

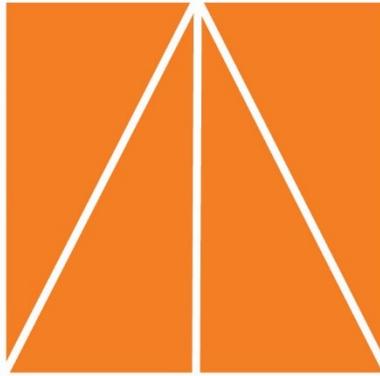


Training and Support



2017-2018 FIRST® Tech Challenge

比賽手冊 Part 1



<http://www.era.org.tw/>

www.firstinspires.org

200 BEDFORD STREET ■ MANCHESTER, NH 03101



FOR INSPIRATION & RECOGNITION OF SCIENCE & TECHNOLOGY

目錄

1.0 序論.....	錯誤! 尚未定義書籤。
2.0 <i>FIRST</i> Tech Challenge 是什麼?	1
2.1 高尚的運動家精神™ – <i>FIRST</i> 信條	1
3.0 比賽.....	2
3.1 概述	2
3.2 比賽定義	2
3.3 比賽賽程	2
3.4 禮儀規範	3
3.5 眼睛的安全和保護	4
3.6 比賽當日概述.....	4
3.7 比賽類型	8
3.8 晉級標準	9
3.9 比賽規則	10
3.10 團隊精神	11
3.11 隊伍風格.....	11
3.12 旗幟	11
3.13 觀眾禮儀	11
3.14 偵查活動.....	11
4.0 工程筆記本.....	12
4.1 概要	12
4.2 什麼是工程筆記本?	12
4.3 筆記本.....	12
4.4 指引/格式	13
4.5 評審的小提示.....	14
4.6 筆記本範例	14
5.0 機器人	15
5.1 概論	15
5.2 機器人規定	

6.0 機器人審查.....	26
6.1 概論	26
6.2 說明	26
6.3 定義	26
6.4 審查規定	26
7.0 評審與頒獎標準	28
7.1 概論	28
7.2 FTC 獎項資格	28
7.3 FTC 獎項.....	28
7.4 評審程序、賽程和隊伍準備.....	33
7.5 世界賽參賽資格	34
8.0 隊伍資源	35
8.1 概論	35
8.2 <i>FIRST</i> 聯絡資訊	35
8.3 回答您的問題.....	35
8.4 參加論壇相關規定	35
8.5 組成隊伍的支援.....	36
8.6 <i>FIRST</i> 及 <i>FTC</i> 標誌的使用方式	36

2.0 *FIRST*Tech Challenge 是什麼?

*FIRST*Tech Challenge (FTC) 從 2005 年開始舉辦，因為有從 FLL 到 FRC 中間過渡期，適合中階機器人比賽的需求。以 *FIRST* Vex Challenge 的名義試辦了兩年後，FTC 正式成為 *FIRST* 的比賽，並於 2007 年改名為 *FIRST* Tech Challenge (FTC)。

FTC 是一個以學生為中心的活動，導師支持並給予學生一個獨特而激勵人心的體驗。我們要讓學生學習團隊合作的重要性，尊重每個人的想法並將想法貢獻給隊伍。FTC 讓國中及高中生有機會和專業技術人員密切工作並開發年度挑戰的解決方案。學生將會做大部分的工作，但導師會提供引導、建議和指導，讓學生專注在任務上並取得成功。*FIRST* 重視的是欣賞我們之間的差異，並學習這些差異為我們的生活帶來的影響。*FIRST* 的計畫最成功的時刻，莫過於隊伍成員將 *FIRST* 價值觀帶回他們的社區時。

FTC 比賽套件組挑戰學生的創造性解決問題的能力，讓他們能夠組裝機器人並做出很棒的事情。當你把敬業、熱衷的學生和導師集合在一起，其結果可以很驚人！學生設計並組裝可執行各種任務的自主或遙控機器人。

FTC 團隊每年九月開始籌辦每年的比賽。比賽規則及條例可在 www.usfirst.org 網站找到。

2.1 高尚的運動家精神™ –*FIRST* 信條

Woodie Flowers 博士，*FIRST* 的國家顧問，以這種方式解讀高尚的運動家精神™：「*FIRST* 的精神是鼓勵每個人做高品質、訊息流通的工作，然後使每個人都感受到自己的價值。高尚的運動家精神似乎很能符合 *FIRST* 所要傳遞的部分精神。這是使 *FIRST* 不同、精彩的部分原因。」

高尚的運動家精神可以，也理應對每個人有不同的意義。但還是可以歸納幾個定義：

- ❖ 親切的態度和行為可以創造「雙贏」。
- ❖ 仁慈的人尊重他人，並付諸於行動中。
- ❖ 高尚的運動家作出寶貴貢獻並能使自己及他人感到滿意，因為他們擁有專業知識，而大家也相信他們能以負責任的方式使用他們擁有的知識。

就像 Woodie 說的，「長遠看來，高尚的運動家精神是追求有意義的生活的一部分。你可以為社會做點什麼，而你知道你的行為是正直並且明智的，你也為此感到滿足。這樣很棒！」

「在 *FIRST*，高尚的運動家精神意味著我們瘋狂地學習和競爭，但在過程中尊重和友善地對待彼此。我們盡量避免讓任何人感覺自己迷失了方向。沒有重捶胸部的野蠻人咆嘯言論，也沒有陳腐的甜言蜜語。而是知識、自尊心和同理心的巧妙融合。」

3.0 比賽

3.1 概述

FIRST 是以比賽的方式呈現。每場比賽都包含資格賽和淘汰賽。資格賽後，隊伍根據他們的比賽表現排名。排名前面的隊伍選擇聯盟夥伴，一起參加淘汰賽並爭取冠軍。

本章節總結 FIRST 的信條、吉祥物、制服、建議隊伍帶來的物品和設備、準備區規定、活動時間表、報名、練習規定和時段、及機器人審查。請閱讀以下比賽日程、報名程序、練習時間和比賽相關規定。

3.2 比賽定義

聯盟 - 每場 FTC 比賽由兩個「兩支隊伍」的聯盟組成。在超過 20 支隊伍參賽的比賽中，季殿軍賽及冠亞軍賽的每個聯盟將由三支隊伍組成。不過，僅由三支隊伍中的其中兩支代表聯盟下場比賽。

聯盟隊長 - 聯盟中積分最高的隊伍隊長將在這場比賽中及淘汰賽決賽中代表此聯盟。也可以稱整支隊伍為聯盟隊長。

聯盟選拔 - 積分最高的隊伍選擇淘汰賽中的聯盟夥伴的過程。

淘汰賽 - 決定優勝聯盟的比賽。在一系列的比賽中，由兩支或三支隊伍組成的聯盟，將選出其中兩支隊伍代表下場比賽。第一個贏得兩場比賽優勝的隊伍晉級到下一輪比賽。

練習賽 - 讓隊伍熟悉正式比賽場地的比賽。

資格賽 - 決定符合聯盟選拔資格的隊伍並晉級到淘汰賽的比賽。聯盟間互相競爭以取得資格分數及排名分數。

資格賽積分 (Qualifying Points, QP) - 在資格賽中，隊伍排名的第一個依據。優勝隊伍可得兩分 QP 積分，而平手的隊伍各得一分 QP 積分。

排名積分 (Ranking Points, RP) - 隊伍排名的第二個依據。當隊伍的積分相同時，RP 可用來決定優勝隊伍。在資格賽中，RP 就是戰敗隊伍的總得分。兩個聯盟都會得到戰敗聯盟未扣分前的分數做為他們的 RP。

代打比賽 - 視參賽隊伍的數量而增加的資格賽。參加代打比賽的隊伍得到的資格積分及排名積分將不計入總得分內。但是，這些比賽對整個排名還是很重要，因此參加代打比賽的隊伍應該視其為正式的資格賽。代打比賽也會被排在正式的資格賽賽程表內。

隊伍 - 正式的 FTC 隊伍成員人數不可超過 15 人。

3.3 比賽賽程

比賽賽程將由主辦單位於賽前或比賽當日公告。在所有參賽隊伍報到並完成審查後，主辦單位將排定當日資格賽賽程。

3.4 禮儀規範

你在參與 FTC 的一路上會常常聽到「高尚的運動家精神」這句話。FTC 的其中一個目標是鼓勵所有的參賽選手表現出友善、體貼和與人分享的精神。我們常聽到隊伍分享零件、幫助組裝或維修敵隊機器人、幫助菜鳥隊伍避開陷阱這些溫暖人心的故事。這些「高尚的運動家精神」的例子就是參與比賽可得到的益處。請在整個比賽歷程中發揮高尚的運動家精神。

準備區是幕後工作發生的地方。FIRST 工作人員及志工希望你喜歡這個比賽。即使你在準備區或是觀眾席上，也請你遵守以下規則，這樣，每個人才能安全、有運動家風範、友善、有秩序地工作及比賽。

