彈丸對現場人員造成身體傷害，則違規方當局直接被判負。

- 5、3分鐘準備階段的最後30秒內，場上的所有參賽機械人必須上電。同時，裁判會催促場地隊員儘快離場。

違規判罰：

場地內未離開的場地隊員會受到口頭警告。

- 6、3分鐘準備階段結束後，雙方場地隊員必須回到場地外的指定區域。

違規判罰：

3分鐘準備階段結束後，場地內未離開的場地隊員將被罰離開賽場，且當場次所有局比賽中該隊伍不得有其他替補場地隊員進入賽場區域。如果被罰下的場地隊員不服從判罰，繼續停留在賽場區域，則該方當局比賽直接判負，實際情況以裁判長的現場判罰為準。

- 7、比賽開始前，機械人不得離開啟動區，變形不得超過初始尺寸，不可提前發射彈丸。20秒自檢倒計時到最後5秒時鍵盤會鎖定，此時操作手無法使用鍵盤操控機械人。若操作手在鍵盤鎖定之前使機械人離開啟動區或變形超過初始尺寸，鍵盤鎖定後無法及時回到啟動區或變形恢復初始尺寸，比賽正式開始後裁判將根據相應的違規條例判罰。

違規判罰：

條例	違規判罰
1	機械人在比賽正式開始前移動至非啟動區區域、變形超過初始尺寸或發射彈丸，將被視為犯規，裁判將給予口頭警告；
2	若不服從口頭警告，則裁判罰下該違規機械人；
3	若機械人提前移動至非啟動區區域或產生了較遠距離的搶跑，但機械人有充足的時間回到啟動區而操作手強行不服從裁判警告在正式比賽開始前未返回啟動區的，裁判將對違規方當局比賽判負，實際情況由主裁判和裁判長判定；
4	若提前發射的彈丸或提前移動的機械人對於現場人員造成身體傷害，一經查實則對違規方當局比賽直接判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

3.6.1.1 技術暫停

官方技術暫停

在 3 分鐘準備階段內，當裁判系統和操作間設備等裁判系統相關模組發生故障時，主裁判可以發起官方技術暫停，暫停準備時間倒計時，具體的故障情況有以下幾種：

條例	描述
1	一場比賽的首局 3 分鐘準備階段中，任一機械人無法連接裁判系統伺服器；
2	一場比賽的首局 3 分鐘準備階段中，任一機械人無法將圖像傳回操作間；
3	操作間官方設備（不包括鍵盤和滑鼠）發生故障；
4	一場比賽的首局 3 分鐘準備階段中，裁判系統機械人端模組出現故障；
5	場地內機關道具的功能出現異常；
6	其他由主裁判判定需要官方技術暫停的情況；

官方技術暫停必須由操作間裁判、場地技術人員報告主裁判，經主裁判確認後才能發起官方技術暫停，參賽隊員不得要求發起此類技術暫停。

條例 1、2、4 所描述的故障情況如果發生在一場比賽的局間 3 分鐘準備階段中，由於無法判斷是裁判系統模組本身的故障還是因為參賽機械人電路、機構設計的缺陷或之前局中機械人對抗導致的故障，所以此類故障情況會被歸類為“常規戰損”，不得因此發起官方技術暫停。場地技術人員會提供備用的裁判系統模組，參賽隊伍可以申請“參賽隊伍技術暫停”對機械人進行維修。

官方技術暫停期間，參賽隊員除配合操作間裁判、場地技術人員排除裁判系統相關模組故障外，還可以進入場地內維修機械人的其他故障。但是在裁判系統相關模組故障排除、主裁判恢復倒計時後，必須按照 3 分鐘準備階段的要求執行，在規定的時間點離開場地。

參賽隊伍技術暫停

除上一節描述的故障之外，參賽隊伍所有機械人的機械構造，軟件系統，帶入操作間的鍵盤、滑鼠等設備等在比賽中出現故障，可在下一個 3 分鐘準備階段向主裁判申請“參賽隊伍技術暫停”，場地隊員可利用這種技術暫停的方式進入場地檢修機械人，雙方隊員僅能在各自啟動區檢修調試己方機械人。

對抗賽比賽階段，每支隊伍有一次技術暫停 1 分鐘的機會和兩次技術暫停 3 分鐘的機會。當申請參賽隊伍技術暫停的機會用盡後，隊伍將不可再申請參賽隊伍技術暫停。

注意：

1、參賽隊伍技術暫停由隊長向場地內的邊裁或操作間裁判申請，並說明技術暫停時長。經裁判向主裁判溝通確認後，由主裁判發起技術暫停，此時 3 分鐘準備時間倒計時暫停。

違規判罰：

主裁判不受理非隊長發起的技術暫停。

2、無論參賽隊伍技術暫停由哪方發起，主裁判將同時通知兩方參賽隊，並開始計時。雙方參賽隊員均可利用此段時間進入場地檢修機械人，但只有申請技術暫停的隊伍會消耗技術暫停的機會。技術暫停聲明的時間耗盡前 20 秒時，裁判會提醒隊員離場。時間耗盡時場地內的隊員必須離場。

違規判罰：

未離開的場地隊員將直接被罰離開賽場，且當場次所有局比賽中該隊伍不得有其他替補場地隊員進入賽場區域。如果被罰下的場地隊員不服從判罰，仍然停留在賽場區域，則該方當局比賽直接判負。

3、參賽隊伍發起技術暫停並由主裁判確認後，即使提前結束技術暫停，消耗的機會依然是參賽隊伍申請時聲明的時間對應的機會。例如參賽隊申請 3 分鐘參賽隊伍技術暫停，但是僅在場內維修幾十秒機械人後就離場，依然消耗掉一次參賽隊伍技術暫停 3 分鐘的機會，此時主裁判會繼續技術暫停時間計時或確認雙方隊伍均準備就緒後提前結束技術暫停時間。參賽隊伍發起技術暫停並由主裁判確認後，即使參賽隊員沒有進入場地，依然會消耗掉這次技術暫停機會。

4、參賽隊伍提出技術暫停必須在 3 分鐘準備時間的前 2 分 45 秒內提出，即 3 分鐘準備階段的最後 15 秒開始到正式比賽結束階段參賽隊伍不能申請技術暫停。

5、為保證後續賽程按時進行，同一個 3 分鐘準備階段只能發起一次參賽隊伍技術暫停，採取先到先得的方式。賽後成績確認表上會記錄比賽中是否有技術暫停機會被消耗，技術暫停機會的類型由主裁判結合參賽隊的申請確定，隊長簽字時不可對技術暫停的類型提出異議，技術暫停的流程也不得作為賽後申訴的依據。

3.6.2 5 分鐘比賽階段

比賽正式開始後，雙方操作手在操作間控制機械人進行對抗，其他場地隊員必須位於場地邊的觀賽區，其他未進入賽場區的隊員只可以在觀眾席觀賽。

比賽中機械人受裁判系統即時監控，位於裁判席的主裁判和位於場地邊的邊裁將會施加必要的判罰和處理可能的異常情況。在比賽中，主裁判和裁判長會對參賽隊的違規行為進行判罰，並會公示重要的判罰。

3.6.2.1 犯規判罰類型

比賽正式開始後，雙方操作手在操作間控制機械人進行對抗，其他場地隊員必須位於場地邊的觀賽區，其他未進入賽場區的隊員只可以在觀眾席觀賽。

比賽中機械人受裁判系統即時監控，位於裁判席的主裁判和位於場地邊的邊裁將會施加必要的判罰和處理可能的異常情況。在比賽中，主裁判和裁判長會對參賽隊的違規行為進行判罰，並會公示重要的判罰。

類型	判罰
警告提示	判罰發出時，違規方全部操作手操作介面會被遮 5s，另外裁判可能口頭警告操作手或者其他隊員。
罰下	<p>罰下機械人：機械人被裁判系統直接殺死。這種判罰在特定情況下由裁判系統自動觸發，主裁判也可能會主動通過裁判系統發出這種判罰。</p> <p>罰下操作手或其他隊員：裁判要求被罰下的參賽隊員立即離開賽場區域，且當場次的所有局比賽中不允許有其他替補操作手或場地隊員進行替補，被罰下的操作手所對應操作的機械人在當場次所有局比賽都將在開局被罰下，機械人被罰下所扣除的血量將被計入對方傷害血量。</p>
判負	<p>比賽前發出判負處罰時（不包含 3 分鐘準備階段），比賽尚未開始，違規方的場地隊員均需離開賽場區域。被判負一方基地血量記為 0，另一方基地血量為全滿。</p> <p>比賽中發出判負處罰時（包含 3 分鐘準備階段），主裁判通過裁判系統直接殺死某一方全部機械人，當局比賽直接結束，被判負一方的基地血量記為 0，另一方基地血量以比賽結束時的血量為準，此時雙方場地隊員需聽從裁判指令將機械人關電搬離賽場區域。比賽後發出判負處罰時（因申訴仲裁導致），被判負一方基地血量記為 0，另一方基地血量为比賽結束時的血量。</p>
取消資格	作弊或者情節嚴重的犯規會被導致取消整支隊伍“RoboMaster 2019 澳門青少年機械人大賽”的參賽資格和評獎資格。隊伍的戰績依然保留，作為其他隊伍晉級的參考依據。

3.6.2.2 進攻和對抗

1、衝撞判罰

一方機械人不得使用自身任意結構衝撞對方機械人，不論對方機械人是否被擊毀。（當場道具離開場地地面與機械人固連為一體，則視該道具為該機械人結構的一部分）

符合射速要求發射的彈丸可以無限制擊打任何步兵機械人的任何部位。因彈丸的直接擊打造成一方機械人機械結構彎曲、圖傳模組損壞、電路被破壞等情況都屬於“常規戰損”，不作為衝撞或其他類型的判罰依據。如果機械人的裁判系統相關模組因彈丸攻擊損壞，場地技術人員會在局間提供備用的裁判系統模組。可在下一局的 3 分鐘準備階段申請“參賽隊伍技術暫停”對機械人進行維修調試。

注意：本次比賽工程機械人體積較小，為了保證工程機械人能夠正常在比賽運行完成任務，凡是一方步兵機械人的任意結構與對方工程機械人產生撞擊，無論是主動撞擊或被動撞擊，則該方機械人的撞擊行為視為違規，產生撞擊的步兵機械人將被罰下。

違規判罰：

條例	判罰標準
1	一旦一方機械人主動地相對於另一方機械人發生正面的接觸與衝撞，裁判將視為惡意衝撞給予違規方警告提示；
2	一旦一方機械人主動地相對於另一方機械人發生正面、快速、反復的劇烈衝撞，或一方機械人長時間主動衝撞另一方機械人產生較遠距離的移動，阻礙了對方機械人正常運行，裁判將視為嚴重惡意衝撞，將罰下違規機械人，實際情況由主裁判和裁判長判定；
3	一旦一方機械人主動地相對於另一方機械人發生正面、快速、反復的劇烈衝撞，導致對方機械人無法正常工作（包括但不限於機械人的電線被對方機械人損壞，感測器或相機鏡頭被對方機械人擰歪或損壞以及明顯由於嚴重衝撞導致的異常等），裁判對違規方當局判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

2. 補給站判罰

一方機械人不得進入另一方的補給站。

違規判罰：

條例	判罰標準
----	------

1	一旦一方機械人任意部分短暫（時長小於 10 秒）停留在對方補給站內或干擾對方機械人正常補彈，裁判將給予違規方警告提示，機械人必須退出對方補給站；
2	一旦一方機械人任意部分長時間（時長 10 秒以上）停留在對方補給站內，裁判會罰下違規機械人，實際情況由主裁判和裁判長判定；
3	一旦一方被罰下的機械人仍停留在對方補給站造成對方機械人無法接受補給站補給彈丸，則裁判對違規方當局判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

3. 基地禁區判罰

為避免雙方機械人進入基地禁區對基地產生碰撞，影響基地的正常運行或對基地產生結構損壞，任意一方機械人不得進入基地禁區。

違規判罰：一旦一方機械人（步兵機械人和工程機械人）導致基地的結構損壞無法正常運行或被罰下的機械人仍停留在基地禁區造成基地無法開啟等影響比賽公平性的損壞，則裁判會對違規方判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

4. 固連判罰

一方機械人不得固連對方機械人。

違規判罰：

條例	判罰標準
1	一旦一方機械人任意機構短暫地（時長小於 30 秒）固連敵方機械人的任意結構，阻礙了對方機械人的正常運行，裁判會給予違規方警告提示；
2	一旦一方機械人任意部分較長時間（30 秒以上，60 秒以內）固連對方機械人的任意結構，阻礙了對方機械人的正常運行，裁判會罰下違規機械人，實際情況由主裁判和裁判長判定；
3	一旦一方機械人任意部分長時間（時長大於 60 秒）固連對方機械人的任意結構，阻礙了對方機械人的正常運行，造成對方機械人無法正常運行及結構嚴重損壞，裁判對違規方判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

注意：

1. 固連：比賽過程中一方機械人任意機構對另一方機械人產生難以分離的連接；
2. 雙方機械人中比賽過程中產生固連時，裁判會根據固連的情況通知雙方操作手執行相應操作以解除固連，此過程中雙方操作手需要配合裁判指令執行操作；
3. 對於固連被擊毀機械人的判罰，裁判將根據上表的判罰標準對違規機械人或違規方執行警告提示、罰下、判負的判罰。

5. 窄橋區判罰

一方機械人不得進入另一方的窄橋區。

違規判罰：

條例	判罰標準
1	一旦一方機械人任意部分短暫（時長小於 15 秒）停留在對方窄橋區內，裁判將給予違規方警告提示，機械人必須退出對方窄橋區；
2	一旦一方機械人任意部分長時間（時長 15 秒以上）停留在對方窄橋區內，裁判會罰下違規機械人，實際情況由主裁判和裁判長判定。
3	一旦一方被罰下的機械人仍停留在對方窄橋區造成對方機械人無法正常在窄橋區運行，則裁判對違規方當局判負，實際情況由主裁判和裁判長判定。

3.6.2.3 異常情況處理

1、當場地內出現嚴重的安全隱患或異常狀況時（如機械人電池爆燃，高壓氣瓶爆炸，場館停電，場內人員衝突），主裁判發現並確認後則通過雙方操作間裁判通知雙方參賽隊員，並通過裁判系統殺死所有機械人，則該局比賽結果作廢。待隱患或異常排除之後再重新開始比賽。

2、若比賽期間場地中一般道具損壞（如地膠損壞，場地燈效損壞，基地裝甲燈效損壞等情況），比賽正常進行。如果關鍵比賽道具出現結構性損壞或功能異常（掉落或不能檢測擊打傷害，能量機關不能被正常擊打觸發等情況），主裁判發現並確認後則通過雙方操作間裁判通知雙方參賽隊員，並通過裁判系統殺死所有機械人，該局比賽結果作廢，組委會技術人員將進場維修恢復後重賽一局。

3、一旦補給站出現問題，主裁判將評估是否影響比賽雙方的公平性。如果判定為影響公平性，則通過雙方操作間裁判通知雙方參賽隊員，並通過裁判系統殺死所有機械人，該局比賽將會立即結束。本局比賽結果作廢，重賽一局。