樂隊：觀眾席及休息區內禁止現場樂隊進入。

電池安全：在開放、通風良好的地方充電。

滅火器：這些通常放置在準備區及比賽區。

食物：向主辦單位詢問是否可以帶食物進場，因某些場所有禁帶外食的規定。

網路/無線上網：隊伍禁止因任何因素架設無線網路（例如，無線網路、隊伍間的互動、使用電腦和機器人溝通等）。所有與機器人之間的任何形式的溝通都必須透過主辦單位提供的無線網路或場地。主辦單位擁有網路進用的自由裁量權。

音樂/噪音：禁止吵雜音樂、音頻響應系統、哨聲、敲打棒聲、吹號角...等。這些噪音會妨礙隊伍聽到重要宣佈。高聲喧鬧的物品將被關掉電源並/或沒收。

油漆/噴漆：準備區禁止使用油漆/噴漆。

準備區展示：準備區的展示品高度不可超過 10 英尺。

無線電/對講機：在比賽會場內禁止隊伍使用無線電及對講機。

奔跑：準備區內禁止奔跑。

買賣：因為現場規範/合約規定，FIRST 不允許隊伍或個人在比賽會場販賣物品，例如 T 卹、別針等。為了一個理想籌款是被允許的；為隊伍籌款則不被允許。

佔位：在比賽中和團體坐在一起會讓比賽變得更刺激也更有趣。這樣可以表達對你的隊伍的支持。隊伍禁止佔位，因為比賽會場常常沒有足夠的位子讓所有人坐。

隊伍安全部長：每一隊指派一位隊員擔任安全部長，負責比賽期間全隊的安全，特別是在準備區。他/她必須提醒在場的人有關以下安全事項。

焊接、塗膠、硬焊、或其他大型電動工具：這些活動及工具禁止在準備區或比賽中出現，除非主辦單位特別允許。

3.5 眼睛的安全和保護

FIRST要求所有隊伍攜帶及提供 ANSI Z87.1 認證安全眼鏡給隊員及來賓。一般眼鏡及太陽眼鏡不符合安全眼鏡。如果你戴著近視眼鏡，你必須在眼鏡外戴上安全護目鏡，或加裝安全邊罩。基於比賽立場，用來加強視線的琥珀色鏡片被認為是染色，而不是遮陽，其在 FIRST 比賽中是被允許使用的。在我們的室內活動環境中使用的太陽眼鏡或顏色很深的安全眼鏡是不被接受的。

學生、成人隊員及來賓在維護機器人、觀察機器人組裝/維修、在準備區或競賽區中時，必須全程戴上護目鏡。未戴護目鏡的隊伍將被禁止進入競賽區。

準備區及競賽區內禁止穿著露趾鞋及沒有後跟的鞋子 (open-backed shoes) 。

3.6 比賽當日概述

FTC 比賽在一天內進行很多活動。典型的主要項目為：

1. 隊伍報到
2. 機器人硬體及軟體審查
3. 裁判面談
4. 操作隊伍會議
5. 練習時間
6. 開幕式
7. 資格賽
8. 聯盟選拔
9. 淘汰賽
10. 頒獎及閉幕典禮

3.6.1 隊伍報到

在隊伍抵達會場後，教練或其他成人導師必須向主辦單位辦理報到手續。在報到時，教練會拿到一個團隊資訊袋，其中可能包括團隊徽章、評審時刻表、設施及準備區的地圖，以及其他對隊伍非常重要的資訊。教練應該審查所有資料，以確保資訊袋是完整的。在這個時候，隊伍應該架設他們的準備區，並熟悉場地，包括練習區和比賽場地的位置以及裁判判決的地方，並複習當天的時間表。

3.6.2 機器人硬體及軟體審查

FTC 機器人開始競賽前，必須先通過硬體及軟體審查。這些審查將確保所有的 FTC 機器人都符合比賽規則及條例。附錄 1 和附錄 2 中，有 FTC 官方「機器人審查單」的影本。「機器人審查單」是給隊伍進行預先審查的指南。在進行硬體審查時，隊伍必須提交「非 TETRIX、非 MATRIX、非 LEGO」零件的材料清單 BOM (Bill of Materials) 表。

3.6.3 裁判面談

在 FTC 比賽中，評審過程通常會分三個階段：1) 和裁判面談；2) 在比賽中的表現評估；3) 工程筆記本的評估。每一隊將會有 10 至 15 分鐘和 2 或 3 位裁判的「發現真相」時間。

通常裁判面談會在資格賽開始前進行，這樣全隊隊員都參與面談。當隊伍抵達比賽會場時，面談時間表就應包含在報到資料袋裡。請確保你知道你們隊伍的面談時間，並提早抵達面談小間。面談時，至少應有兩位隊員代表及機器人；我們鼓勵全隊一起參與。在大部分比賽中，我們歡迎（不超過兩位）導師觀察裁判面談，但是不可以參與（見第 7.4 章）。

3.6.4 操作手會議

操作手會議將在資格賽開始前進行，並讓操作手們和裁判會面。在這段時間中，裁判長將略述對隊伍的期待及任何場地資訊，例如排隊方向，並解釋比賽中裁判會下達的信號和指令。

3.6.5 練習時間

比賽當天，在操作隊伍會議開始前的早上是練習時間。大會將竭盡所能讓每支隊伍的練習時間一致，但還是有可能會變成「先來先練習」的情況。如果打了練習賽，這些比賽將會記分，但分數不會影響排名。

3.6.6 開幕式

開幕式為比賽及參與的隊伍、粉絲及觀眾正式拉開序幕。在開幕式中，大會代表或主持人將歡迎隊伍及觀眾，介紹重要人物及其他特別來賓，並介紹評審及裁判。接著將（通常以影片）介紹比賽，並播放所有參賽隊伍的國歌。緊接著進行資格賽。

如果你的隊伍被安排在前四場比賽的話，志工會要求你在開幕式前就先排好隊。如果你的比賽很早的話，請確保你的隊伍準時抵達會場。

3.6.7 資格賽

隊伍的資格賽賽程及聯盟是隨機分配的。在比賽當天，開幕式開始前將公告資格賽賽程。此賽程將公佈聯盟合作夥伴及比賽配對。也會公佈聯盟隊伍的顏色（紅色或藍色）及操作隊伍在聯盟操作區的位置（1 或 2）。這些比賽將在開幕式後馬上依照公告的資格賽賽程進行。排隊志工將合作將隊伍排好隊並確保賽程如期進行。你在比賽當天必須隨時注意賽程並注意聽當日的廣播。你必須要知道你何時會比賽，找出在午休前最後比賽的隊伍編號，並找出哪一場比賽是當天的最後一場。

所有隊伍將基於相同數量的資格賽進行排名。有時候，會有一支隊伍被要求比代打賽，這並不會影響其積分排名。這場比賽將排在賽程表上，或在資格賽開始前向全部隊伍宣布。

在每場比賽結束後，將判定資格賽積分（QP）及排名積分（RP）：

- ❖ 隊伍將根據以下得到 QP：
 - 資格賽中每支優勝隊伍可得 2 分 QP。
 - 戰敗隊伍將得到 0 分 QP。
 - 如果在資格賽中取得平手，四隊各得 1 分 QP。
 - 如果隊伍被取消資格，將得到 0 分 QP。
- ❖ 隊伍將根據以下得到 RP：
 - 每回合隊伍得到的 RP 失分就是戰敗隊伍的得分。兩個聯盟都會得到戰敗聯盟未扣分前的分數做為他們的 RP。
 - 如果在資格賽中取得平手，兩個聯盟將得到一樣 RP（跟平手分數相同）。
 - 如果隊伍被取消資格，將得到 0 分 RP。
 - 如果聯盟中的兩支隊伍都被取消資格，此回合戰勝聯盟中的隊伍將以自己的得分做為 RP。

如果機器人通過審查，而在隊伍比賽時間，操作隊伍中至少一位代表在聯盟操作區，則損壞機器人可能在資格賽中得到分數。如果在比賽開始時，沒有隊員代表站在聯盟操作區，則隊伍宣判「未到」，並得到零（0）分 QP 及零（0）分 RP。

在全部的資格賽比完後，所有隊伍將依據總 QP 積分依序排名。積分相同的隊伍將依據總 RP 積分排名。如果超過一隊得到相同 QP 及 RP，則依據隊伍最高回合分數排名。如果還是平分的話，持續依據次高回合分數直到分出勝負。在不太可能發生的情況下，隊伍得到完全相同的比賽得分，則利用電腦隨機排名。

3.6.8 聯盟選拔

淘汰賽的隊伍數取決於參賽的隊伍數。如果有 21 隊（含）以上參賽，則淘汰賽每個聯盟由 3 隊組成。如果參賽隊伍為 20 隊或以下，則每支聯盟由 2 隊組成。在淘汰賽中總共會有 4 個聯盟競賽。

聯盟選拔過程包含好幾輪的挑選，如此一來，全部的聯盟隊長組成由必要隊伍數組成的淘汰賽聯盟。這些聯盟將參與階梯式的比賽並決定冠軍聯盟。聯盟選拔過程如下：

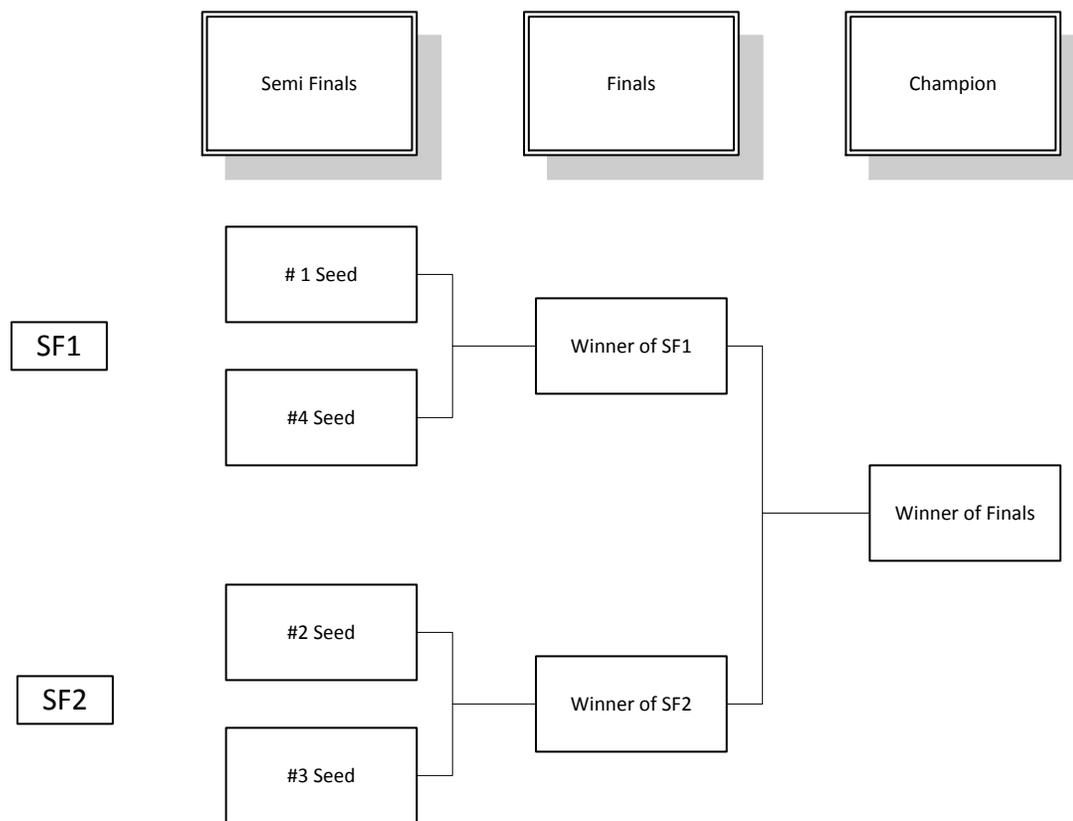
- ❖ 每一隊選一位學生做為代表。這些學生將在聯盟選拔時，在指定的時間內代表他們的隊伍來到競賽區。我們建議隊伍代表攜帶他們的機器人到競賽區，因為做選擇的隊伍有可能不知道他們想選擇的聯盟的隊名或編號，但知道機器人長什麼樣子。
- ❖ 依照比賽排名順序，排名最高而還沒有在聯盟內的隊伍代表必須站出來擔任聯盟隊長，並邀請另一隊沒有在聯盟內的隊伍來加入他們的聯盟。
- ❖ 當一支隊伍還沒加入聯盟，或還沒拒絕聯盟邀約時，它就是可邀約的隊伍。當隊伍同意邀約時，它就是那個聯盟的一份子。當隊伍拒絕聯盟邀約時，它也不能被其他聯盟邀約，但它可以在機會來臨時，選擇自己的聯盟隊伍。當聯盟隊被拒絕加入聯盟時，聯盟隊長必須向另一隊提出聯盟邀請。
- ❖ 這個過程將持續進行，直到全部的聯盟隊長都被指派，並挑選了自己的聯盟隊伍。

- ❖ 如果參賽隊伍超過 20 隊，則同樣方法適用於每位聯盟隊長的第二選擇（聯盟裡的第三隊）從最高到最低的種子排名（即 1 - > 2 - > 3 - > 4）。在排名最後的種子隊長選完聯盟夥伴後，沒被選上的隊伍皆不能參加淘汰賽。

3.6.9 淘汰賽

淘汰賽非常地刺激。這個比賽將決定誰是冠軍隊伍。第一種子將對上第四種子，而第二種子將對上第三種子。

在淘汰賽中，隊伍不會得到 QP 積分；他們只會得到戰勝、戰敗或平手。在淘汰賽的每個檔次內，將決定晉級的聯盟隊伍。晉級的聯盟隊就是第一個贏得兩場比賽的隊伍。任何平手的比賽將重賽，直到一個聯盟贏得兩場優勝並晉級。以下是比賽檔次範例：



在淘汰賽中，聯盟中的兩支隊伍將出賽。如果聯盟有三支隊伍，則在第一回合中未出賽的隊伍必須在第二回合出賽，沒有例外。如果在任何一輪比賽中，聯盟打了超過兩回合的比賽，則聯盟機器人可以任意組合出賽。聯盟的隊長不必每回合出賽。在準決賽及決賽中，大會將不會為損壞的機器人做任何特殊調整。隊伍挑選聯盟夥伴時，應考慮對方機器人的強健度。

如果一支隊伍在淘汰賽中失去資格，即整支聯盟失格，比賽結果為戰敗。在每場淘汰賽開始前，聯盟隊長必須告知裁判哪兩隊將代表聯盟出賽。

3.6.10 頒獎及閉幕典禮

在頒獎及閉幕典禮中，隊伍在賽季裡的努力及成就將被讚揚。最後一場比賽比完後，馬上會進行閉幕典禮，但有些獎項可能會在活動當天稍早的時候頒發。在典禮上，隊伍因為他們的成就受到肯定而受頒獎項。隨即頒發聯盟冠軍隊獎及聯盟亞軍隊獎。最後，將頒發最佳啟發獎。

3.7 比賽類型

在 FTC 賽季及停賽季期間，隊伍及其他單位舉辦幾種不同的活動及比賽。這些活動被歸類在以下章節：

3.7.1 區域賽 (Local Events)

任何人都可以舉辦地方性活動，俗稱混戰，為冠軍爭霸賽或資格賽做準備，或以此活動代替參與其他活動。如果你選擇舉辦一個地方性活動，你就有責任找尋地點、安排當日事物，並邀請其他隊伍參加。你可能還需依照你希望的活動方式確保場地環境、電腦及其他事項的運作。

3.7.2 交會與聯盟賽 (Meets and League Play)

如果你的所在地被選為預賽交會形式 (Meet Format)，有些標準比賽及錦標賽指南可能會做些調整。有關你所在地的預賽賽程、比賽架構、晉級及程序請聯絡當地的加盟合作夥伴。

3.7.3 資格賽 (Qualifying Tournaments)

由 FTC 加盟合作夥伴或合作夥伴委任機關主辦和管理。資格賽沿用和錦標賽相同的裁判方式和比賽規則。在有很多 FTC 隊伍參賽的地區，資格賽通常在錦標賽之前舉行。晉級到錦標賽的隊伍數，取決於各州所能容納的錦標賽隊伍數量、資格賽的場次數，及參加資格賽的隊伍數。晉級到下一個級別的比賽的標準詳見下文第 3.8 章。

3.7.4 錦標賽 (Championship Tournaments)

錦標賽係由 FTC 加盟合作夥伴主辦和管理，並遵守標準規範、裁判方式、頒獎程序及整體品質。有些錦標賽要求隊伍必須在資格賽中得到冠軍，或是經由聯盟賽晉級到錦標賽。錦標賽可能包含來自一個區域、省、州、國家或幾個國家的隊伍。晉級到多個區域的錦標賽跟從資格賽晉級到地方錦標賽的資格是一樣的。詳見下文第 3.8 章。

3.7.5 超級分區錦標賽 (Super-Regional Championship Tournaments)

2013 年賽季的新規定，美國的队伍可以多比一級錦標賽。共計舉辦四個超級分區錦標賽，由 FTC 加盟合作夥伴主辦。超級分區錦標賽遵守標準規範、裁判方式、頒獎程序及整體品質。從各州或分區錦標賽晉級到超級分區錦標賽的隊伍將依照第 3.8 章同樣的晉級標準。從超級分區錦標賽晉級的隊伍可以晉級到 FTC 世界賽。

3.8 晉級標準

隊伍依照晉級數及以下順位晉級到下一個比賽級別。以下為北美隊伍的晉級標準：

1. 隊伍從資格賽晉級到錦標賽
2. 隊伍從錦標賽晉級到超級分區錦標賽。
3. 隊伍從超級分區錦標賽晉級到 FTC 世界賽。

在比賽中如果選出的隊伍已經晉級，或沒有隊伍符合獎項（或沒有頒發該獎項），取得晉級資格的獎項依序為：

1. 符合資格的地主隊（註：假設該隊已經在該區域的其它賽事中取得符合 FTC 加盟夥伴協議的晉級標準。此晉級順序只用在資格賽，不適用在錦標賽以上等級的比賽。）
2. Inspire Award 得主
3. Winning Alliance Captain
4. Inspire Award 2nd 得主
5. Winning Alliance, 第 1 選出的夥伴隊
6. Inspire Award 3rd 得主
7. Winning Alliance, 第 2 選出的夥伴隊
8. Think Award 得主
9. Finalist Alliance Captain
10. Connect Award 得主
11. Finalist Alliance, 第 1 選出的夥伴隊
12. Rockwell Collins Innovate Award 得主
13. Finalist Alliance, 第 2 選出的夥伴隊
14. PTC Design Award 得主
15. Motivate Award 得主
16. Control Award 得主
17. 尚未晉級的最佳名次隊伍，直到所有的名額都被填滿