4、一旦比賽場地上的關鍵道具在比賽期間出現非參賽隊員雙方導致的邏輯性故障，裁判將通過裁判系統手動處理這些故障，手動處理將有一定時間延遲，組委會不對因此產生的影響負責。如故障無法由裁判系統手動處理，裁判在確認故障無法排除後會通過雙方操作間裁判通知雙方選手，並通過裁判系統殺死所有機械人，則該局比賽會立即結束。本局比賽結果作廢，然後重賽一局。

5、如果比賽過程中，由於比賽場地上的關鍵道具的功能異常或結構損壞影響了比賽的公平性，主裁判未及時確認並結束比賽，導致原本應該結束的比賽繼續進行並出現了勝負結果。經裁判長查實後，則該局比賽的結果視為無效，該局比賽需重賽一局。

6、如果出現嚴重違規行為，明顯觸發判負的判罰，主裁判未及時確認並執行判負的判罰。賽後經過裁判長或申訴確認後，原比賽結果作廢，對違規方追加判負的判罰。

3.6.3 嚴重犯規和作弊

為保證比賽的公平性、嚴肅比賽紀律，情節惡劣的嚴重犯規和作弊行為（不論是參賽隊員的個人行為還是參賽隊伍的集體行為）都會受到參賽隊伍“取消資格”的判罰——參賽隊伍被取消澳門RM2019賽季的參賽資格和評獎資格。隊伍的戰績依然保留，作為其他隊伍晉級的參考依據。

比賽中出現的如下行為會被判定為作弊：

條例	作弊類型
1	修改、破壞裁判系統、使用技術手段遮罩裁判系統的傷害檢測等功能；
2	比賽中機械人性能與賽前檢錄時的情況不符，如尺寸、裁判系統安裝方式等；
3	操作手不是本隊隊員，所用機械人不是本隊機械人；
4	使用非組委會提供的彈丸；
5	其他嚴重違反比賽精神、由裁判長判定為作弊的行為。

比賽中出現的如下行為會被判定為嚴重犯規：

條例	犯規類型
1	觸犯本章中所述所有“違規判罰”條例，並且拒不接受判罰（場地隊員被罰下後不離開比賽場地、干擾裁判正常工作秩序等）
2	比賽結束後，故意拖延、拒絕離開比賽場地，影響比賽進程；
3	在機械人上安裝爆炸物或違禁品；
4	參賽隊員使用機械人蓄意攻擊、衝撞他人，做出其他危害自身和他人安全的行為；
5	參賽隊員惡意破壞對方機械人、場地道具及相關設備；
6	參賽隊員與裁判、對手或觀眾等發生肢體衝突；
7	組委會處理申訴請求期間，參賽隊員不配合檢查或故意拖延；
8	其他嚴重妨害比賽進程和違背公平競爭精神的行為，將由主裁判和裁判長根據具體的違規行為，予以相應的判罰；
9	比賽期間，參賽隊員在賽場、觀眾席、宿舍等比賽相關區域做出違反當地法律法規的行為，除“取消資格”之外，RoboMaster 組委會將配合有關部門追究違法者的法律責任。

3.7 賽後流程

一場比賽結束後，雙方隊員需立即將機械人斷電後搬離賽場，然後在指定退彈區清空機械人上的

彈丸，最後返回備場區。

違規判罰：

比賽結束後，如果機械人未清空機身內彈丸，則違規機械人將被扣留在退彈區。

3.7.1 成績確認

一場比賽中，裁判會在賽後成績確認表上記錄每一局比賽的判罰情況和比賽結束時雙方機械人和基地的剩餘血量和勝負情況，在技術暫停次數登記表上記錄技術暫停使用情況。隊長在一場比賽的所有局比賽結束後需要到裁判席確認成績和技術暫停使用情況。一場比賽中的某兩局之間，裁判不受理參賽隊伍對比賽結果的申訴。

紅/藍雙方隊長需在一場比賽結束後5分鐘內到裁判席簽字確認比賽成績。如果隊長在5分鐘內未到裁判席簽字確認成績，也未提出申訴，則視為默認當場比賽結果。

隊長簽字確認成績之後，則不能提起申訴。

3.7.2 申訴

每支參賽隊只有1次申訴機會。如果申訴成功則保留這次申訴機會，否則將消耗本次申訴機會。申訴機會耗盡時，組委會將不再受理該參賽隊的任何申訴。受理申訴時，裁判長以及RoboMaster組委會負責人會組成仲裁委員會，**仲裁委員會對仲裁結果擁有所有解釋權。**

如果一場比賽因申訴仲裁結果是“雙方重賽”而導致的重賽，結束後雙方均可再次提出申訴。此種情況下，如果原申訴方再次提出申訴（稱為“繼續申訴”），則不管申訴成功與否都將消耗掉原申訴方的申訴機會。由於繼續申訴將嚴重地影響後面賽程安排，因此繼續申訴方必須由隊長和指導老師在比賽結束的5分鐘之內兩人同時提起申訴（兩人同時在申訴表上簽字），繼續申訴的流程也會壓縮。雙方提交證據/辯護材料的有效期縮短至申訴提出後30分鐘，組委會將在繼續申訴提出後1小時內在申訴表上給出最終仲裁結果。

3.7.2.1 申訴流程

- 1、當場比賽結束5分鐘內，提出申訴方的隊長向裁判席提交申訴請求、填寫申訴表並簽字確認。比賽結束5分鐘之後再進行申訴則視為無效。比賽前、比賽中均不允許提出申訴；
- 2、裁判長判定該情況是否符合申訴受理範疇內；
- 3、裁判長確認受理申訴後，賽務工作人員通知雙方隊長到仲裁室會面。如申訴方要求，仲裁委員會將立刻把雙方所有參賽機械人轉移至仲裁室進行隔離檢測。仲裁室內，一方到場的成員不能超過3名，且只能是隊長、重要隊員，隊長必須到場；
- 4、雙方隊員可以收集證據/辯護材料，然後將材料提交給仲裁委員會；

- 5、遞交證據/辯護材料後，仲裁委員會與雙方參與申訴的隊員進行進一步溝通；
- 6、仲裁委員會給出最終仲裁結果，雙方隊長在申訴表上簽字確認。申訴表簽字確認後，雙方均不能再對申訴結果產生異議。

3.7.2.2 申訴時效

- 1、提請申訴有效期：每場比賽結束5分鐘內，以申訴表上記錄的時間為準。超出“提請申訴有效期”，仲裁委員會不接受申訴；
- 2、雙方仲裁室到場有效期：經仲裁委員會通知後半個小時內。“雙方仲裁室到場有效期”內，任何一方缺席，缺席方視為自動放棄仲裁；一方到場代表超過3人或到場人員不在規定的人群範圍內，視為自動放棄仲裁；
- 3、證據/辯護材料提交有效期：申訴提起60分鐘內；超出“證據/辯護材料提交有效期”，仲裁委員會不接受新材料。

3.7.2.3 申訴材料

- 1、材料類型：只接受U盤存放資料及機械人本體兩種材料，其他形式提交的材料，仲裁委員會一律不接收；
- 2、U盤要求：按目錄放置剪輯好的視頻（視頻素材由參賽隊自行準備，組委會保持中立不予提供任何視頻）和包含申訴材料的文本文件；
- 3、材料格式：每段視頻不能超過1分鐘，大小不超過500MB，視頻文件名必須指明比賽的場次和時間，能用最新版本Windows media player播放；照片必須為jpg格式；文本文件必須為txt格式，每個文本不超過1000字；
- 4、材料命名：每份視頻和照片的文件名需在30個漢字以內；
- 5、文本要求：一個文本文件只能對應一個視頻或者照片，並在文內標明；文本文件需且只需說明對應材料所反映的違規行為；
- 6、機械人證據：申訴提起後，仲裁委員會有權隔離檢測雙方相關機械人；機械人隔離檢測最長不超過3個小時，最晚需和仲裁結果一同返還。

3.7.2.4 申訴結果

仲裁委員會將在申訴提請後3小時內在申訴表上給出最終仲裁結果，仲裁結果包括“維持原比賽成績”、“被申訴方判負”、“雙方重賽”三種。

對於仲裁委員會所作出的最終仲裁結果，雙方不可再次申訴。如果仲裁結果要求當事雙方重賽，則組委會在給出仲裁結果的同時，會通知雙方重賽的時間。雙方如果均不接受重賽，則視為申訴

無效，雙方可保留申訴機會；如果僅一方接受重賽，則拒絕重賽的一方視為自動放棄，該局比賽被直接判負。

第 4 章 單項賽流程和規則

本章主要包含澳門 RM2019 挑戰賽的核心比賽流程以及判罰依據。

4.1 概述

為鼓勵學生深度學習智慧型機械人技術，澳門 RM2019 在對抗賽之外增設全自動和手動機械人單項賽。與對抗賽相比，單項賽更注重機械人在某一方向的技術考核及任務挑戰。單項賽限定使用 1 台工程機械人（自動）和 1 台工程機械人（手動）執行挑戰任務。在單項賽中，紅/藍雙方將在場地內同時進行挑戰。

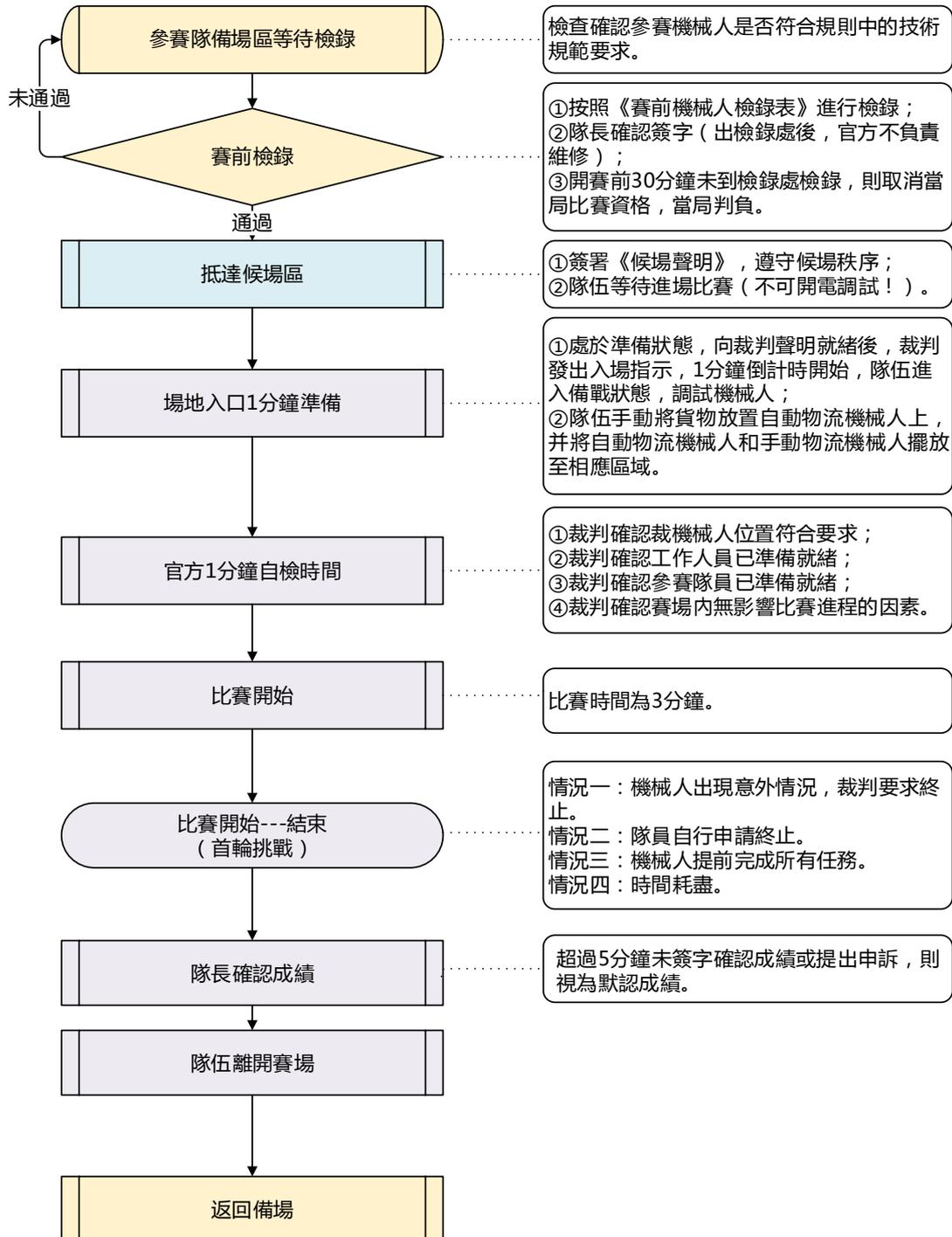
澳門 RM2019 單項賽的主題任務為：

- **“智慧城市-智慧物流系統”單項賽**：參賽者需製作 1 台工程機械人（自動）和 1 台工程機械人（手動），作為比賽中的自動物流機械人和手動物流機械人。自動物流機械人和手動物流機械人需通過智慧城市的各個關卡，完成“提貨任務”、“貨物中轉任務”和“送貨任務”。本比賽考察巡跡技術、多感測器數據融合技術、自動控制技術，以及保證系統穩定、操控精準的能力。

“提貨任務”、“貨物中轉任務”和“送貨任務”具體可參考 [4.5 正式比賽](#)

在每輪的挑戰機會中，隊伍需要在 1 分鐘準備時間內完成調試機械人，讓自動物流機械人攜帶 1 個貨物，人工將手動物流機械人擺放至指定區域，在 3 分鐘比賽時間內讓機械人執行挑戰任務。隊伍名次由完成任務的分數和比賽耗費的時間決定。

4.2 單輪挑戰流程圖



4.3 賽場人員

4.3.1 參賽人員規範

1、在 1 分鐘準備階段，參賽隊員需手動將貨物放置在參賽的自動物流機械人上，並將自動物流機械人擺放至提貨點，將手動物流機械人擺放至場地內中轉站無引導線的區域。

違規判罰：

未將貨物放置在自動物流機械人上或未將機械人擺放至場地內指定位置的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

2、1 分鐘準備階段結束後，所有參賽隊員必須離開場地。

違規判罰：

未及時離開場地的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

3、3 分鐘比賽階段，場地內操作手必須處於對應操作區域內，其他參賽隊員必須處於場地外。如無裁判許可，參賽隊員均不得進入場地。

違規判罰：

未在對應操作區域內操作機械人或未取得裁判同意擅自進入場地的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

4、3 分鐘比賽階段，可能會遇到機械人需在集散點重啟的情況，參賽隊員需得到裁判許可后才能進入場地重啟。

違規判罰：

未經裁判允許進入場地重啟機械人的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

5、重啟機械人期間，參賽隊員需按指定路線進場重啟機械人，且不得做除有關重啟機械人以外的任何動作，重啟完畢後，需立即離開場地。

違規判罰：

未按要求重啟機械人的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

6、比賽期間，參賽隊員不得以任何形式干擾邊裁、裁判工作。

違規判罰：

干擾邊裁、裁判工作的參賽隊員，裁判將予以口頭警告。若不服從警告，該違規隊員將被罰下離開賽場，且當輪比賽中該隊伍不得有其他替補參賽隊員進入賽場區域。若不服從裁判判罰強行不離場，則取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。