3.9 比賽規則

<T1>比賽中裁判擁有最高比賽及得分權。他們的判決代表最終結果。

- a. 裁判可以不看任何由觀眾或其他人錄製的比賽影片或照片。
- b. 任何疑問必須由每隊隊伍中的其中一位隊員於發生爭議的比賽後、下一場比賽前的空檔向裁判反應。隊員提出疑問時必須引用特定的規則，或引用官方 FTC 論壇上的 Q&A 貼文。提出疑問的隊員必須以親切且尊敬的方式向裁判提問。
- c. 除擺放或移走機器人外，隊伍不得因任何原因進入比賽場地。禁止隊員為檢視得分條件而檢驗場地要素。個人或隊伍違反這項規定將可能受到處罰，嚴重可能導致比賽失格或甚至禁賽。

<T2>比賽區內每隊僅能派三位代表；兩位配戴「Driver」徽章的操控手及一位配戴「Coach」徽章的教練。這些徽章可以在同一個隊伍內、不同場比賽間互相交換。但在比賽中，只有佩戴「Driver」徽章的隊員可以操控機器人。

<T3>在自主時間和遙控時間結束，且場地物件皆靜止時，分數將會計算。分數將於比賽結束後一段時間公布。

<T4>在資格賽中不會暫停時間。所有的比賽都必須依照賽程進行。如果有機器人無法在自己的比賽前報到，至少派一位隊員至比賽場地報到。

<T5>連續比兩場比賽的隊伍，可以保證中間至少有 5 分鐘的準備時間。

<T6>在淘汰賽中，每個聯盟隊得到一次最多 3 分鐘的準備時間。準備時間至少要在他們下一場比賽開始前 2 分鐘開始叫他們準備。準備時間從他們開始比賽時開始計算。

<T7>在比賽中，所有在準備區或聯盟站的隊員、來賓及教練都必須配戴經 ANSI 87.1 認證的安全眼鏡或有邊罩的近視眼鏡。

注意：FIRST 規定所有的隊伍在每一場比賽中攜帶並提供給隊員、導師及來賓經 ANSI 認證的非遮蔭安全眼睛。用來加強視線的琥珀色鏡片被認為是用來染色，而不是遮陽，其在 FIRST 比賽中是被允許使用的。在我們的室內活動環境中使用的太陽眼鏡或顏色很深的安全眼鏡是不被接受的。

<T8>在比賽會場禁止設置自己的 Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac(2.4GHz or 5GHz)無線通訊。不允許使用的無線通訊包含(但不限於此):

- ✧ 行動熱點
- ✧ Ad-hoc 網路
- ✧ Nintendo DS 點對點
- ✧ 在競賽區使用藍芽和機器人通訊

違反<T8>者將以失格做為懲處，並且請離比賽場地。

3.10 團隊精神

以一個團隊和人競爭既好玩又有益。作為一個團隊隊員的部分樂趣和益處就是隊伍的風格及 T 卹、交換徽章、帽子、歡呼、啦啦隊，和服裝本身。

3.11 隊伍風格

在決定隊伍名稱或縮寫時，思考可以和對名互相呼應的主題，增加你們隊伍的趣味及識別度。有關 FIRST 和 FTC 標誌的使用條件，請參閱第 8.6 節。

3.12 旗幟

贊助商提供可讓我們掛在特定區域的旗幟，以感謝他們的慷慨贊助。我們鼓勵隊伍帶隊伍旗幟或贊助旗幟來，但請遵守以下規定：

- ❖ 請勿用旗幟佔位。佔位的行為是禁止的。
- ❖ 只能在準備區掛旗幟，不可掛在準備區的牆上。
- ❖ 隊伍可以攜帶旗幟到競賽區，但不可以將旗幟掛在競賽區牆上。這些地方是規劃給 FIRST 官方贊助商掛旗幟的。

3.13 觀眾禮儀

輪到他們上場比賽的隊伍，可以允許 2 位學生操控手及 1 位教練（組成操作隊伍）在比賽場地上。觀眾在任何時間都不能進入競賽場地，他們必須保持在競賽場地外。有些活動可能會提供媒體通行證，讓另一位隊員進入「媒體區」。只有配戴媒體通行證的隊員可以進入媒體區，而且必須要媒體代表隊伍在比賽場地上時。擋住媒體區場邊或進入媒體區的觀眾將被要求離開。屢次違反此規則可能導致相關隊伍被取消比賽資格。

3.14 偵查活動

在資格賽中，每一場比賽都由計分系統挑選你的盟友和敵隊。在淘汰賽中，排名前面的隊伍可以挑選自己的聯盟夥伴。重要的是，要選擇一個能和你互補的隊伍。在資格賽中仔細觀察其他隊伍的能力和侷限是一個很好的方法。

以下資訊由 2007 年 FRC 主席獎得主，FRC 第 365 隊，Miracle Workerz 隊提供：

隊伍會利用不同的方式記錄其他隊伍的資訊 - 紙、電腦、平板...等。使用你的隊伍最習慣的方法。偵查在和聯盟隊互補及和對抗敵隊中扮演重要的角色。不論你用何種方式紀錄，把焦點放在和盟友討論策略時，對你的隊伍有用的資訊上。

蒐集的資訊內容可能包含：

- ❖ 效能 - 這台機器人/這支隊伍可以或不可以做什麼事？

- ❖ 策略 - 在比賽中，這台機器人/這支隊伍做了什麼？隊伍如何策略性地比賽？
- ❖ 性能 - 當機器人/隊伍嘗試做些動作時，它可以做到多好？機器人的優點和缺點是什麼？
- ❖ 自主性 - 自主時，機器人會做什麼？隊伍有數個程式可以選擇嗎？

當你蒐集到越多隊伍的策略及效能資料，你就對它越了解。隊伍的效能可以從觀看比賽得知，或到準備區拜訪隊伍。

4.0 工程筆記本

4.1 概要

這一節描述製作工程筆記本的條件，包含格式指引、評審的提示，以及利用各式工程技術支援。亦提供 FTC 工程筆記本得獎範例的連結。

4.2 什麼是工程筆記本？

FIRST 和 FTC 的目標之一是要隊伍認識工程設計過程，及隊伍經由定義問題、概念設計、系統級的設計、詳細設計、測試和認證，並製作機器人而經歷的旅程。

在製作機器人的過程中，你會遇到瓶頸，得到經驗教訓，並且把一些東西畫在紙上。這時你和你的隊伍就需要工程筆記本。這本紀錄本將從一開始到比賽一路跟隨你。評審會審查你的工程筆記本，以了解你經歷的旅程、你的設計，及你的隊伍。

注意：參見「頒獎及評審標準」章節中的評審標準，內有更詳盡的工程筆記本評審方式。

4.3 筆記本

隊伍可以自行選擇以手寫、電子，或線上的方式紀錄。評審過程不會因為手寫或使用電子工程筆記本而有所區別。

電子/線上：隊伍可以選擇使用電子或線上程式來創作工程筆記本。為了方便評審審核，這些隊伍必須將工程筆記本列印出來並裝訂，紙張不可大於 1.5"。每張紙必須打上頁數，並依照順序裝訂。每隊只需要列印一本筆記本。

手寫：線圈裝訂本、實驗用或紀錄檔案的筆記本可以在你的學校或書店買到，你也可以向 Rockwell Collins 訂購並寄送到你家。遵循下列標準：

1. 你的隊伍編號及隊伍名稱必須清楚地寫在工程筆記本的封面上。
2. 每一頁都必須寫上頁數，避免頁面被更換或撕毀。
3. 每隊僅須製作一本工程筆記本。
4. 不可多隊共用一本工程筆記本。

4.4 指引/格式

FTC 工程筆記本是你的隊伍的機器人設計的一個完整文件。這份文件應包含草圖、討論和隊伍會議紀錄、設計的演進及過程、遇到的瓶頸，以及每位隊員在這整個賽季中有過的想法。每個賽季應製作一本新的紀錄本。以下是筆記本的方向指引：

1. 將全部的事物都記錄下來！
2. 工程筆記本必須分成幾個部分，包含：
 - a. 工程部分 (Engineering Section)，紀錄機器人的設計過程 (必填)
 - b. 隊伍部分 (Team Section)，紀錄隊伍的資訊，你的推廣活動 (必填)
 - c. 你的商業計畫、策略計畫或可續發展計畫 (非必要)
3. 你的隊伍編號及隊伍名稱必須清楚地寫在工程筆記本的封面上。未提供此訊息的工程筆記本將不被評審審視。
4. 在你的工程筆記本的封面貼上「一頁摘要」。摘要必須概述你的賽季中最突出的部分。你的摘要必須包含隊伍編號，並指引評審到你最想他們看見的工程筆記本的頁數。
5. 工程筆記本必須井然有序，以至於外行人也可以看懂你的隊伍和隊伍旅程。
6. 書面記錄必須以永久性墨水寫下 - 不能用鉛筆。
7. 在筆記本的「隊伍部分」中，首先介紹你的隊伍成員和導師，簡介他們的名字、年紀 (或年級)、興趣，和加入你的 FTC 隊伍的原因。
8. 在每次開會時，用「工程部分」中新的一頁開始記錄。每次開始新的一頁時，日期和起/訖時間都必須記錄下來。每一天都必須從以下兩個欄位開始記錄：
 - a. 任務欄位 - 你的隊伍在做什麼？有什麼新發現？
 - b. 意見欄位 - 你的隊伍對於正在發生的事情的想法，和任何需要回答的問題。
9. 每位成員都必須做記錄，簽名並寫日期。
10. 全部有關你的機器人的設計和改變都必須記錄在筆記本上的「工程部分」中。最好包含所有的細節及草圖。註釋和計算公式必須寫在筆記本上，而非便條紙上。
11. 如果發生了錯誤，在錯的地方劃一條線。禁止擦掉或用立可白/立可帶。所有的更正都必須簽名並備註日期。
12. 使用雙面記錄。嚴禁留下任何空白處：在所有的空白處上劃大叉叉，簽名並備註日期。
13. 如果你要在筆記本上放入圖片或外來的資訊，用膠帶將圖片黏在筆記本上並用顏色筆畫圖片的周圍，並註記圖片的位置，以防它不小心掉落。在圖片上註記對應頁數。
14. 根據比賽規則，你必須在你的「工程部分」插入零件的材料清單 (BOM 表)。

15. 工程筆記本的「隊伍部分」也是一個討論整個賽季和記錄隊伍活動的好地方。

4.5 評審的小提示

- ❖ 每一本筆記本都是邊做邊紀錄的，不斷地改變和進展。如果你的筆記本是手寫的，評審不希望看到「最終版」的紀錄本；他們想看到真實呈現的錯字、汙漬、磨損的邊緣和皺摺的頁面。記住，保持它的真實面貌！
- ❖ 每位隊員的簡介旁貼上照片將幫助評審更容易記住每個人的長相。
- ❖ 評審團總是對獨特的設計或比賽策略感興趣。另一方面，沒有可支持其推理的設計將不被重視。
- ❖ 一個完整的文件建議要有機器人設計的圖片或草圖。
- ❖ 準備第二份 BOM 表影本，供機器人硬體審查用。

4.6 筆記本範例

FTC 網站上貼有工程筆記本的得獎範例影本。強烈鼓勵隊伍研究這些範例，以了解評審審查你的工程筆記本時的審查重點。

5.0 機器人

5.1 概論

FTC 機器人是遠端操控的車輛，由參加 FTC 的隊伍設計和組裝，以在年度比賽中達成特定的任務。此章節提供設計及組裝機器人的規定和條件。請在開始進行機器人設計前，確保你熟知機器人及比賽規定。

5.2 機器人的控制系統 - 2015-2016 賽季新系統

今年 FTC 機器人將使用全新搭載驍龍(Snapdragon)處理器的 Android 平台。隊伍將使用兩個 Android 設備來控制機器人。其中一台 Android 設備將作為機器人控制器直接裝在機器人上。另一台 Android 設備與搖桿連結作為操作站(driver station)。

更多資訊、教學和 Android Technology 討論區，請至以下連結：

<http://www.firstinspires.org/node/5181>

5.2.1 Android Technology 定義

Core Device Interface Module- 一個可提供機器人控制器輸入/輸出連結埠的 USB 裝置。此核心設備介面模組可提供 8 個數位 I/O 連結埠，8 個類比輸入連結埠，2 個類比輸出連結埠，2 個 PWM 輸出連結埠和 6 個高速 (100kHz) I²C 連結埠。

Core Legacy Module – 此設備作為 Android 機器人控制器和 LEGO NXT 相容性設備(MATRIX 馬達控制器、TETRIS 馬達控制器、感應器)之橋接裝置。

Core Motor Controller – 可使用 USB 之 DC 馬達控制器，有兩個馬達控制通道。

Core Power Distribution Module – 此電子設備將 Android 機器人控制器連結至一個或一個以上的 USB 模組，如 Core Legacy Module、Core Motor Controller、Core Servo Controller, 和 Core Device Interface Module。Core Power Distribution Module 將電力從 12V TETRIS 電池、12V MATRIX 電池或 9.6V MATRIX2 電池傳輸至內部 USB Hub，DC motor controller 和 Servo controller 和其他可使用之電子設備。

Core Servo Controller – 使用 USB 之 servo controller，有六個控制通道。

操作站 (Driver Station) – 隊員操控機器人控制器(Robot Controller)的元件。透過與 Android 設備連結的硬體設備，轉接線，USB 集線器和兩個 Logitech F310 搖桿。

Java – 批准使用之編譯程式語言。

Legacy TETRIX DC Motor/Servo Controller – 上一季與 NXT/Samantha 控制系統搭配之 TETRIX DC Motor /Servo Controller。此控制器可與新系統之 Core Legacy Module 連結。

Legacy MATRIX DC Motor/Servo Controller – 上一季與 NXT/Samantha 控制系統搭配之 MATRIX DC Motor /Servo Controller。此控制器可與新系統之 Core Legacy Module 連結。

Legacy Sensors - Legacy Sensors。包含 LEGO 和 HiTechnic 可與 NXT 兼容之感應器。

Logic Level Converter – 讓使用 5V 邏輯位準編碼器或感應器可和使用 3.3V REV 擴充盒運作的電子設備。

I2C Sensor Adapter Cable – 讓 Modern Robotics I2C 感應器可接到 REV Logic Level Converter 的轉接線。

Mini USB to OTG (On-The-Go) Micro Cable – Robot Controller 與 Core Power Distribution Module 連接之電線。

Modern Robotics Sensors – Modern Robotics 設計之感應器，可與 Core Device Interface Module 連結。

OTG 轉接頭 – 將 USB 集線器與操作站 Micro USB OTG 連接埠連結之轉接頭。

REV 擴充盒 – 可使用 4 個 DC 馬達、6 個伺服馬達、8 個數位 I/O、4 個類比輸入和 4 個獨立 I2C 電路匯流排。

可由 12V TETRIX 電池、12V MATRIX 電池或 12V REV ROBOTICS 電池供電。兩個 REV 擴充盒可使用 RS-485 串接線和 XT-30 電源線相連結。

REV Robotics Sensors – 可與 REV 擴充盒連接之感應器

REV Servo Power Module – 含有 6 組 servo 輸入連結埠和 6 組相對應的 servo 輸出連結埠。可提供每組連結埠 6V 電。

機器人控制器(Robot Controller) – 機器人上可編輯程式，讀取感應器和接收操作員指令的 Android 裝置。機器人控制器傳送指令到馬達使機器人移動。

USB Mini Type B 電線 – 連接 Core Legacy, Core DC Motor Controller, Core Servo Controller 和 Core Device Interface 到 Core Power Distribution Module. 負責提供 5V 直流電力和傳遞訊息到各模組。

5.3 機器人規定

所有參加過 FTC 比賽的參賽者都知道不該侷限在現成的零件，而該去創造自己獨特有創意的機器人。機器人組

裝規定是為了創造一個公平和安全的競爭環境。

5.3.1 機器人通用規則

FIRST 鼓勵在沒有安全性危險和無不公平影響的創意設計。雖然有很大限度的機器人設計自由，但隊伍應該考量到任何可能對自己有不影響的設計。一個指導原則: 如果有隊伍不希望對手使用某個特殊設計，則有可能在比賽中不允許使用(由裁判裁決)。

<RG01> 每一台機器人在比賽前都必須通過全面性的審查。這項審查確保所有參加 FTC 的機器人都符合規定。隊伍必須自行做賽前檢查，並於報到處或其他指定地點提交硬體及軟體檢查單。

- a. 所有的機器人結構都必須在比賽前經過審查。
- b. 如果在通過審查後機器人有明顯改變，它必須在上場比賽前重新審查。
- c. 裁判或審查人員可能要求重新審查機器人。機器人在未通過重新審查前不可上場比賽。拒絕重新審查的隊伍將導致比賽失去資格。
- d. 這份手冊的附件 1 及附件 2 為機器人審查表，並提供關於審查程序的額外資訊。

<RG02> 以下類型的裝置及零組件禁止使用：

- a. 有可能會傷害比賽場地的裝置及零組件。
- b. 有可能會傷害敵對機器人或使其翻轉的裝置及零組件。
- c. 含有有害物質 (例如：水銀開關，或含鉛底材) 的裝置及零組件。
- d. 會造成不必要糾纏風險的裝置及零組件。
- e. 有鋒利的邊緣或稜角的裝置及零組件。
- f. 含有動物性質的材料(為了健康與安全)
- g. 含有液體或凝膠的材料
- h. 如果掉了可能會造成比賽延遲的材料(如:ball-bearings 和咖啡豆)

<RG03> 在資格賽或淘汰賽中，機器人出發尺寸為最多 18 英吋 (45.72 公分) 寬、18 英吋 (45.72 公分) 長、18 英吋 (45.72 公分) 高。機器人套量箱將會在比賽中用來套量機器人是否符合規定。通過審查的機器人必須以出發動作完全進入套量箱內，同時不可在套量箱兩側或頂部施壓。比賽開始後，機器人可以伸展至任何尺寸。