4.3.2 賽務人員說明

參賽隊伍在比賽全程有志願者和工作人員引導，除志願者和一般工作人員以外，會接觸到以下組委會的賽務工作人員。比賽期間，僅裁判長對比賽規則擁有最終解釋權，有關比賽規則的任何疑問只可以諮詢裁判長。

賽務人員角色	工作職責
檢錄長	負責賽前檢錄的全部工作，具備審核是否通過賽前檢錄的最終權利。
檢錄員	協助賽前檢錄工作，不參與或協助參賽隊伍的任何維修機械人活動。
裁判長	唯一具備比賽規則解釋權的賽務人員。在比賽中發出重大違規判罰（取消比賽資格），受理賽後申訴，擁有在比賽前後追加違規判罰權利。
主裁判	執行裁判的總負責人，控制比賽的流程，確認每局比賽成績有效性。 比賽中，接受邊裁和操作間裁判的資訊，違規判罰的最終確認及執行者（可發出終止比賽、取消參賽隊伍當輪挑戰得分等判罰）。
邊裁	執行比賽流程，引導參賽隊員進入和退出場地。比賽中將機械人違規行為申請上報主裁判。
場地技術人員	維修場地機關道具、協助參賽隊員在 3 分鐘準備階段解決機械人裁判系統的技术故障，不幫助參賽隊員處理機械人的常規戰損問題。

4.4 賽前流程

4.4.1 檢錄區報到

參賽隊需在比賽開始前至少 30 分鐘到達備場的檢錄區。為了確保參賽機械人遵守大賽規則、符合參賽條件，會對所有參賽機械人進行檢查。通過檢錄的機械人才有資格進入比賽現場。

條例	注意事項
1	開賽前 30 分鐘未到檢錄區的參賽隊，將取消當輪挑戰機會。（若出現突發狀況，需告知 RoboMaster 組委會，裁判組將根據實際情況酌情處理）；
2	檢錄通過後隊伍的機械人出現故障，且無法在賽前完成檢修。參賽隊可選擇“帶傷參賽”或當輪不參與挑戰；

4.4.2 機械人賽前檢錄

檢錄前，RoboMaster 組委會提供檢錄規範表格供參賽隊員參考，參賽隊根據賽前檢錄表調整機械人。

賽前檢錄不合格的機械人禁止上場參與挑戰，修改並通過賽前檢錄後方可上場。RoboMaster 組委會工作人員將在表格記錄隊伍的參賽機械人檢錄情況。

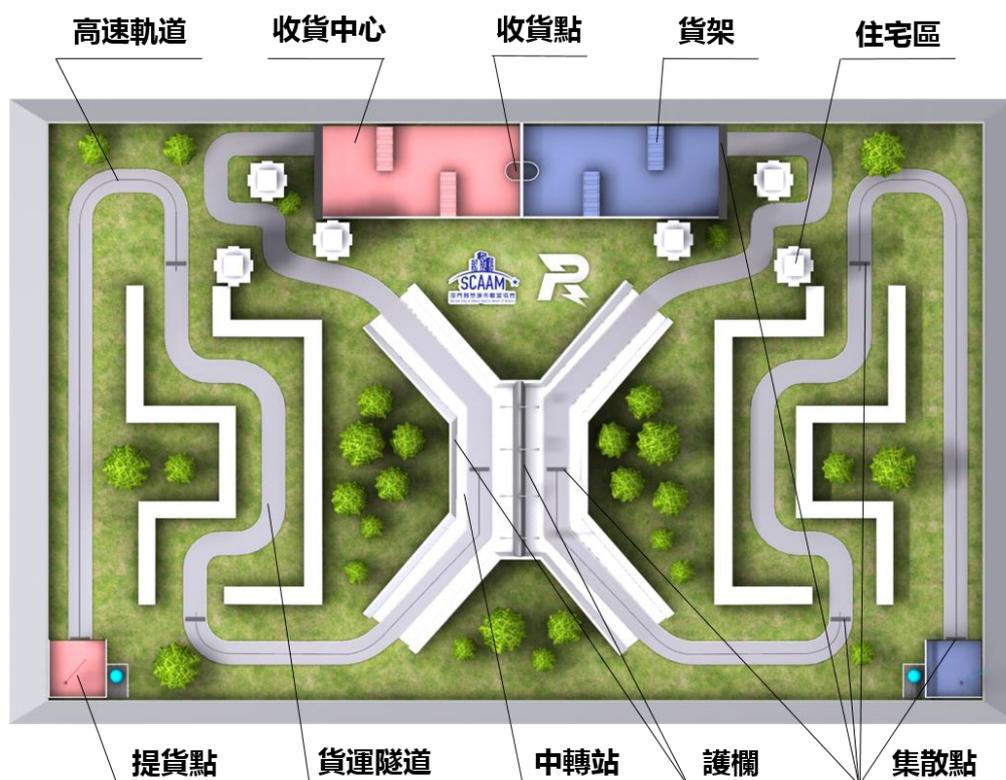
4.4.3 候場區報到

在備場區檢錄之後，參賽隊需在比賽開始前至少 10 分鐘到達候場區，為了保證參賽隊員及機械人符合參賽條件，能夠保證正常進行比賽，RoboMaster 組委會將對所有隊伍的參賽機械人狀態和參賽隊員資訊進行核查。

條例	注意事項
1	候場區的所有參賽機械人必須通過檢錄，未通過檢錄的機械人將被拒絕進入賽場；
2	參賽隊需自備比賽期間所需物資。進入賽場後，若因隊伍自身原因影響比賽順利進行，由該隊伍自行承擔責任；
3	遵守候場區的安全條例，不因機械人調試、維修等造成安全事故或者干擾比賽。若出現因隊伍調試機械人影響到比賽的正常進行，裁判組會發出警告。第一次警告後仍惡意干擾，裁判組有權根據現場情況進行判罰；
4	隊長在開賽前 5 分鐘簽署《候場聲明》，確認能夠正常進行比賽。賽前 5 分鐘仍未確認，則取消當輪挑戰機會。（若出現突發狀況，需告知 RoboMaster 組委會，組委會將根據實際情況酌情處理）。

4.5 正式比賽

“智慧城市-智慧物流系統” 單項賽所使用的場地為長 8 米，寬 5 米的區域。比賽核心場地如下圖所示：



單項賽場地元素介紹具體參考 [5.2 單項賽場地說明](#)

比賽的隊伍將進行三輪比賽，每輪有 1 次挑戰機會，紅藍兩支隊伍同時開始挑戰。

在挑戰開始前，有 1 分鐘準備階段，參賽隊員需手動將貨物放置在自動物流機械人上，並將自動物流機械人擺放至提貨點，將手動物流機械人擺放至場地內中轉站無引導線的區域。當場地內所有隊員離場後，自動物流機械人才可以啟動，否則視為作弊。**手動物流機械人擺放區域具體參考 [5.2.2.4 中轉站](#)**

正式挑戰的時間為 3 分鐘，比賽的目標任務：

- “提貨任務”：自動物流機械人攜帶貨物後，從提貨點全自動地沿高速軌道行駛，穿越貨運隧道。
- “貨物中轉任務”：自動物流機械人在自動狀態下，沿高速軌道行駛，到達中轉站。手動物流機械人在手動狀態下，與自動物流機械人完成貨物中轉交接。

- “送貨任務”：手動物流機械人攜帶貨物從中轉站出發，穿越住宅區，將貨物放至收貨中心的收貨點，完成貨物配送。

4.6 成績及排名

4.6.1 計分細則

比賽場地中設有 5 個集散點，每 2 個集散點之間為 1 個任務段。單項賽挑戰分數由“提貨任務”、“貨物中轉任務”和“送貨任務”中的 5 個任務段組成：

提貨任務：

第一個任務段“沿軌道行駛”：自動物流機械人從提貨點開始自動循跡，並到達該任務段的第 2 個集散點，得 10 分。

第二個任務段“穿越貨運隧道”：自動物流機械人穿過貨運隧道，並到達該任務段的第 2 個集散點，得 15 分。

貨物中轉任務：

第三個任務段“貨物中轉”：自動物流機械人沿高速軌道自動巡跡到達中轉站，手動物流機械人在手動狀態下，獲取自動物流機械人的貨物，完成與自動物流機械人的貨物中轉，得 20 分。

注意：當貨物完全離開自動物流機械人，並在手動物流機械人上停留 3s 以上（含 3s）則視為貨物中轉完成。若貨物在中轉未完成時掉落，自動物流機械人需攜帶貨物，從“貨物中轉”任務段的第 1 個集散點重新啟動。

送貨任務：

第四個任務段“到達收貨中心”：在手動狀態下，手動物流機械人攜帶貨物，通過住宅區，並到達該任務段的第 2 個集散點，得 5 分。

第五個任務段“貨物放至收貨點”：在手動狀態下，手動物流機械人穿過收貨中心的貨架，將貨物擺放至收貨點，得 15 分。

注意：當機械人在完成上述任務過程中，一旦一方出現以下情況任意之一，該方參賽隊員需向裁判示意，經裁判確認後，將機械人放置在該任務段的第 1 個集散點重新啟動。機械人任意部分置於引導線與集散點交叉處上方，視為成功放置在集散點。

具體如下：

條例	具體情況
1	一方自動物流機械人出現偏離高速軌道的情況；

2	一方機械人的貨物掉落地面；
3	一方參賽隊員向裁判示意，主動申請重新啟動機械人；
4	裁判認為機械人需要重啟的其他情況。

4.6.2 計時細則

每當自動物流機械人和手動物流機械人的任意部分接觸到任務段的第 2 個集散點時，裁判均會在計時器上記錄時間，該時間即參賽隊伍完成該任務段所耗費的時間。

比賽結束的四種情況：

條例	具體情況
1	比賽出現“終止比賽”判罰的情況，裁判要求比賽終止；詳見 4.7 違規判罰
2	參賽隊伍自行申請終止，經主裁判確認後立即結束比賽，停止計時；
3	手動物流機械人提前完成所有任務；
4	3 分鐘比賽時間耗盡。

4.6.3 比賽成績

每支參賽隊伍有三輪比賽。三輪比賽分開進行，所有參賽隊伍完成第一輪比賽後，再進入下一輪比賽；組委會將選取該隊伍三輪比賽中最好的成績作為其代表成績。

參賽隊伍的比賽成績為單項賽中機械人完成任務段的總得分。如有兩支參賽隊伍總得分相同，則整體用時更短的參賽隊伍名次列前。

4.7 違規判罰

裁判會發出違規方“終止比賽”的判罰，會導致“終止比賽”判罰的情況有：

條例	判罰類型
1	機械人有出現故障的趨勢或已經出現故障（快速飛向場外或撞向場邊、破壞比賽場地）；
2	比賽期間參賽隊伍隊員違規進入場地；
3	參賽隊伍隊員未離場就啟動了機械人；
4	比賽倒計時開始後，參賽隊伍隊員採用手動方式操作自動物流機械人，或者將自動物流機械人從自動控制狀態切換到手動控制狀態；
5	參賽機械人或者參賽隊員作弊；
6	比賽正式計時前，機械人離開了提貨點範圍內；

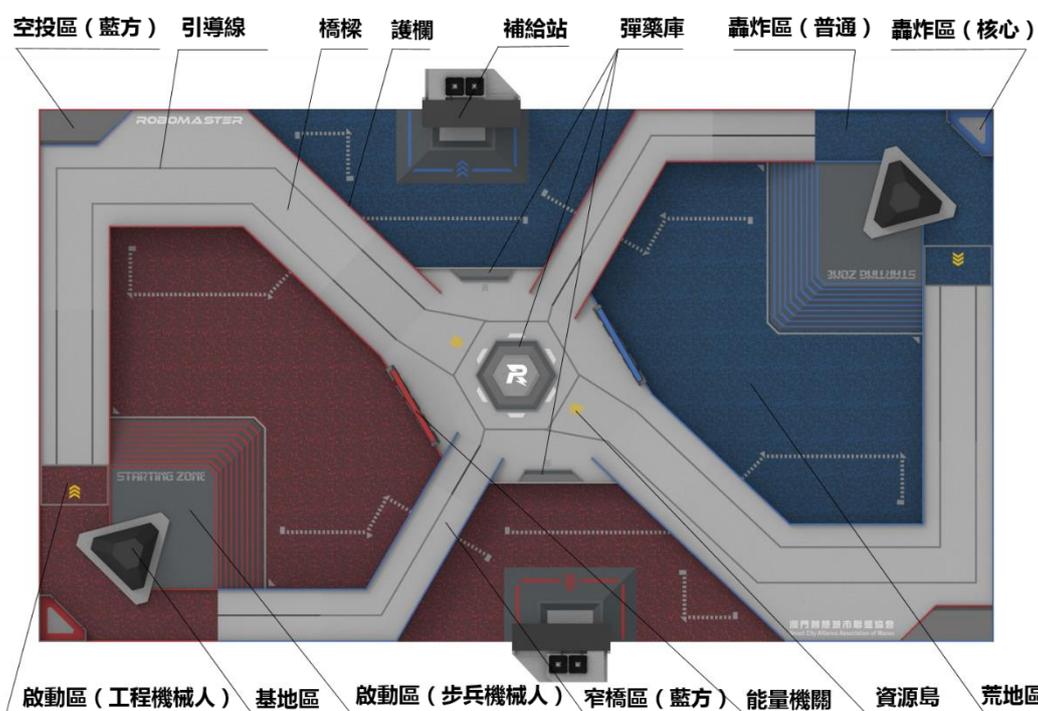
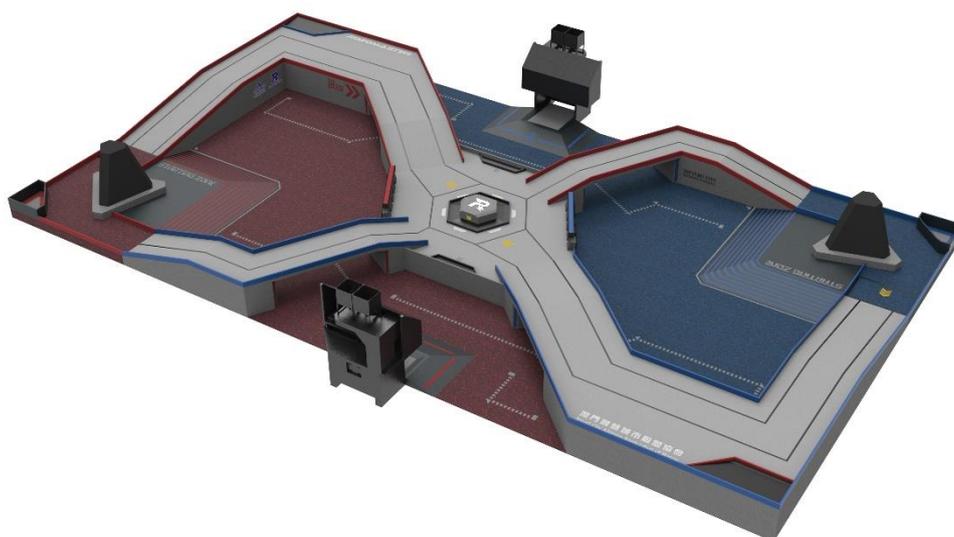
另外，比賽結束的時間點以臨場裁判判斷為準，組委會將準備錄影確保計時準確。參賽隊伍須服從裁判的判定，不服從裁判判定者，取消所在參賽隊伍當輪挑戰得分。其他嚴重違反比賽精神的行為，按照 [3.6.3 嚴重犯規和作弊](#) 中所描述的判罰進行處理。