在套量箱內的機器人必需能自行支撐，利用：

- a. 在機器人關機的狀態下，機器人機械的裝置。任何用來維持出發尺寸的限制條件 (例如：束帶、橡皮筋、繩子等) 都必須在整回合比賽中保持連接在機器人上。
- b. 「機器人初始化」指的是機器人在主電源開啟時，一執行自主回程式時的初始動作，若這個動作可能會改變伺服馬達 (機) 的位置，改變位置指的是單一的指令將需要的伺服馬達移 (轉) 動到指定的位置

(角度)。機器人初始化若會移(轉)動馬達，必須在主電源旁貼有以下警告。



<RG04> 機器人的主要電源開關必須安裝/定位在讓競賽工作人員隨手可及並可見之處，尺寸為 2.54 公分 x6.68 公分。在機器人的主要電源開關附近必須貼上貼紙。請將以下圖案列印出來，並貼在你的機器人主要電源開關附近。



<RG05> 電池必須牢固地接在機器人上。

<RG06> 器人控制器”必須”放置在工作人員可見且易於接觸的地方

- a. 機器人控制器顯示螢幕在安裝時應避免與場地或其他機器人接觸。

重要提醒: 機器人控制器有內建的無線裝置與操作站通訊。除了要保護裝置外，組裝時也需要注意不要阻擋或吸收了控制器的訊號。

<RG07> 操作站必須遵從以下限制:

- a. 操作站僅能包含:
 - i) 一個 Android 裝置(手機或 pad)
 - ii) 一條 OTG 線
 - iii) 最多一個無電力的 USB 集線器
 - iv) 最多兩個手把(搖桿)
- b. 操作站的手機顯示螢幕必須保持在工作人員可見且可觸及的地方。
- c. 隊伍須自行攜帶自己所需之搖桿和 USB 集線器
- d. 操作站之手機必須設定為飛航模式且藍芽功能關閉。

重要提醒: 操作站之控制器有內建的無線裝置與操作站通訊。除了要保護裝置外，組裝時也需要注意不要阻擋或吸收了控制器的訊號。

<RG08> 機器人必須包含一個裝置，可將大會發的 FTC 機器人聯盟識別旗幟在整場比賽中舉起。因為需要清楚地辨別機器人的聯盟夥伴，旗幟必須裝在機器人的頭頂，且必須在整場比賽中清楚看見。旗桿通常是 0.25" (0.635cm) 外徑 x 0.20" (0.5cm) 內徑 x 8.250" (20.955cm) 長的汽水吸管，上面有 4.0" (10.16cm) 高 x 6.0" (15.24cm) 寬的三角形旗幟。這些數據有可能因為不同比賽而有些微差距。會損壞旗桿的安裝裝置將不被接受。

<RG09> 機器人必須凸顯出自己的隊伍編號 (僅數字，例如「1234」) 。

- a. 評審、裁判及廣播人員必須能容易從隊伍編號辨識出機器人。
- b. 隊伍編號必須至少從機器人的兩側看到 (相隔 180 度) 。
- c. 每個數字必須至少 3 英吋高，筆畫寬度至少 0.5" (1.27 公分) ，且用和背景對比的顏色製作。
- d. 隊伍編號必須要能經得起嚴厲的比賽考驗。
- e. 隊伍編號及安裝表面材質沒有特定要求，只要使用材料不會影響機器人的功能及性能。推薦數字的材料包括：
 - i. 自黏式數字貼紙。
 - ii. 印在護貝紙上或背膠紙上的噴墨或雷射列印數字

<RG10> FTC 機器人使用之動力 (在比賽一開始時即存在裡面) 只能來自以下來源：

- a. 經許可之電池。
- b. 經由機器人重心位置改變產生之動能。
- c. 藉由機器人零件的變形而儲存的電源。隊伍以將零件或材料變形的形式將機器人裝上類似彈簧或其他裝置，以儲存機器人的電源時，必須非常小心。如果在審查人員的眼中這件物品是不安全的話，機器人有可能不會通過審查。

<RG11> 機器人發射的得分要件的速度不應該超過距離場地表面最多 5 英尺 (1.5 公尺) 以上所需的速度；自和機器人分開算起，得分要件也不能移動超過 10 英尺 (3 米) 的平面距離。

5.3.2 機器人機構與材料相關規定

<RM01> 隊伍可以使用的現成商品須符合以下限制：

- a. 對大部分參賽隊伍來說，容易從正常管道取得的原料 (例如：McMaster-Carr、Home Depot、Grainger、AndyMark...等，台灣的選手可在關鍵字後加上 Taiwan 字樣搜尋) 可使用的原料，如：

- 片材

- 擠壓成型的材料
- 金屬、塑膠、木材和橡膠等
- 磁鐵

b. 對大部分參賽隊伍來說，容易從正常管道取得的加工材料（例如：McMaster-Carr、Home Depot、Grainger、AndyMark...等，台灣的選手可在關鍵字後加上 Taiwan 字樣搜尋）：

可使用的加工材料，如：

- 多孔板和菱形板
- 射出模型零件
- 3D 列印零件
- 電線、線、繩子
- 各類彈簧

c. COTS(現成商品)的零件和組件只能有一維的自由度。主要是希望參賽隊伍能夠建造出自己裝置來達成比賽。現成的組件如，線性滑軌、齒輪箱是被允許的，而預製好的夾子則不被允許。萬向輪則不受限於一維的自由度。

一維自由度的現成商品，例如：

- 樞紐
- 鏈輪
- 齒條和小齒輪
- 簡單或複合的齒輪系
- 行星齒輪系
- 轉盤

d. 高抓地力輪胎可能破壞比賽場地，如 AM-2256。

e. 所有 TETRIX、MATRIX、原料和現成商品可做修改(如:鑽孔、切割、上漆)，但不可違反其他規則。

<R05> 焊接、硬焊和軟焊是組裝機器人的正當方式。

<R06> 允許使用任何種類的 COTS 潤滑劑，但此潤滑劑不能汙染比賽場地、比賽要件和其他機器人

等。

<R07> 允許使用隊伍設計的 3D 列印的零件。

5.3.3 機器人電子必須符合以下限制：

<RE01>

- a. 必須使用兩個 Android 設備(手機或 pad):
 - i) 一個 Android 裝置作為機器人控制器
 - ii) 一個 Android 裝置作為操作站的控制器
 - iii) 僅限使用 ZTE Speed、Motorola Moto G 2 代、Motorola Moto G 3 代、Motorola Moto G4 Play、Google Nexus 5、Samsung Galaxy S5(美國地區限定)
- b. 機器人控制器的 USB 介面只可與 Core Power Distribution Module 連結。
- c. 操作站的 Android 裝置上的 USB 介面只可使用 Mini USB 轉 OTG 線連結到無電力的 USB 集線器，再與 Logitech F310 搖桿連結。(如果只用一支搖桿則不須 USB 集線器)
- d. 不允許使用超過一個以上 Core Power Distribution Module。
- e. 不允許使用超過兩個以上 Core Device Interface Modules
- f. 不允許使用超過兩個以上 Core Legacy Modules
- g. 直流馬達與伺服馬達控制器的使用以以下兩個選項之一為限:
 - i) Modern Robotics 和 Legacy HiTechnic 馬達與伺服馬達控制器:使用限制不限
 - ii) Legacy Matrix 馬達與伺服馬達控制器: 不超過 2 個馬達控制器和兩個伺服馬達控制器。

<RE02> 經許可的電子設備可做微修改，但不可在內部做修改或任何可能影響安全的行為

允許的微修改，例如:

- i. 加長或剪短電線
- ii. 更換或增加電線上的接頭
- iii. 馬達軸可剪短或鑽孔...等。
- iv. 更換齒輪箱

不允許的修改，例如:

- i. 更換馬達控制器的 H 橋
- ii. 重繞馬達的電動機
- iii. 將製造商原本的保險絲換成更高耐電流

- iv. 將保險絲短路

<RE03> 機器人電力限制如下:

- a. 操作站與機器人控制器之 Android 裝置皆僅能使用本身內部的電池，不可使用外接電池。
- b. 機器人僅能使用一個許可的電池組

限制如下:

Core Motor 控制器, Core Servo 控制器, REV 擴充盒和 Legacy TETRIX DC motor 控制器和 Legacy TETRIX Servo 控制器須符合以下

- 電池組為 TETRIX(W39057)或 MATRIX(14-0014)12VDC 或 REV Robotics(REV-31-1302)12VDC
- 機器人一次僅能使用一組電池組
- 電池組僅能供電給 Core Power Distribution Module

Legacy MATRIX 馬達和伺服馬達控制器

- 若使用 9.6VDC Legacy Modern Robotics/MATRIX DC motor 則使用 Legacy MATRIX 9.6VDC 電池組
- 若使用 MATRIX, TETRIX, AndyMark, REV Robotics 12VDC motor 則使用 Legacy MATRIX (14-0014) 12VDC 電池組或 TETRIX(W39057)或 REV Robotics(REV-31-1302)
- 機器人僅能使用一組電池組
- 電池組僅能供電給 Core Power Distribution Module