第 5 章 核心比賽場地說明

5.1 對抗賽場地說明

5.1.1 對抗賽場地概述

對抗賽核心比賽場地是一個長為 16 米、寬為 9 米的區域，包含啟動區、基地區、荒地、資源島區、橋樑區。下圖為場地內各個元素的分佈圖：



5.1.2 對抗賽場地元素介紹

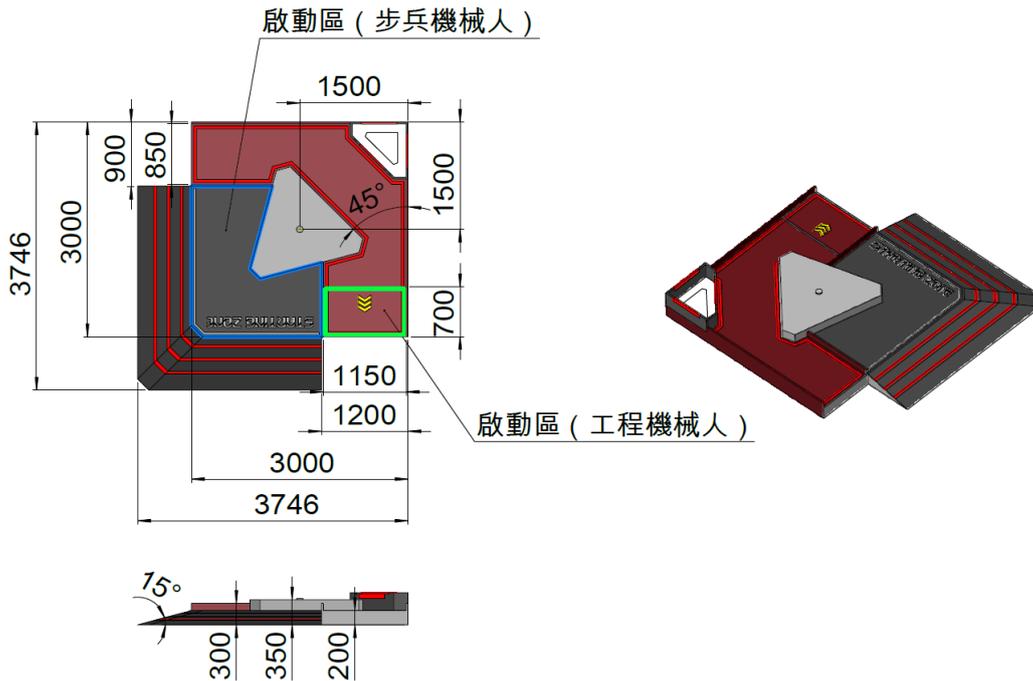
序號	區域	區域說明	區域道具	道具作用
1	啟動區	比賽開始前機械人放置的區域，分為啟動區（工程機械人）和啟動區（步兵機械人）。	/	/
2	基地區	放置紅/藍雙方基地的區域。	基地	擁有 15000 血量的核心道具，是雙方比賽勝負的主要決定因素。
3	轟炸區	工程機械人放置炸彈的區域，可對基地造成血量傷害。分為轟炸區（普通）和轟炸區（核心），轟炸區（核心）內炸彈的傷害值為轟炸區（普通）的 2 倍。	護欄	阻擋轟炸區（普通）的炸彈。
4	荒地	步兵機械人活動區域。	補給站	給步兵機械人補給彈丸。
5	資源島區	場地中央的高臺區域，包含彈藥庫、能量機關，四周有護欄。彈藥庫內放置有大量炸彈。	彈藥庫、能量機關、護欄、引導線	彈藥庫：儲存炸彈的區域。 能量機關：增益道具，一方步兵機械人擊打成功後，能量機關會被激活，該方空投區會出現炸彈。 護欄：保護工程機械人行駛安全，防止其從資源島上跌落。
6	橋樑區	連通資源島與轟炸區，分為寬橋區和窄橋區。	護欄、引導線	護欄：保護工程機械人行駛安全，防止其從橋樑上掉落。 引導線：供工程機械人自動巡跡使用。
7	空投區	能量機關被激活後，出現炸彈的區域。	/	/

5.1.2.1 啟動區

區域細節說明：

啟動區分為啟動區（步兵機械人）和啟動區（工程機械人），下圖標注藍色框內的區域為紅方步兵機械人的啟動區，標注綠色框內的區域為紅方工程機械人的啟動區（藍方啟動區在場地另一邊的同一位置）。

啟動區的圖示如下：



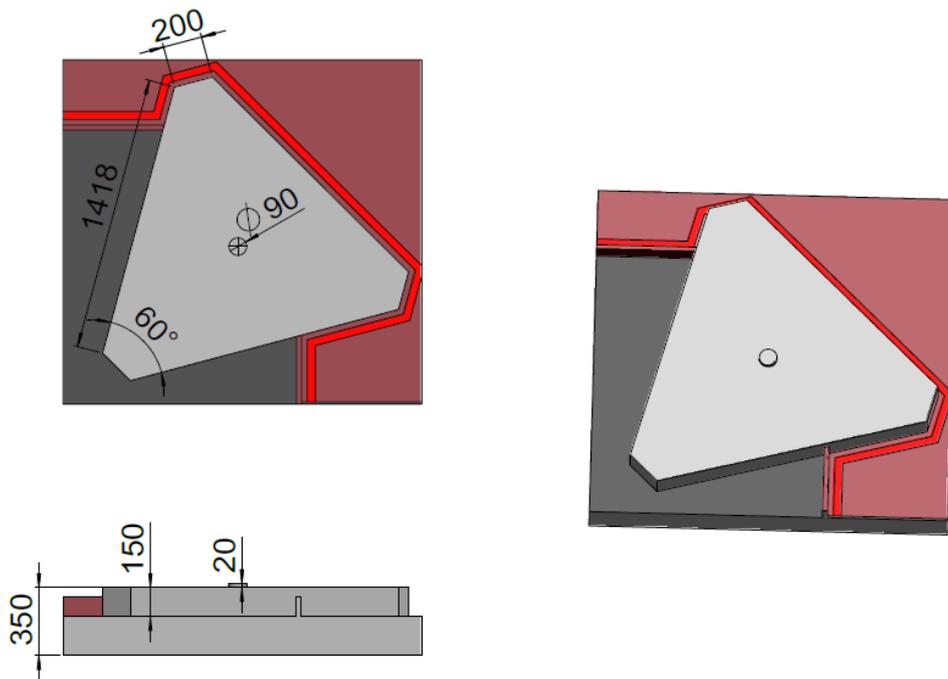
注意：如无特殊说明，本规则手册内所列图示单位均为 mm。

5.1.2.2 基地區

區域細節說明：

基地區位于啟動區和轟炸區之間的一個六邊形高臺，其頂部平臺與啟動區地面的相對高度為 150mm。

基地區示意圖如下：

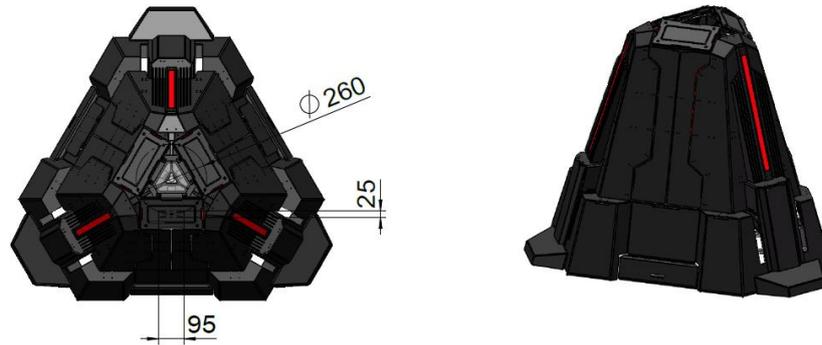
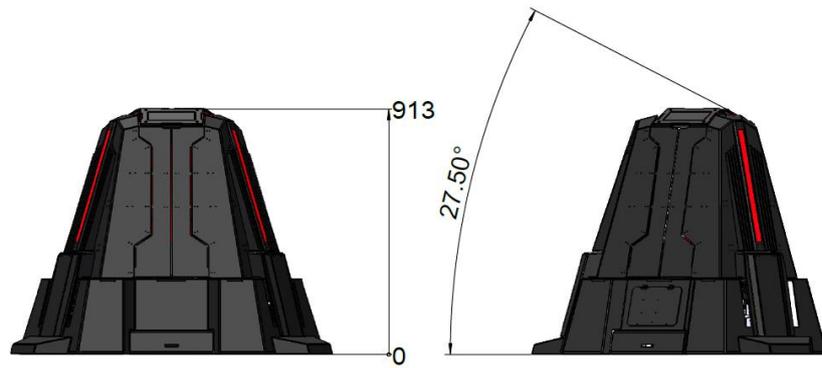


基地區內放置的基地總血量為 15000，分為紅方基地和藍方基地。基地頂部安裝有 3 塊大裝甲，機身中部安裝有 3 塊大裝甲，裝甲板上裝有對應的貼紙。

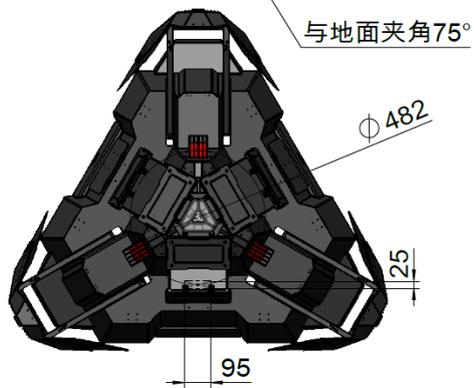
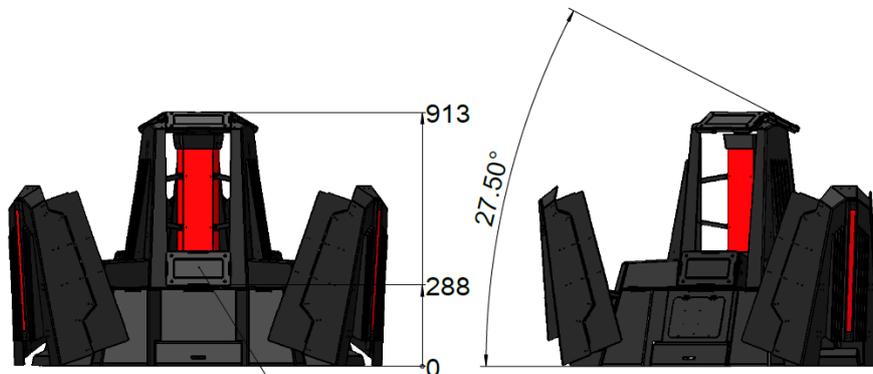
基地區高臺對於雙方機械人而言均為禁區，任意一方的機械人不得進入基地禁區。**具體判罰參考 [3.6.2.2 進攻和對抗](#)**

每局比賽一開始，基地對步兵機械人傷害有 100%防禦，此時基地的保護盾處於閉合狀態。當一方因裝甲模組被攻擊或撞擊掉血、裁判系統模組離線（包括伺服器罰下）等，出現第 1 台步兵機械人戰亡，或敵方炸彈對基地造成的血量傷害滿 5000，則該方基地所有防禦自動解除，基地的保護盾開啟。

以下是基地相關示意圖：



基地處於防禦狀態



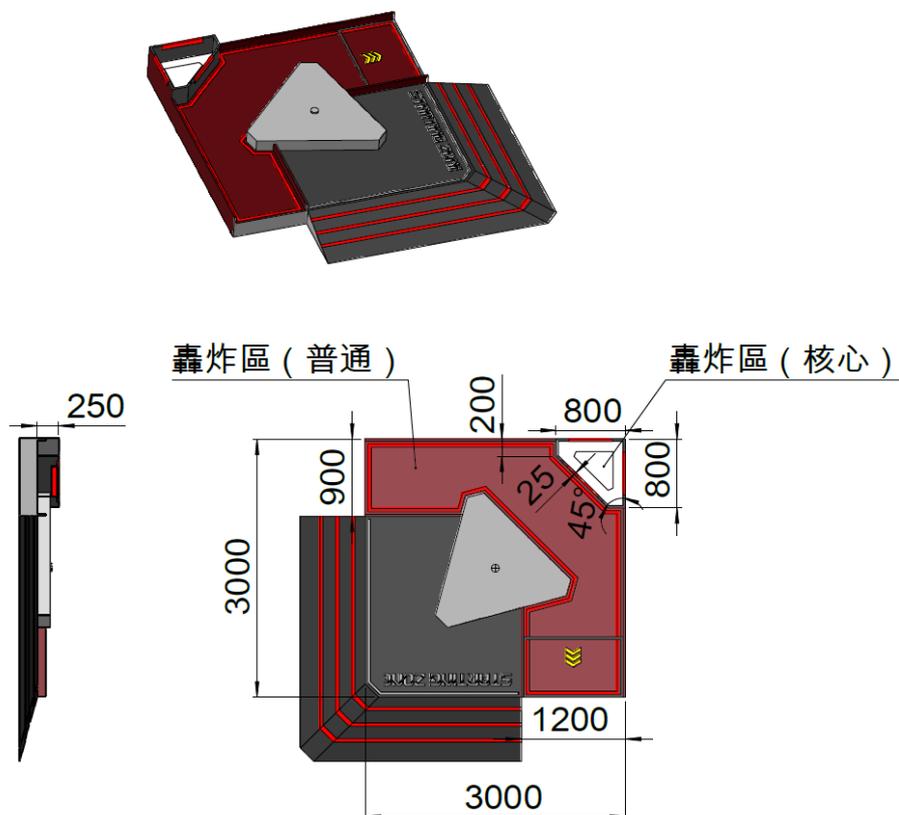
基地防禦狀態消除

5.1.2.3 轟炸區

區域細節說明：

轟炸區分為轟炸區（核心）和轟炸區（普通），轟炸區（核心）周圍有離轟炸區（普通）地面相對高度為 250mm 的護欄。

轟炸區的示意圖如下：



5.1.2.4 荒地

區域細節說明：

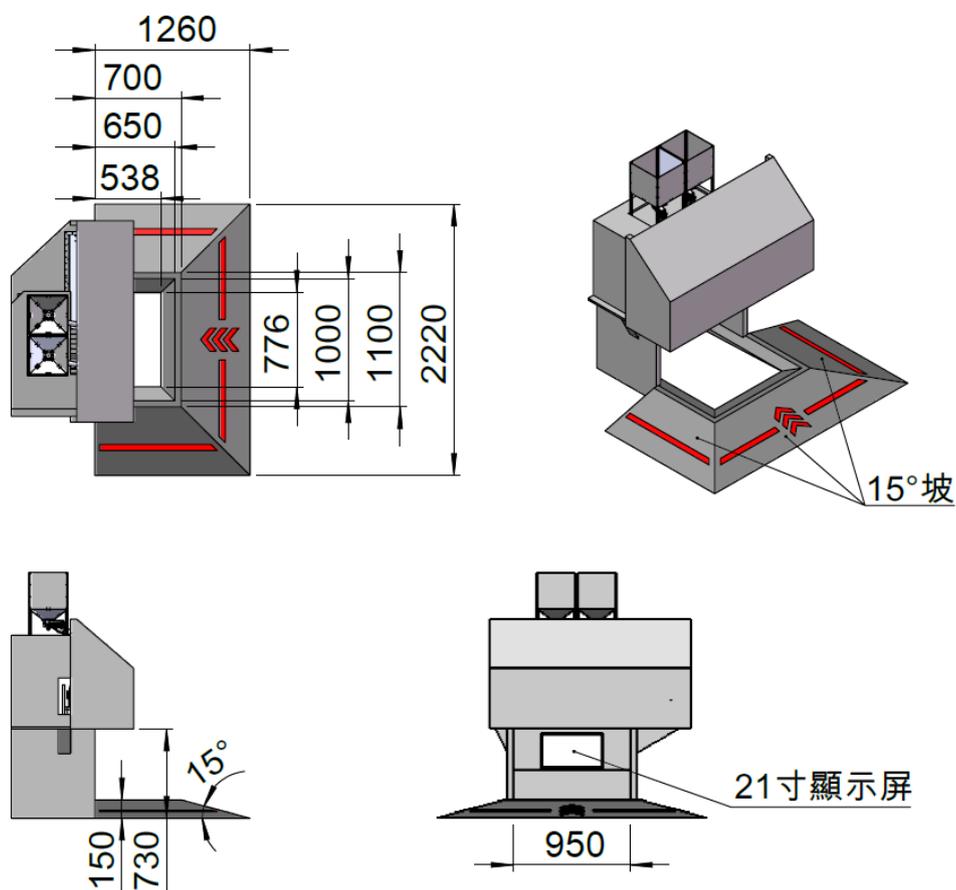
荒地僅供步兵機械人活動，也是步兵機械人戰鬥的關鍵區域，放置有紅/藍雙方補給站。

道具和作用：

補給站：補給站是比賽過程中提供 17mm 彈丸的裝置，分為紅方補給站和藍方補給站。每局比賽一開始，補給站可以提供共 400 發 17mm 彈丸，之後每分鐘提供 200 發 17mm 彈丸。補彈時，機械人可以選擇在該補單口一次性補給的彈丸數量（50 發、100 發、150 發、200 發）。補給站包含 1 個出彈口、輔助對位的激光瞄準器、相機和顯示幕。當機械人位於補給站

的位置時，出彈口的相機將該機械人彈倉即時顯示在前方的顯示幕中，操作手可通過輔助激光瞄準器的投射激光來調整機械人的位置，從而自主決定是否補給彈丸。

官方補給站圖示如下：



注意：任意一方的機械人不得進入對方的補給站。**具體判罰參考 [3.6.2.3 進攻和對抗](#)**

道具和作用：

彈丸：彈丸是步兵機械人攻擊的唯一合法道具，機械人通過彈丸實現對其他機械人機身裝甲模組的攻擊，進而造成敵方機械人血量傷害，最終擊毀機械人。比賽中使用的彈丸為 17mm 彈丸，由 RoboMaster 組委會提供，以下是彈丸相關參數：

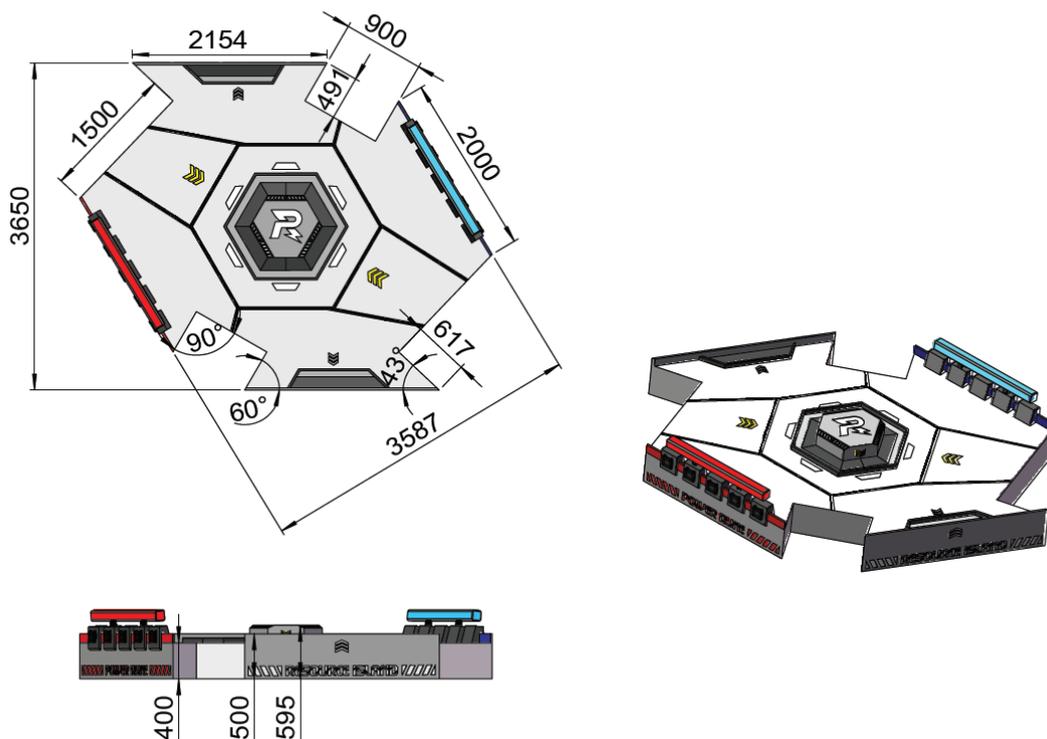
類型	外觀	顏色	尺寸	品質	材質
17mm 普通彈丸	球形	白色	16.9mm±0.1mm	2.9g±0.1g	塑膠 TPU

注意：比賽中只能使用官方提供的 17mm 彈丸。

5.1.2.5 資源島區

區域細節說明：

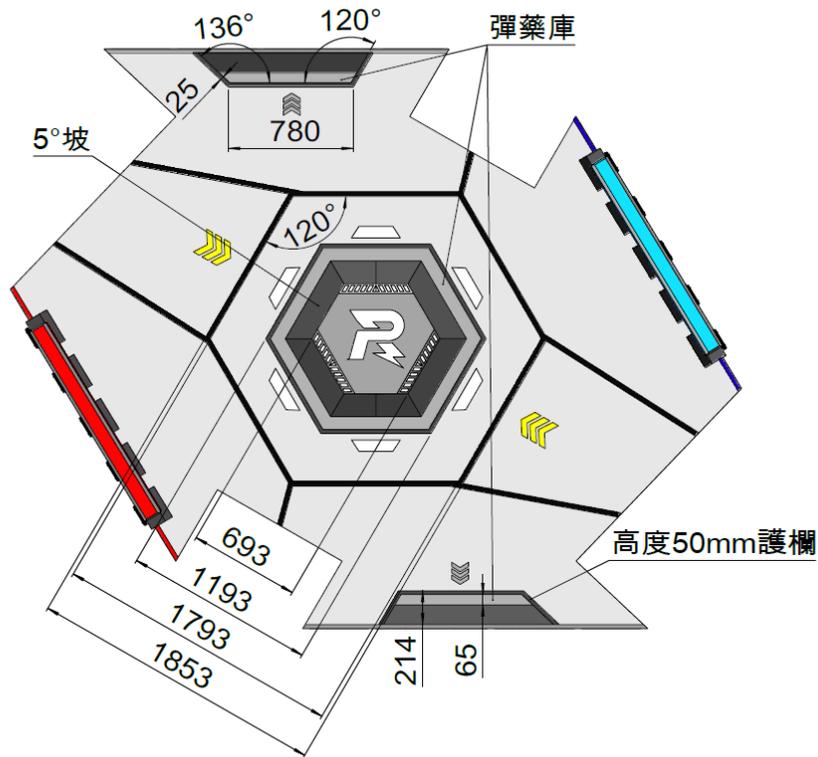
資源島是一個不規則的多邊形高臺，包含彈藥庫、能量機關，是場地中心的公共資源區，資源島不分紅/藍方，雙方工程機械人均可到場地內的資源島上獲取炸彈。資源島示意圖如下：



道具和作用：

彈藥庫：

資源島設置有 3 個固定位置的炸彈凹槽，分別由一個六邊形區域和兩個四邊形區域組成。區域分佈圖如下所示：



彈藥庫上放置炸彈，六邊形區域放置炸彈 200 個，矩形區域放置炸彈 35 個。其中，六邊形區域炸彈擺放方式為四周擺放一層炸彈，中間凸起區域擺放兩層炸彈。每局比賽開始前，邊裁根據要求將炸彈擺放到資源島的對應位置。工程機械人可以抓取、搬運或投擲炸彈至轟炸區，從而對敵方基地造成血量傷害。

炸彈：炸彈是工程機械人轟炸基地的唯一合法道具，機械人通過抓取炸彈放置在轟炸區，造成敵方基地的血量傷害，最終摧毀基地。比賽中使用的炸彈為一個直徑為 80mm 的球體，由 RoboMaster 組委會提供，以下是炸彈的相關參數：

類型	外觀	顏色	尺寸	品質	材質
80mm 炸彈	球形	藍色	80mm±0.5mm	87g±0.5g	橡膠

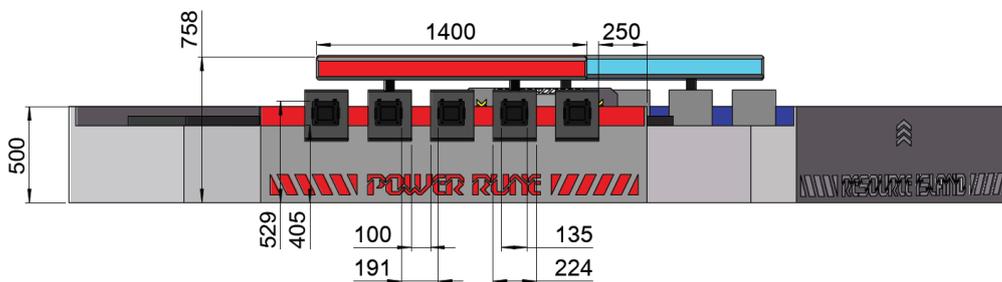
炸彈的示意圖如下：



能量機關：

資源島的兩個側面分別安裝有能量機關，由 5 塊裝甲板組成，每塊裝甲板的血量為 250，總血量为 1250。當 5 塊裝甲板的總血量數值顯示為 0 時，能量機關將被激活。

能量機關的示意圖如下：



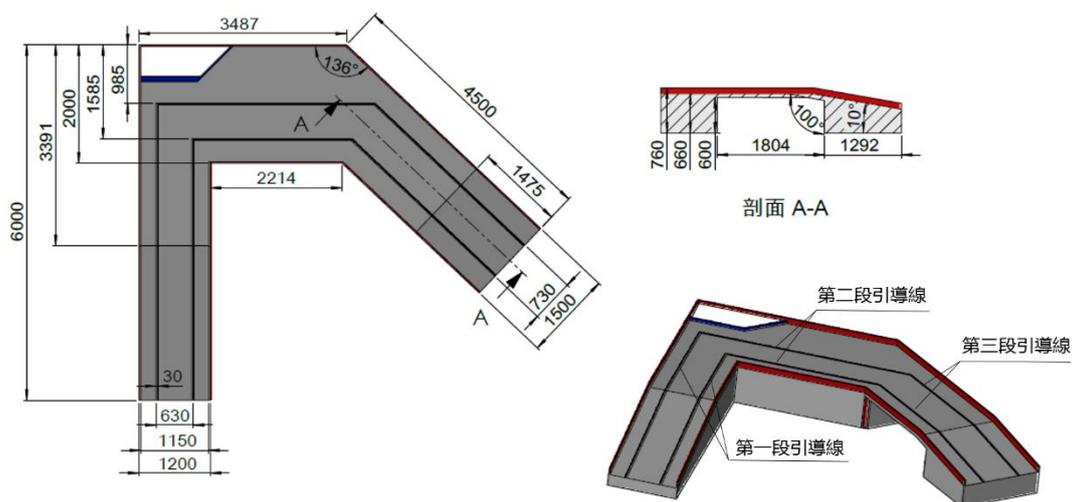
能量機關分為紅方能量機關和藍方能量機關，根據血條外觀顏色紅/藍色進行區分。每局比賽倒計時顯示 3:00 時，能量機關開始啟動。當一方的能量機關被激活，該方空投區會出現 4 個炸彈，此時雙方的能量機關有 1 分 30 秒冷卻時間，1 分 30 秒後會再次開啟，紅/藍雙方可再次將其激活。

5.1.2.6 橋樑區

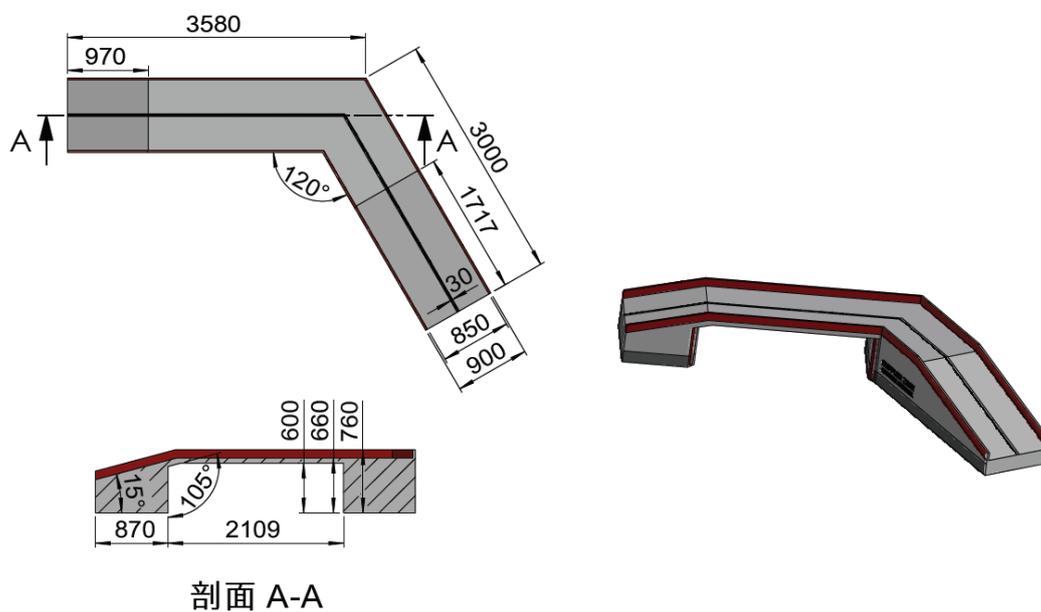
區域細節說明：

橋樑區是連通轟炸區與資源島的核心通道，場地內共 4 座。橋樑上包含引導線、護欄。其中，有兩條引導線的橋樑為寬橋區，只有一條引導線的橋樑為窄橋區。窄橋區護欄為紅色的為紅方窄橋區，窄橋區護欄為藍色的為藍方窄橋區。