- c. 不允許使用外接的電源供應器或變壓器。

<RE04> 控制模組數量限制

- a. 一個 Core Power Distribution Module
- b. 不超過兩個 Core Device Interface Modules
- c. 不超過兩個 Core Legacy Modules
- d. 任意數量的 Core Motor, Legacy TETRIX DC Motor, Core Servo, and Legacy TETRIX Servo Controllers
- e. 任意數量的 REV Servo Power Modules
- f. 不超過兩個 REV 擴充盒
- g. REV 控制器不可使用

h. 不超過兩個 Legacy MATRIX DC Motor/Servo controllers

<RE05> 馬達和伺服馬達控制器-馬達和伺服馬達控制器僅可從下面兩者擇一,不可混搭

- a. Core Motor Controllers, Core Servo Controllers, REV 擴充盒, REV Servo Power Module, Legacy TETRIX DC Motor Controllers 和 Legacy TETRIX Servo Controllers 的任意組合
- b. Legacy MATRIX DC Motor/Servo Controllers

<RE06> DC 馬達-最多可使用 8 個 DC 馬達 · 可使用的馬達如下:

- a. Core Motor Controller, REV 擴充盒和 Legacy TETRIX DC Motor Controller 為主的系統必須使用以下 12VDC 馬達的任意組合
 - i. TETRIX 12V DC Motors
 - ii. AndyMark NeveRest series 12V DC motors
 - iii. Modern Robotics HD Hex 12V DC Motors
 - iv. REV Robotics HD Hex 12V DC Motors
 - v. REV Robotics Core Hex 12V DC Motors
- b. Legacy MATRIX DC Motor/Servo Controller 為主的 12VDC 系統
 - i. TETRIX 12V DC Motors
 - ii. AndyMark NeveRest series 12V DC Motors
 - iii. Modern Robotics HD Hex 12V DC Motors
 - iv. REV Robotics HD Hex 12V DC Motors
 - v. REV Robotics Core Hex 12V DC Motors
- c. Legacy MATRIX DC Motor/Servo Controller 為主的 9.6VDC 系統僅可使用 MATRIX 9.6VDC 馬達
- d. 其他馬達不可使用

<RE07> 機器人接線限制如下:

- a. 允許使用 USB 過電壓保護裝置
- b. 允許使用磁珠電感

- c. 馬達、伺服馬達、編碼器和感應器的線材皆可修改，限制如下：
 - i) 電池線為 16 AWG 以上
 - ii) 馬達線為 22AWG 或以上
 - iii) 伺服馬達 PWM 線為 20AWG 或 22AWG

<RE08> 其他的電子零件限制如下：

- a. 燈源(包含 LEDs)允許使用
- b. 感應器
 - i) 任何可與 Core Device Interface Module 連結之感應器
 - ii) 任何可與 Core Legacy Module 直接連接之感應器
 - iii) 允許使用 HiTechnic Touch Sensor Multiplexor(NTX1060)
 - iv) HiTechnic Sensor Multiplexor(NSX2020)不可使用
- c. GoPro 或類似的攝影器具可使用，但必須不具有比賽之功能僅作為記錄或娛樂使用，且關閉無線之功能。
- d. 其他電子零件皆不可使用。

5.3.4 機器人軟體規定

<RS01> 機器人必須設計成以不超過兩 (2) 個 Logitech 搖桿控制。隊伍須自行攜帶所使用的搖桿。

<RS02> 每支參賽隊伍都必須將他們的機器人控制器名稱改為他們的正式參賽隊伍編號-RC (例如： “1234-RC”)。每隊的操作站須將名稱改為隊伍編號-DS (例如： “1234-DS”)。備用的 Android 裝置須命名為隊伍編號-大寫字母-RC (例如：“ 1234-B-RC” , “ 1234-C-RC”)。

<RS03> FTC 比賽允許使用之編譯程式語言為 JAVA。程式編輯必須使用以下應用軟體:

- a. Android Studio – 語言式的開發環境。
- b. App Inventor – 圖形化的編譯程式工具。
- c. FTC Block Programming Development tool
- d. JAVA 原生介面(JNI)&Android 原生開發套件(NDK)
- e. FTC OnBot Java Programming tool

<RS04> 機器人控制器(手機的 Android 版本)必須為:

- a. ZTE Speed: 4.4 或以上版本(Kit Kat)
- b. Motorola Moto G 2nd, Motorola Moto G 3rd, Google Nexus 5, Samsung Galaxy S5: 6.0 或以上版本(Marshmallow)
- c. Motorola Moto G4 Play: 6.0.1 或以上版本(Marshmallow)

<RS05> 在自主時間開始前以及自主時間與遙控時間之間的短暫暫停時間，機器人必須靜止不動，唯一的例外是重置伺服馬達的起始位置。違規的話，裁判會隨機的重新擺放機器人，重複違規的話可能會導致失格。

<RS06> 機器人審查時，隊伍必須展示自主模式和遙控模式之間的功能切換。

<RS07> 機器人控制器必須有指定的 Robot Controller app。

<RS08> 機器人控制器必須切換成飛航模式，且藍芽保持關閉。

6.0 機器人審查

6.1 概論

這個章節規範 2015-2016 年 FTC 競賽中的機器人審查。同時亦列出審查定義及相關規定。

6.2 說明

參加 FTC 比賽的機器人必須先通過硬體含軟體的審查，才能進入競賽區。這些審查將確保機器人符合所有的相關規定。初審將在隊伍報到/練習時進行。附錄中含有正式的 FTC “Robot Inspection Checklist” (機器人審查清單)。參賽隊伍必須對機器人進行自我審查，並在報到時繳交已填好的硬體及軟體審查表。

6.3 定義

機器人 - FTC 參賽隊伍設計及組裝的遙控或自主車，用來在年度競賽中執行特定的任務。機器人只可以用第五節裡的材料和零件組裝。

機器人初始化例行程序 - 在自主時間的比賽控制迴圈開始前輸入一連串的程序指令或輸入遙控機器人程式，使機器人準備好開始比賽。

機器人套量箱 - 一個堅固的立方體，其內部尺寸為 18 英吋 (45.72 公分) X18 英吋 (45.72 公分) X18 英吋 (45.72 公分)，立方體的其中一面為 18 英吋 (45.72 公分) X18 英吋 (45.72 公分) 的開放式面積。

6.4 審查規定

<I1> FTC 參賽隊伍參加練習賽前必須先將機器人送審。在 FTC 審查長斟酌後，機器人可能可以在通過審查前先進行練習賽。

<I2> 參賽隊伍的機器人必須通過全部的審查，才能參加資格賽。不符合任何機器人設計及組裝規定、或程式規定的機器人有可能導致機器人失去參賽資格。

<I3> 在資格賽及淘汰賽中，機器人出發時的最大尺寸為 18 英吋 (45.72 公分) 寬 X18 英吋 (45.72 公分) 長 X18 英吋 (45.72 公分) 高。比賽中將使用套量箱做為正式的尺寸標準。為通過尺寸審查，機器人必須在不施加外力在套量箱的側邊及上方的情況下將機器人套在箱子裡。機器人在套量箱內時必需能自行支撐，利用：

- a. 在機器人關機的狀態下，機器人的機械裝置，或
- b. 利用自主程式內的機器人初始化例行程序，來將伺服馬達放在預備位置，而機器人在開機狀態，對 HiTechnic 伺服控制器下一個單一指令使機器人達到預期的位置。<RG03>所顯示的圖案必須貼在機器人上，如果在機器人初始化例行程序中伺服器有移動位置。

<I4> 當隊伍將機器人改裝以強化其效能或穩定度後，隊伍應主動要求審查員重新審查機器人。

<I5> 確實審查機器人，確保其操作及功能設計符合安全標準是 FTC 審查員的責任。第五節和比賽手冊 Part 2 的第 1.5.1 節中明示所有機器人設計及組裝的安全規定及限制。

<I6> 機器人審核是一個通過/未通過的程序。當官方 FTC 「機器人審核表」上的所有條件都符合，FTC 審查員亦在表上註明通過時，機器人才算通過審核。

7.0 評審與頒獎標準

7.1 概論

此節提供 FTC 獎項的完整敘述；隊伍在準備參加 FTC 比賽時應知的評審程序及原理。

隊伍已經花費了很多的時間設計、組裝，及為機器人寫程式，還有學習如何在團隊中扮演角色。對很多 FTC 隊伍而言，比賽是他們在整個賽季中努力工作後所得的獎勵。雖然有多樣不同的比賽，它們都以好玩又刺激的方式讓隊伍展現他們的成果。

評審獎項代表我們以另一種正向的方式認同那些隊伍實現團隊合作、創造力、創新力、和工程設計過程的價值等重要的價值觀。這些評審方針是邁向成功的一部分準則。

7.2 FTC 獎項資格

為確保隊所有隊伍的公平性，並提供所有參加 FTC 比賽的隊伍相同的得獎機會，隊伍只能在參加的前三個冠軍賽中贏得獎項。在超過三個冠軍賽中競爭的隊伍是為了加入這個好玩又刺激的比賽，而不是為了贏得獎項或晉級到下一個比賽層級。