橋樑示意圖及尺寸如下：



寬橋區示意圖



窄橋區示意圖（紅方）

道具和作用：

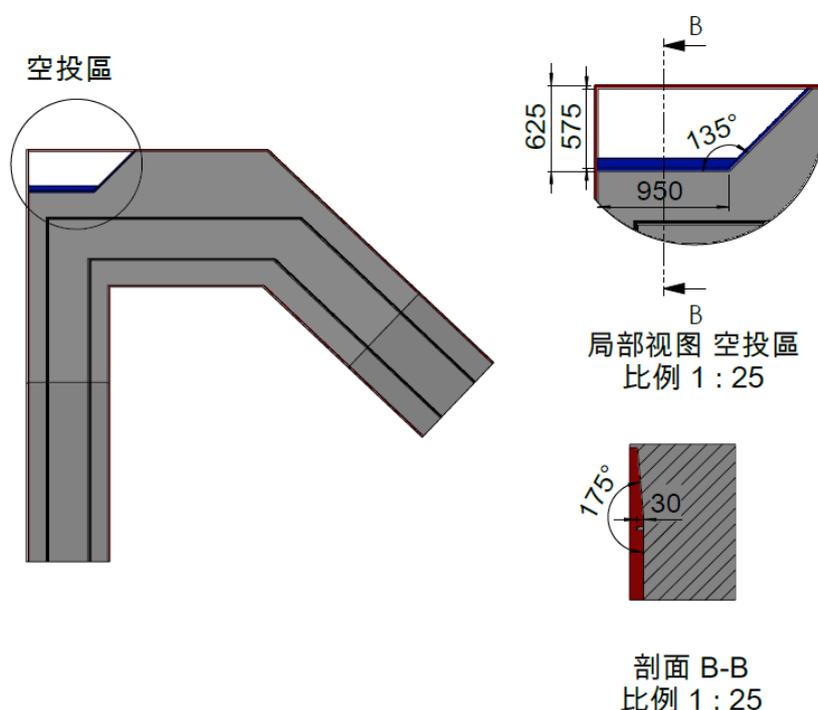
引導線：引導線是橋樑上工程機械人巡跡使用的道具，寬 30mm。其中，工程機械人在 30 秒自動操控階段中到達第二段引導線和第三段引導線可獲得相應增益，具體位置如上圖標示。

5.1.2.7 空投區

區域細節說明：

空投區是位於橋樑上的四邊形區域，紅/藍雙方各一處。

空投區示意圖如下：



5.1.3 操作間

區域細節說明：

場地兩側有紅/藍方操作間，配置對應參賽機械人的電腦、裁判通訊設備。比賽過程中，操作間是操作手即時操控參賽機械人的唯一區域。

道具和作用：

操作間配置 4 台操作電腦、滑鼠、鍵盤、USB 集線器等官方設備，**滑鼠、鍵盤等耗材存在使用時間過長導致性能下降等問題，建議操作手自帶鍵盤、滑鼠，並在比賽的準備時間內完成調試。**操作間沒有安排額外的電源，操作手必須自行攜帶電源給自備的設備供電。

根據機械人編號，操作間的操作手跟實際需要操作的機械人數量保持一致，一個操作手只能操作對應的一個機械人。每名操作手只能操作對應的電腦，不可在比賽開始後移動位置。

操作間有裁判，負責比賽過程中維護操作間秩序，保證準備時間內官方設備正常工作。比賽期間如無裁判許可，操作手不可擅自離開操作區域。

違規判罰：

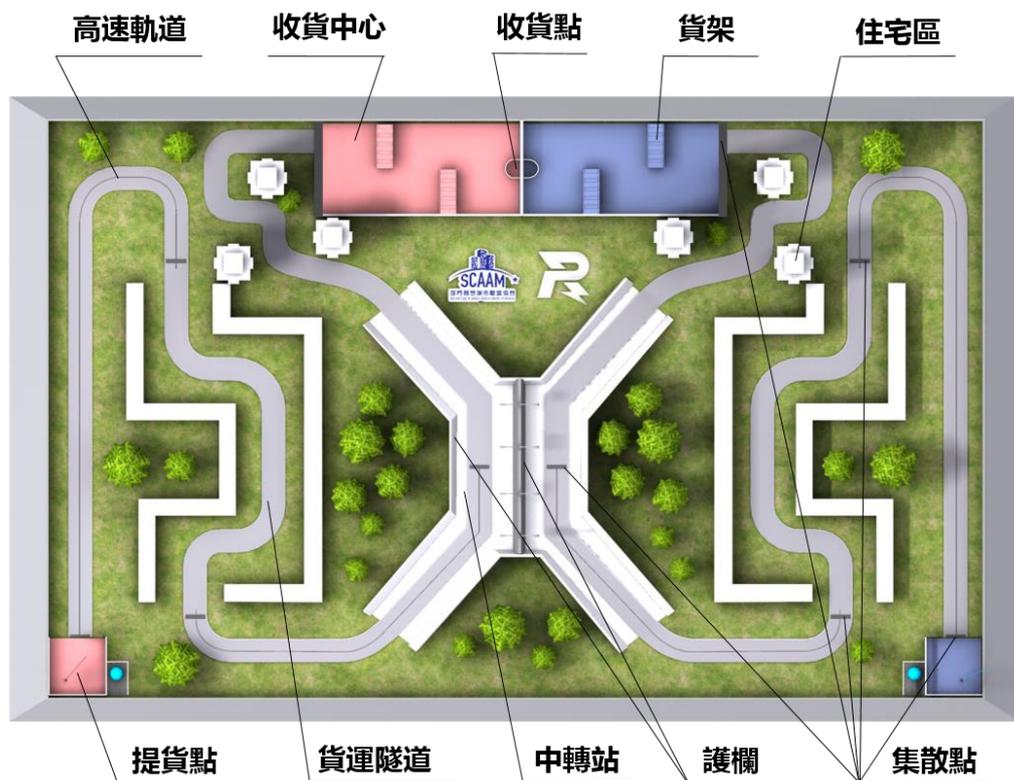
1. 擅自在操作間接通電源，一經發現按破壞場地道具處理。
2. 凡比賽過程擅自離開操作間的操作手將會受到口頭警告，不服從口頭警告的隊員所在的隊伍將在當局直接判負。
3. 操作手在比賽開始後移動位置將會受到操作間裁判的口頭警告，操作手需要回到規定的位置。不服從口頭警告的違規隊員將被罰出場外，且該方當場次不得有替補操作手進入操作間補位，若不服從判罰堅持不離場，則違規方當局直接判負。

5.2 單項賽場地說明

5.2.1 單項賽場地概述

單項賽的核心比賽場地是一個長為 8 米、寬為 5 米的區域。下圖為場地內各個元素的分佈圖：





5.2.2 單項賽場地元素介紹

序號	區域	區域說明	區域道具	道具作用
1	提貨點	比賽開始前自動物流機械人放置的區域。	貨物	自動物流機械人和手動物流機械人完成任務攜帶的官方道具。
2	高速軌道	自動物流機械人行駛的指定軌道。	引導線	供自動物流機械人巡跡使用。
3	貨運隧道	自動物流機械人比賽中通過的隧道區域。	/	/
4	中轉站	自動物流機械人與手動物流機械人完成貨物中轉交接的區域。中轉站的無引導線區域亦是比賽開始前手動物流機械人放置的區域。	護欄	避免紅/藍雙方手動物流機械人發生碰撞。
5	集散點	集散點為機械人重新啟動的區域。每兩個集散點之間為一個任務段。	/	/
6	住宅區	手動物流機械人前往收貨中心通過的障礙區域。	住宅	住宅區內的障礙道具。

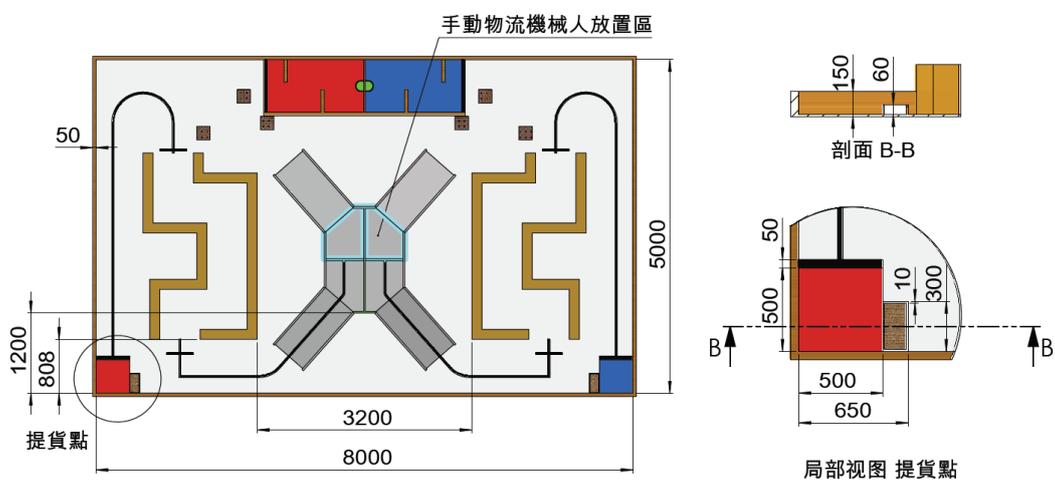
6	收貨中心	手動物流機械人送貨的目的區域。	貨架、收貨點	<p>貨架：收貨中心障礙道具。</p> <p>收貨點：在送貨任務中，貨物放置的指定區域。</p>
---	------	-----------------	--------	--

5.2.2.1 提貨點

區域細節說明：

提貨點位於場地兩側，是一個尺寸為 500*500mm 的矩形區域，紅/藍雙方各一處。

提貨點的示意圖如下：



道具和作用：

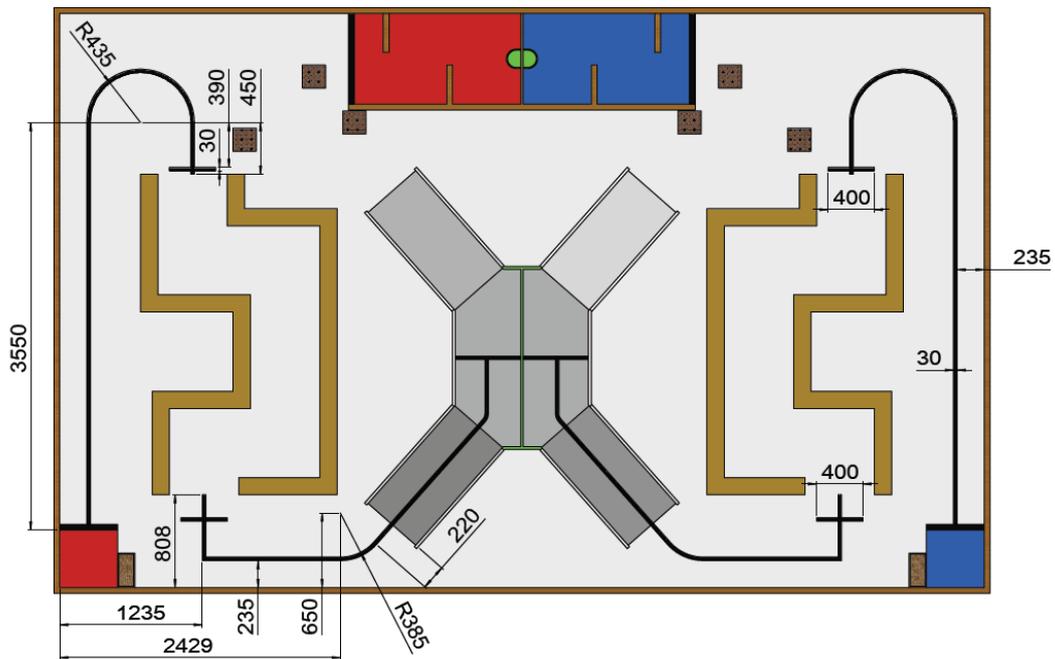
貨物：比賽過程中機械人攜帶的官方道具，具體示意圖如下：



5.2.2.2 高速軌道

區域細節說明：

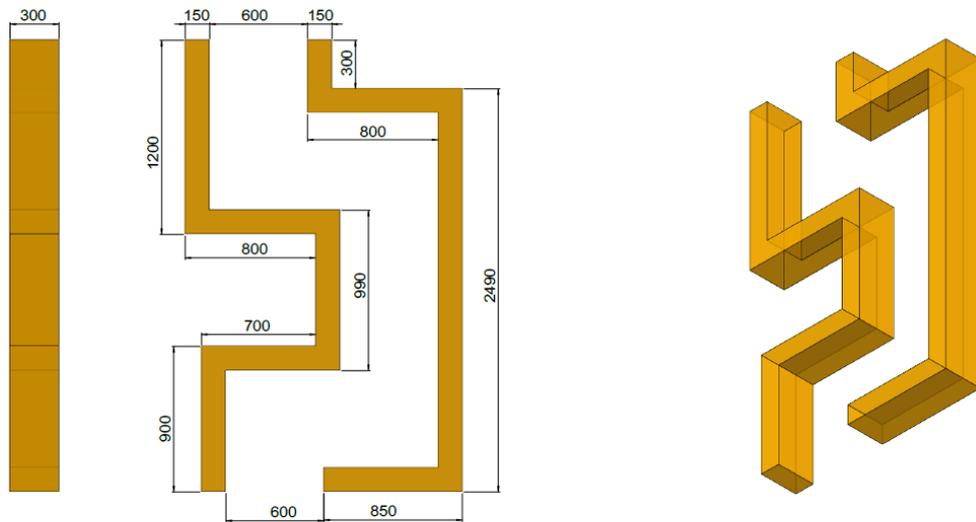
高速軌道由寬度為 30mm 的引導線構成。高速軌道的示意圖如下：



5.2.2.3 貨運隧道

區域細節說明：

貨運隧道的高度為 300mm。貨運隧道示意圖及尺寸如下：



5.2.2.4 中轉站

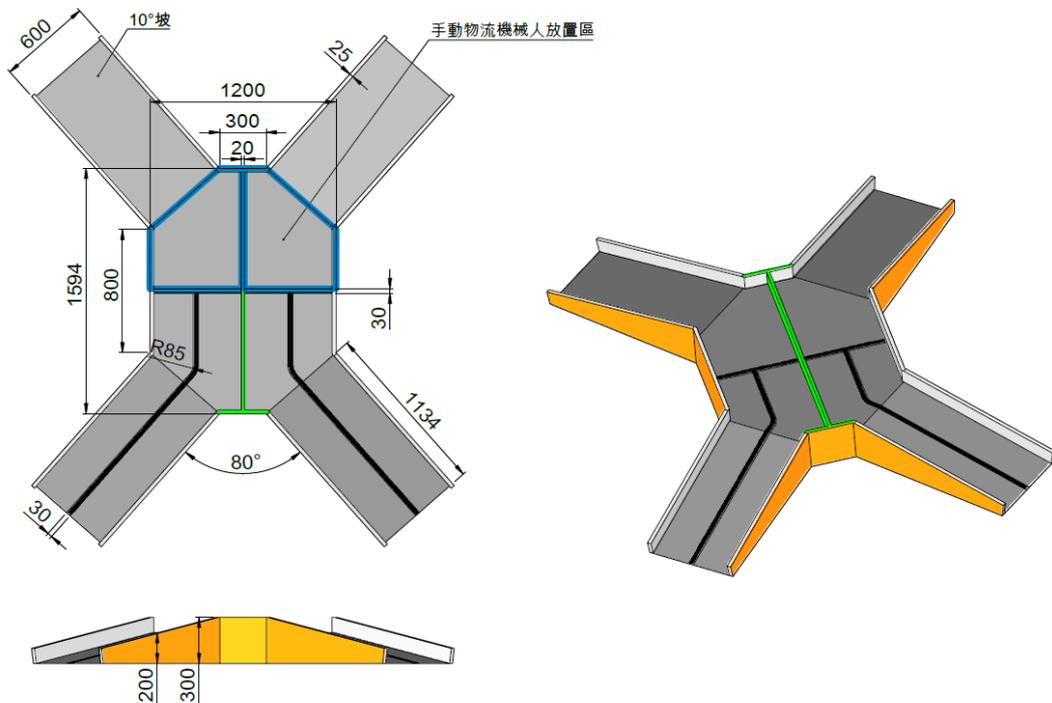
區域細節說明：

中轉站位於場地中央，四側連接著 10°坡道，在無引導線區域放置有一個手動物流機械人。

道具和作用：

護欄：位於中轉站中央及兩側區域，高度為 100mm。

中轉站示意圖及尺寸如下：



5.2.2.5 收貨中心

區域細節說明：

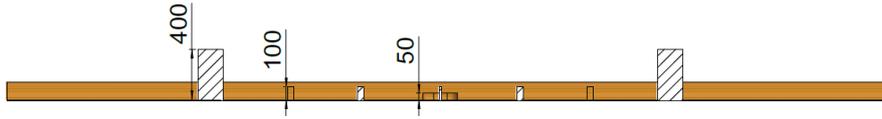
收貨中心位於終點處，是一個尺寸為 800*1500mm 的矩形區域，包含貨架和收貨點。

道具和作用：

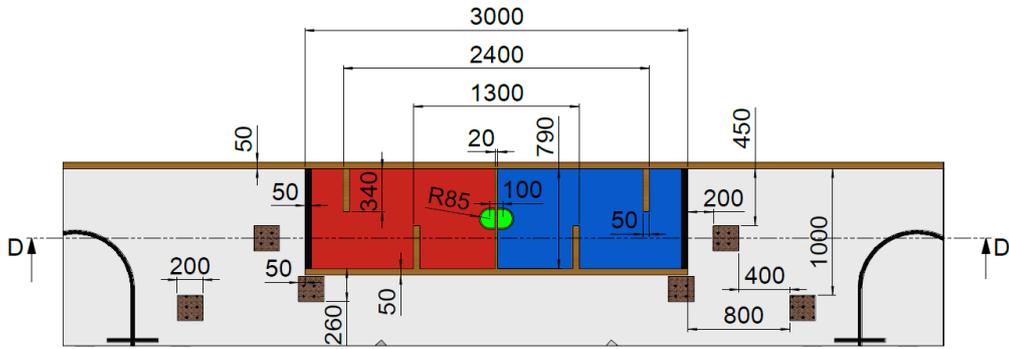
貨架：位於收貨中心內的障礙物，高度為 100mm，長度為 340mm，紅藍雙方各兩個。

收貨點：在送貨任務中，手動物流機械人將貨物放置的指定區域。

收貨中心、貨架、收貨點的示意圖及尺寸如下：



剖面 D-D



第 6 章 規則更新和答疑

6.1 規則更新

綜合澳門 RM2019 賽季備賽實際發生的情況，澳門 RM2019 比賽規則會從以下幾個方向進行規則反覆運算：

1. 小幅調整規則中的平衡性參數（彈量、炸彈傷害、機械人血量等）
2. 修改通過非技術手段獲得優勢的規則點
3. 對造成比賽不平衡的行為追加判罰

注：比賽中裁判的執裁標準以最新版本號的比賽規則手冊和 FAQ 為準。

6.2 常規答疑平臺

RoboMaster 官方論壇：bbs.robomaster.com

澳門 RM2019 官方指定郵箱：macaurobomaster@gmail.com

6.2.1 發帖規範

1. 規則類/技術類答疑：在 RoboMaster 官方論壇（bbs.robomaster.com）“高中教育”中的“澳門 RM2019”子版塊中，進行交流。在對抗賽/單項賽 FAQs 帖子中留言，格式為“學校+規則手冊第幾頁+具體問題”。
2. 其他類答疑（如物資等）：在 RoboMaster 官方論壇（bbs.robomaster.com）“高中教育”中的“澳門 RM2019”子版塊中，進行交流。發帖格式為：“【澳門 RM2019 其他答疑】+ 帖子標題”。
(注：帖子標題含大括弧“【】”)

6.2.2 發佈版塊

組委會對提問的回答貼統一發佈在 RoboMaster 官方論壇（bbs.robomaster.com）“高中教育”中的“澳門 RM2019”子版塊，請及時關注更新。

FAQ 會定期匯總更新到規則手冊當中，更新之後規則手冊的版本號也會升級。所有規則手冊的更新會在 RoboMaster 官方論壇（bbs.robomaster.com）“高中教育”中的“澳門 RM2019”子版塊中發佈，並醒目置頂當前最新的版本號。

6.3 聯繫通道

官方指定電話：+853 62285688

官方指定郵箱：macaurobomaster@gmail.com（郵件主題：“校名+隊名+澳門 RM2019 問題”）

官方指定通訊位址：澳門南灣湖景大馬路 470-756 號南灣廣場地窖編號 C/VC1

組委會工作時間：週一至週五的上午 10:00—12:30 下午 14:00—19:00

附錄一 參賽安全須知

澳門 RM2019 全體參賽人員須充分理解安全是 RoboMaster 機械人競賽持續發展的最重要的問題，為保護全體參賽人員及賽事組織單位權益，根據相關法律法規，全體參賽人員報名參加澳門 RM2019 即表示承認並遵守以下安全條款：

1. 全體參賽人員須保證具有完全民事行為能力並且具備獨立製造、操控機械人的能力，並保證使用賽事主辦單位 RoboMaster 組委會提供的產品製造機械人前仔細閱讀澳門 RM2019 的報名須知、比賽規則等相關規定文件。
2. 在賽事期間，保證所有機械人的製作、測試、使用等行為不會給己方隊員及對方隊員、裁判、工作人員、觀眾、設備和比賽場地造成傷害。
3. 保證機械人的結構設計考慮到賽前檢錄中機械人安全檢查的方便性，並積極配合賽事主辦方的賽前檢錄。
4. 保證不使用任何燃油驅動的發動機、爆炸物、高壓氣體以及含能化學材料等。
5. 在研發備賽和參賽的任何時段，參賽隊員充分注意安全問題，指導教師會負起安全指導和監督的責任。
6. 保證機械人的安全性，確保機械人裝備的“彈丸”發射器處於安全狀態，保證它們在任何時候都不會直接或間接地傷害操作員、裁判、工作人員和觀眾。
7. 在研發、訓練及參賽時，對可能發生的意外情況會採取充分和必要的安全措施，例如，避免控制系統失控；督促隊員操作前預想操作步驟避免誤操作、隊員間和隊員與機械人間的碰撞；嚴禁隊員單獨訓練，確保有人員對事故做出應急回應；佩戴護目鏡及使用頭盔；調試時必須在機械人系統中進行適當的鎖定、加入急停開關等安全措施。
8. 在練習及比賽中所發生的，因機械人故障、機械人狀態失控等意外情況所造成的一切事故責任以及相應損失均由參賽隊伍自行負責。
9. 賽事主辦單位 RoboMaster 組委會出售及提供的物品，如電池、裁判系統等物品，需按照說明文件使用。如果因不恰當使用，而對任何人員造成傷害，RoboMaster 組委會不負任何責任。因製作、操控機械人造成的自己或者任何協力廠商人身傷害及財產損失由參賽隊伍自行承擔。
10. 嚴格遵守相關地區的法律法規及相關規定，保證只將機械人用於 RoboMaster 相關活動及賽事，不對機械人進行非法改裝，不用於其他非法用途。

附錄二 名詞術語注解

名詞	注解
賽事名稱類	
對抗賽	對抗賽以機械人對抗射擊為主，強調機械人的射擊競技性。
單項賽	單項賽以機械人任務挑戰為主，強調機械人的自動化程度與任務完成能力。
機械人種類	
步兵機械人	場地中能夠發射 17mm 彈丸，必須出場 2 台的機械人（對抗賽），簡稱“步兵”。
工程機械人	比賽中具備巡跡、抓取、搬運或投擲能力的機械人，必須出場的機械人（對抗賽和單項賽），簡稱“工程”。其中，單項賽中的工程機械人（自動）和工程機械人（手動），亦被稱為自動物流機械人和手動物流機械人。
人員職務類	
指導老師	隊伍總負責人，負責參賽隊伍的建設和管理。
隊長	參賽隊員負責人。負責人員分工、統籌以及比賽期間的戰術安排、調整。
隊員	分為機械組、軟件組兩大板塊。其中機械組負責機械人機械設計等硬體研發工作，軟件組負責機械人程式設計等軟件研發工作。
場地隊員	進入候場區和賽場區的隊員。
檢錄長	賽前檢錄負責人，具備賽前檢錄審核的最終權利。
檢錄員	協助賽前檢錄的賽務人員。
裁判長	唯一具備比賽規則解釋權的賽務人員。在比賽中發出重大違規判罰，受理賽後申訴，擁有在比賽前後追加違規判罰權利。
主裁判	執行裁判的總負責人，控制比賽的流程及判罰。
邊裁	在場地四周執行比賽流程和判罰的賽務人員。
操作間裁判	在操作間執行比賽流程和判罰，協助操作手處理操作間設備的技術故障的賽務人員。
場地技術人員	在場地四周維修場地機關道具、裁判系統設備故障的賽務人員。
技術評審類	
技術方案	技術方案分為需求確定、技術方向、創新性三大板塊，不同的板塊對應不同的要求及分數，組委會將根據賽季規劃報告的不同板塊進行評分。
技術報告	技術報告分為需求確定、結構設計、程式邏輯、科學實踐改進、創新性、外觀設計六大板塊，不同的板塊對應不同的要求及分數，組委會將根據技術報告的不同板塊進行評分。

技術測試	由隊伍自行申請，在澳門舉行的場地測試。
技術輔導	由組委會巡察各參賽隊伍的準備方案，視乎情況作出輔導，協助達到參賽基本要求並完成技術報告。
參賽隊類型	
澳門隊伍	在規定時間內通過技術方案及技術報告審核，符合大賽相關參賽要求的參賽隊伍。一般為中國澳門特別行政區隊伍。
邀請隊伍	接受組委會邀請參加比賽，在規定時間內通過報名審核及技術審核，符合大賽相關參賽要求的參賽隊伍。一般為中國澳門特別行政區以外的隊伍。
技術規範類	
能源	機械人使用的能源形式限制為電源，禁止使用燃油驅動的發動機、爆炸物、危險化學材料等。
光學手段	參賽機械人在比賽中通過對不同功率不同顏色不同波長的可見光進行運用從而實現目的的手段。
血量類	
初始血量	每局比賽一開始，裁判系統伺服器給機械人設定的初始血量。
當前血量	比賽過程中，機械人的即時血量值。
上限血量	機械人血量上限最高值。
傷害血量	一方通過攻擊敵方機械人和基地裝甲模組而造成敵方的總損耗血量，裁判給敵方發出的判罰造成的扣血也計入傷害血量。
基地淨勝血量	己方基地剩餘血量減去敵方基地剩餘血量。
裁判系統類	
相機圖傳模組	即時捕捉攝像頭的圖像 將它們回傳到位於操作間中的操作手顯示幕上。
測速模組	檢測機械人發射機構的初速度，超限時裁判系統會扣除機械人血量。
裝甲模組	由裝甲片和感測器組成，可以保護機械人內部結構、檢測機械人被彈丸擊中的情況，並扣除對應的血量值。
主控燈條模組	監控所有裁判系統模組，將機械人即時狀態通過無線發送到伺服器。控制機械人的動力電源，血量為零時則自動切斷動力電源。用燈條長短指示血量高低，燈條的顏色可以用來區分紅/藍雙方以及機械人的狀態。
功能區域類	
備場（區）	參備賽區域，包括檢錄區、參賽隊伍休息區。
候場（區）	機械人、人員具備上場比賽資格後等候比賽場所。
賽場（區）	正式比賽的區域，包含“場地”、“裁判席”、“舞臺”“彈丸管理區”、“操作間”、“觀戰區”、“退彈區”、“仲裁室”等功能區。

場地 (區)	參賽機械人比賽的唯一活動場地，對抗賽包含“啟動區”、“基地區”、“資源島”、“荒地”等，單項賽包含“物流中心”、“高速軌道”、“貨運隧道”、“中轉站”、“收貨中心”等。
檢錄區	參賽機械人賽前檢錄的區域。
休息區	非比賽時間內，參賽隊員和機械人休息及調整的唯一區域。
裁判席	主裁判和裁判長執行比賽流程的區域，參賽隊伍成績確認、申訴申請等的受理中心。
紅/藍方操作間	比賽過程中，機械人操作手的活動區域。
紅/藍方觀戰區	比賽過程中，非操作手的場地隊員觀看比賽的唯一區域。
退彈區	比賽結束後，參賽機械人清空退還彈丸的區域。
仲裁室	組委會代表與裁判長處理參賽隊伍申訴事件的區域。
紅/藍方進 (退) 場通道	參賽隊伍和機械人進入 (離開) 賽場通道。
場地元素類 (對抗賽)	
啟動區	3 分鐘準備階段機械人唯一活動區域，包含啟動區 (步兵機械人) 和啟動區 (工程機械人)。
基地區	基地的所在區域。
基地	擁有 15000 血量的核心道具，是雙方比賽勝負的主要決定因素。
轟炸區	工程機械人放置炸彈區域，可對基地造成血量傷害，分為轟炸區 (普通) 和轟炸區 (核心)，轟炸區 (核心) 內炸彈的傷害為轟炸區 (普通) 的 2 倍。
荒地	步兵機械人活動區域，裡面包含紅/藍雙方補給站。
補給站	場地上給給步兵機械人補給彈丸的機構。
補給禁區	一方補給區相對敵方機械人而言是補給禁區，比賽過程中一方機械人進入另一方補給站禁區將會受到不同程度的判罰。
資源島區	場地中央高臺區域，包含彈藥庫、能量機關，四周有護欄。彈藥庫內放置有大量炸彈。
能量機關	增益道具，一方步兵機械人擊打成功後，能量機關會被激活，該方空投區會出現炸彈。
橋樑區	連通資源島與轟炸區的核心通道，橋樑上包含引導線、護欄。
空投區	能量機關被啟動後，出現炸彈的區域。
場地元素類 (單項賽)	
提貨點	比賽開始前自動物流機械人放置的區域。
高速軌道	自動物流機械人比賽中通過的隧道區域。
集散點	集散點為機械人重新啟動的區域。每兩個集散點之間為一個任務段。
貨運隧道	自動物流機械人完成避障任務的區域。
中轉站	自動物流機械人完成爬坡和貨物中轉任務的區域。中轉站的無引導線區域亦是比賽開始前自動物流機械人放置的區域。

住宅區	手動物流機械人前往收貨中心通過的障礙區域。
收貨中心	手動物流機械人送貨的目的區域。
貨架	位於收貨中心內的障礙物道具。
裁判類（對抗賽）	
三分鐘準備階段	參賽隊伍進入場地，進入三分鐘準備階段，將己方機械人置於啟動區，檢查官方設備、參賽機械人是否有問題，確保隊伍處於備戰狀態。
五分鐘比賽階段	機械人射擊對抗的正式比賽時間。
20s 裁判系統自檢階段	裁判系統對系統通信鏈路及設備進行確認的 20 秒檢查時間。
官方技術暫停	首局三分鐘準備階段出現的裁判系統連線性等問題，操作間設備出現問題及場地內重要道具出現功能性問題時，場地技術人員或操作間裁判向主裁判提出官方技術暫停並對問題進行解決。
參賽隊技術暫停	三分鐘準備階段參賽隊伍根據自身要求選擇是否提出技術暫停，提出技術暫停的隊伍賽後需進行簽字確認。
安全隱患	比賽進程中可能出現安全問題的異常情況，由在場的場地工作人員——安全員進行處理。
機械人清彈	每場比賽局間三分鐘準備時間內，機械人需作出清彈處理，保證每局比賽雙方彈量一致性和比賽公平性。
犯規	比賽過程中參賽隊員發生的違背規則內容規定的行為，裁判將對其不同程度的犯規進行判罰。
警告提示	判罰發出時，違規方全部操作手操作介面會被遮 5s，另外裁判可能口頭警告操作手或者其他隊員。
罰下	比賽過程中參賽隊發生的嚴重違反規則規定的行為，判罰發出時，違反規則的對應機械人或參賽隊員將被罰下（裁判系統發出殺死機械人指令，機械人血量值降為 0）。
判負	比賽過程中參賽隊發生的極為嚴重的違反規則規定的行為，判罰發出時，違反規則的一方隊伍當局比賽直接判負。
取消資格	作弊或者情節嚴重的犯規會被導致取消整支隊伍“RoboMaster 2019 澳門青少年機械人大賽”的參賽資格和評獎資格。隊伍的戰績依然保留，作為其他隊伍晉級的參考依據。
衝撞	比賽過程中由於雙方隊員操作問題產生的雙方機械人碰撞行為，裁判根據不同的衝撞程度對主動方作出違規判罰。
固連	比賽過程中一方機械人任意機構對另一方機械人產生的難以分離的連接，裁判根據不同的固連情況以及固連對比賽的影響程度對主動方作出違規判罰。
擅自離席	機械人操作手在比賽過程中未經裁判允許擅自離開操作間，裁判將根據規則規定進行判罰處理。

作弊	規則中列出的相關條例，一般的作弊行為裁判將作出當局判負處理；嚴重的作弊行為則取消整支參賽隊伍當屆比賽的參賽資格和評獎資格。
申訴	一場比賽結束後，雙方隊伍的任意一方對比賽結果存在異議即可在規則規定的時間內向組委會仲裁委員會提出申訴請求。每支隊伍的申訴機會受規則條例限制，申訴方需提交相關材料，由官方仲裁委員會成員與雙方代表到仲裁間進行溝通確認仲裁結果。
成績確認	一場比賽結束後，雙方隊長需到裁判席對當場比賽每局成績作出確認，如無異議需在規則規定的比賽結束後相應時間內簽名確認當場比賽成績。
裁判類（單項賽）	
一分鐘準備階段	參賽隊伍進入場地，進入一分鐘準備階段，將己方自動物流機械人置於提貨點，並攜帶 1 個官方道具，將己方手動物流機械人置於中轉站的無引導線區域，檢查官方設備、參賽機械人是否有問題，確保隊伍處於備戰狀態。
官方 1 分鐘自檢時間	裁判確認裁機械人位置是否符合要求，工作人員是否已準備就緒，參賽隊員是否已準備就緒，以及賽場內無影響比賽進程的因素。
三分鐘比賽階段	自動物流機械人和手動物流機械人完成任務的正式比賽時間。
官方技術暫停	首輪一分鐘準備階段出現的裁判系統連線性等問題，操作間設備出現問題及場地內重要道具出現功能性問題時，場地技術人員或操作間裁判向主裁提出官方技術暫停並對問題進行解決。
安全隱患	比賽進程中所出現可能出現安全問題的異常情況，由在場的場地工作人員——安全員進行處理。
犯規	比賽過程中參賽隊員發生的違背規則內容規定的行為，裁判將對其的不同程度犯規進行判罰。
終止比賽	比賽過程中參賽隊發生違規行為，裁判會發出“終止比賽”的判罰。
作弊	規則中列出的相關條例，一般的作弊行為裁判將作出當輪判負處理；嚴重的作弊行為則取消整支參賽隊伍當屆比賽的參賽資格和評獎資格。
成績確認	一場比賽結束後，雙方隊長需到裁判席對當場比賽每輪成績作出確認，如無異議需在規則規定的比賽結束後相應時間內簽名確認當場比賽成績。

附錄三 技術評審規範

技術評審說明

澳門 RM2019 的全體參賽隊伍需在規定的時間範圍內，按照組委會要求完成相應的技術評審。技術評審是為了展示技術水準，引導合理規劃備賽及隊伍的傳承發展。技術評審中，無須拘泥大綱要求，鼓勵創新地發揮主觀能动性，通過清晰的表明及充分的資料完成要求的報告。不認可消極對待及背書式僵硬完成任務的態度。

只有完成對應階段的技術評審任務後，才可獲得比賽進一步技術評審的許可權，從而獲得比賽參賽資格。

以下是澳門 RM2019 賽季的系列技術評審排程：

日程	項目	地點	屬性/地點	許可權
2018年10月13日- 2018年12月30日	技術方案	線上	報名參賽隊伍 均需參加	獲得技術報告的提交許可權。
2018年12月25日- 2019年2月28日	技術報告	線上	報名參賽隊伍 均需參加	獲得參賽資格
2019年1月21日- 2 月15日	技術輔導	澳門	選做	
2019年2月23日至 2019年2月24日	技術測試	澳門	必做	不參加技術測試的學校 視為棄權3月份的正式 比賽。
全賽季	開源報告	線上	選做	開源要求見附錄四

1. 技術方案

形式：Word 文檔

文字格式：11 號微軟雅黑（中文）或 Arial（英文）字體。

文件大小：不超過 3000 字，配圖表（流程圖、表格等）。

文檔命名：學校+隊名+報名號+第 X 次設計方案

提交機會：2 次（第 2 次提交的技術方案將在原得分基礎上扣 5 分。例如第 2 次的原分數為 90 分，則實際得分為 85 分）

評審要求：技術方案分為賽季規劃、需求確定、技術方向、創新性四大板塊，不同的板塊對應不同的要求及分數，組委會將根據技術方案的不同板塊進行評分。

以下是不同板塊的具體要求：

板塊	內容	評分標準	分數
賽季規劃	從大賽文化、專案計畫、組織構架、知識共用、審核制度、資源管理和商業計畫等方面，制定賽季規劃	賽季規劃是否清晰合理	20
需求確定	根據規則、根據自身條件，找出任務優先順序和贏得比賽的關鍵技術指標、技術點	指標和技術點是否合理、明確	20
技術方向	比賽的技術方向有哪些，對這些技術方向進行學習的規劃。	程式邏輯是否完善、學習計畫是否詳實、有效	50
創新性	分析應用在機械人上典型的創新技術案例	是否有達到較好效果的新技術和創意	10
總分			100

2.技術報告

形式：Word 文檔

文字格式：10 號微軟雅黑或 TimesNewRoman 字體。

文件大小：不超過 8000 字，配圖表（流程圖、表格等）。

內容要求：多配圖表、流程圖，資料充分，重點突出，邏輯清晰。

文檔命名：學校+隊名+報名號+第 X 次

提交機會：3 次（第 2 次提交的技術報告將在原得分基礎上扣 5 分，第 3 次扣 10 分。例如第 3 次的原分數為 90 分，則實際得分為 80 分）

評審要求：技術報告分為賽季規劃、需求確定、結構設計、程式邏輯、科學實踐改進、創新性、外觀設計七大板塊，不同的板塊對應不同的要求及分數，組委會將根據技術報告的不同板塊進行評分。

以下是不同板塊的具體要求：

板塊	內容	評分標準	分數
賽季規劃	從大賽文化、專案計畫、組織構架、知識共用、審核制度、資源管理和商業計畫等方面，制定賽季規劃	賽季規劃是否清晰合理	10
需求確定	根據規則、根據自身條件，找出任務優先順序和贏得比賽的關鍵技術指標、技術點	指標和技術點是否合理、明確	10

結構設計	列舉某個總成或者部件的技術報告放在文檔附錄裡	需求分析是否合理、 工況分析是否合理、 材料運用是否合理， 器件選型是否合理、 加工工藝是否合理	20
程式邏輯	列舉某一台機械人的程式邏輯框圖文檔	程式邏輯是否完善、 模組化程度、能否滿足需求	30
科學實踐改進	分析應用在機械人上典型的實踐改進方法應用案例	實驗方法是否科學、 資料分析是否合理、 原因分析是否正確、 改進方法是否有效、 是否有自製調試軟件和工具	10
創新性	分析應用在機械人上典型的創新技術案例	是否有達到較好效果的新技術和創意	10
外觀設計	展示機械人外觀設計內容	是否有傳承風格、外形是否美觀、表達形式優美	10
總分			100

注：以上文檔，100 分為滿分，90 分以上為優秀，60 份以上為及格。

附錄四 技術開源獎評選標準

一、申請流程

- 1.參與對象：獲得澳門 RM2019 參賽資格的全體參賽隊伍。
- 2.申請時間：2019 年 3 月 25 日至 2019 年 4 月 15 日可提出申請。
- 3.申請方式：以參賽隊伍為單位，在申請截止日期前將 RoboMaster 官網論壇開源連結發送至官方指定郵箱 macaurobomaster@gmail.com，郵件命名格式：校名+隊名+開源作品名稱。
- 4.申請說明：
 - (1) 開源的技術如果為機械設計圖，需為一個壓縮檔夾上傳百度雲盤，包含完整的 3D 零件圖、3D 裝配圖，如有必要還可附加工程圖，工程圖必須為 pdf 文檔。資料夾內必須有 README.txt、README.docx 等其他方便打開的文字檔，說明資料夾內的檔路徑、各裝配圖的內容、設計圖使用何種軟件的何種版本打開。
 - (2) 開源的技術如果為軟件代碼，需將工程檔案壓縮上傳至百度雲盤，包含完整的 c 檔、h 檔等，資料夾內必須有 README.txt、README.docx 等其他方便打開的文字檔，說明代碼的基本架構、依賴的工具軟件、相應的代碼解釋。
 - (3) 所有開源技術檔中的檔案名均為表意清晰的英文或中文，資料夾中不存在隱藏的垃圾檔或者其他有害的病毒檔。
 - (4) 所有開源內容必須上傳 RoboMaster 官方論壇 (<http://bbs.robomaster.com>) 相應的板塊。一個論壇帖子可包含多種開源內容，也可分開多個帖子進行開源。其他附加申請理由可在申請郵件中說明。

溫馨提示：

- (1) 專利申請需在申請澳門 RM2019 技術開源獎前完成。
- (2) 技術開源時可在開源資料中做必要的保護標識或附上保護說明。
- (3) 若開源資料受到侵權，可及時聯繫組委會，組委會視情節嚴重提供必要的法律支援。

二、獎項評選

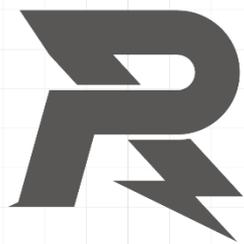
- 1.評選方式：統計申請材料。將申請材料分為機械、軟件代碼兩類，由相應的 RoboMaster 組委會高級工程師進行評選。
- 2.評選時間：2019 年 4 月 16 日至 4 月 22 日。
- 3.結果公示：2019 年 4 月 30 日前，將評選結果公佈於 RoboMaster 官方論壇及網站。
- 4.評選標準：組委會將從以下五方面對開源材料進行評估
 - (1) 開源項目資料的完善程度。
 - (2) 開源項目的技術難度。
 - (3) 開源項目對其他隊技術積累的有益程度。
 - (4) 開源項目的創新程度。
 - (5) 開源項目在澳門 RM2019 賽季中的技術影響力，以及對後續比賽的技術影響力。

備註：各個獎項的評選無固定數額，按照提交項目的品質進行評級（例：若所有開源項目無特別突出者，則技術開源一等獎無獲獎者；若有多個開源項目突出，則可評多個技術開源一等獎）。

附錄五 賽前機械人檢錄表

類別	檢查項	說明
機械人尺寸及重量	機械人初始尺寸 (長 x 寬 x 高)	對抗賽工程機械人：500*500*600mm 對抗賽步兵機械人：600*600*500mm
	機械人伸展尺寸 (長 x 寬 x 高)	對抗賽工程機械人：600*600*800mm 對抗賽步兵機械人：600*600*500mm 單項賽工程機械人：400*400mm
	機械人重量 (包含裁判系統， 不包含電池)	對抗賽工程機械人：13.5kg 對抗賽步兵機械人：18.5kg 單項賽工程機械人：13.5kg
機械人模組	裁判系統完整性	未對裁判系統做任何修改，裁判系統各模組齊全。
	機械人固件升級	機械人各模組升級到最新。
	主燈柱模組	1.主控模組交互介面（螢幕、按鍵），易被操作； 2.主控天線兩側 10cm 內不能有電磁干擾；（如：電機、天線、帶磁部件、金屬等） 3.保證至少從一個方向直視機械人時，可以完整看到前部主燈條和頂部輔助燈條的狀態； 4.保證左右輔助燈條的連線與地面平行。
	圖傳檢查	1 圖傳安裝方面：出風口不得遮擋；頂部有天線不得有金屬覆蓋和遮擋； 2.功能方面：可以正常顯示圖像，移動和旋轉不卡頓。
其它項	/	1.電池使用 RoboMaster 組委會提供的產品或正規廠家生產的 1 號、5 號、7 號乾電池，每個機械人的總電量不得超過 200Wh； 2.電源電壓不超過 30V, 電路無短路風險； 3.每位操作手至多有 1 個遙控器，遙控器使用 RoboMaster 組委會提供的產品； 4.機械人不存在破壞場地的設備； 5.機械人不存在可能固連其他機械人的機構；

		6.機械人的主控系統需要留出 RFID 接口信號線，方便賽前的檢錄。
--	--	------------------------------------



官方指定
聯繫方式

www.robomaster.com
郵箱 : macaurobomaster@gmail.com
電話 : +853 62285688