隊伍在所屬區域中的每個比賽層級（資格賽、冠軍賽和超級分區賽）中，只能贏一次「創意啟發獎」。隊伍只要在所屬區域中的資格賽中贏得激勵獎，他們將在接下來的區域資格賽中不列入激勵獎的考慮，他們只剩下得到其他評審或聯盟獎項的資格。參加多個冠軍賽及超級分區賽的隊伍將有同樣限制。

7.3 FTC 獎項

7.3.1 FTC 創意啟發獎 Inspire Award

此項經正式評審的獎項將頒發給真實體現 FTC 競賽精神的隊伍。裁判團隊將選出最具「模範隊伍」相的隊伍並頒發獎項。這支隊伍在其他項目裡也最具有冠軍相，而在競賽場地上還是一支強勁的隊伍。激勵獎得主必須能激勵其他參賽隊伍，在比賽場地上及場地外都能表現出高尚的運動家精神。這支隊伍必須能和其他隊伍、贊助商及裁判交流他們的經驗、熱情和知識。團隊合作，這支隊伍將成功展現出達成創造一台可以工作並且有競爭力的機器人的任務。

在過去的賽季裡，在每個層級裡贏得激勵獎的隊伍將自動收到晉級下一個層級的邀請。在冠軍賽中贏得激勵獎的隊伍將失去在其他冠軍賽中贏得激勵獎的資格。同樣地，在資格賽中贏得激勵獎的隊伍將失去在同區域內其他資格賽中贏得激勵獎的資格。

激勵獎得獎方針：

- ❖ 隊伍必須對自己隊上成員及其他隊伍展現互相尊重及高尚的運動家精神
- ❖ 隊伍在所有的獎項中都是一個強勁的競爭隊伍。激勵獎得獎方針是建立在所有評審獎項的基礎上
- ❖ 隊伍必須繳交工程筆記本，包括工程單元、團隊單元、還有一個商業計畫或策略規劃。整本工程筆記本必須能感動評審
- ❖ 隊伍必須在他們的社區裡展現並記錄他們的工作，在社區內推廣隊伍、FIRST 及 FTC
- ❖ 隊員在自己的隊伍內及和其他聯盟隊員之間展現良好的溝通及團隊合作方式
- ❖ 隊伍能向裁判清楚地解釋他們的機器人設計和策略
- ❖ 在評審面談中，隊伍能適度地展現自己
- ❖ 機器人和隊伍能在競賽中得到優秀的成績並讓評審留下深刻印象
- ❖ 隊伍和機器人在比賽中持續表現優異。

7.3.2 洛克威爾創新獎 Rockwell Collins Innovate Award

Rockwell Collins 創新獎表揚不僅跳出框架思考，還能巧妙地將他們的原創設計注入生命的隊伍。這個經評審的獎項將頒發給在 FTC 比賽中的任何或特定比賽項目中最具創新和想像力的機器人設計解決方案的隊伍。這個獎項的得獎要件為優美的設計、強健的機身、以及設計上跳出框架的思維。這個獎項可能頒給整台機器人的設計，或裝在機器人上的某個附著物。為贏得此獎項，這個有創意的物件必須持續作用，但機器人不用在比賽中持續工作。為取得得獎資格，隊伍的工程筆記本中必須詳載物件和機器人的設計，而且必須簡述隊伍如何一步步達到最終解決方案的過程。

Rockwell Collins 創新獎得獎方針：

- ❖ 隊伍對所有人表現出尊重及高尚的運動家精神
- ❖ 機器人或其部分裝置必須有優美及獨特的設計
- ❖ 具創造力的物件必須能正常運作
- ❖ 隊伍必須繳交內含工程單元的工程筆記本
- ❖ 機器人必須是穩定、強健及可控制的
- ❖ 機器人設計上必須是有效能的，並且和隊伍的計畫及策略相符

7.3.3 PTC 設計獎

這個經評審的獎項將頒發給兼具功能性及美學的機器人設計元素。所有成功的機器人都有創新的設計，但 PTC 設計獎頒發給將工業設計元素注入機器人內的隊伍。這些設計元素可以是將機器人外觀設計成簡約的造型、在本質上具有裝飾效果、或能展現出隊伍的創作力。得獎的設計不該為了造型犧牲功能性，而是因為這個設計完整了機器人的功能。此獎項為 CAD 工具、Creo 及 Mathcad 開發商 Parametric Technology Corporation (PTC) 贊助。PTC 提供 FTC 參賽隊伍這些設計軟體的使用許可。雖然不需要使用這些軟體就有得獎資格，但在設計上使用這些軟體的隊伍將在此獎項中得到額外的考量。

PTC 設計獎得獎方針：

- ❖ 隊伍對所有人表現出尊重及高尚的運動家精神
- ❖ 隊伍必須繳交工程記錄本，工程單元內必須包含詳盡的機器人設計圖
- ❖ 機器人和其他機器人做出區隔
- ❖ 設計兼具美感和功能性
- ❖ 審慎的設計基礎（即靈感、功能等）

7.3.4 Connect Award

此經評審的獎項將頒給和地方社區及工程社區聯繫最緊密的隊伍。一個真正的 FIRST 隊伍不僅僅是零件的總和，更能體認到學校及社區在他們的參賽過程中扮演的角色。獲頒此獎項的隊伍因為幫助社區了解 FIRST、FTC 和隊伍本身而得到此殊榮。得獎隊伍必須積極尋找工程師並探索工程、科學和科技產業裡的機會。另外，這支隊伍擁有一個清晰的商業或策略規劃，並朝著他們的目標努力。

Connect Award 得獎方針：

- ❖ 隊伍對所有人表現出尊重及高尚的運動家精神
- ❖ 隊伍必須繳交工程記錄本，並包含一份商業或策略規劃
- ❖ 隊伍提供推廣社區的實例
- ❖ 隊伍必須建立和工程、科學及科技產業間的面對面或虛擬的聯繫
- ❖ 隊伍擁有一個商業或策略規劃，當中指出他們未來的目標及達到這些目標所必須採取的方式。這個計畫可以包含籌款目標、永續目標、時間規劃、推廣及社區服務目標。

7.3.5 Motivate Award

這個經評審的獎項表揚透過團隊合作、團隊精神及熱情來展現 FTC 競賽精髓的隊伍。他們透過服裝及趣味裝備、隊呼和傑出的團隊精神來歡慶自己的隊伍、個體及精神。這支隊伍的成員也一起努力讓自己的學校及社區認識 FIRST。

Motivate Award 得獎方針：

- ❖ 隊伍對所有人表現出尊重及高尚的運動家精神
- ❖ 隊伍凝聚一心，探索比賽的目標項目
- ❖ 隊伍可以分工合作，達成共識
- ❖ 隊伍將內部工作分工，在隊員間指派任務並溝通交流
- ❖ 在隊伍之間及比賽期間，隊伍隊歡呼聲的態度必須是一致的
- ❖ 隊伍必須是熱情的
- ❖ 隊伍發揮團隊精神
- ❖ 隊伍的熱忱可以在推廣社區時顯見

7.3.6 Think Award

這個經評審的獎項將頒發給最能反映出他們所經歷的工程設計過程的「旅程」的隊伍。評審將利用審查記錄本中的工程單元來選出最有資格得獎的隊伍。隊伍的工程記錄本必須著重在隊伍機器人的設計和組裝階段上。這個獎項的評審會感興趣的筆記包括機器人設計和比賽策略、設計、重新設計、成功的案例，及發生「凸槌」狀況的有趣時刻中使用的基本科學和數學原理。未完成工程記錄本中的工程單元的隊伍將不得角逐此獎項。

Think Award 得獎方針：

- ❖ 隊伍對所有人表現出尊重及高尚的運動家精神
- ❖ 隊伍必須繳交包含工程單元的工程記錄本。記錄本上必須清楚標示隊伍編號及隊伍名稱
- ❖ 工程記錄本中必須證明隊伍清楚了解機器人的工程設計過程，附圖片或插畫並詳細記錄機器人的所有階段的設計概念。
- ❖ 工程記錄本必須是整潔的，遵照 FIRST 規定的樣式並包含一張概要頁
- ❖ 必須有被標記的六到八頁工程單元內容支持一頁概要的內容
- ❖ 可以接受隊伍從外面的來源改造設計/想法，但必須註明出處
- ❖ 插畫及圖片必須隨著發生的時間順序放在工程記錄本內，而不是一個分開的單元內。

注意:隊伍必須仔細閱讀此規則中有關工程記錄本的章節，以取得完整的說明和樣式規格。

7.3.7 Control Award (Optional Pilot)

Control Award 表揚在比賽中利用感應器和軟體來加強機器人功能的隊伍。這支隊伍展現出控制系統的創新思維，以解決比賽中像是自主性的任務、以高明的控制方式加強機械系統、或利用感應器在比賽中取得更好的成績。控制物件必須在場地上一致工作。隊伍的工程記錄本上必須詳述軟體、感應器、及機械控制的成就過程。請和你所在地的協會確認當地是否頒發此獎項。

Control Award 得獎方針：

- ❖ 隊伍對所有人表現出尊重及高尚的運動家精神
- ❖ 隊伍必須繳交包含工程單元的工程記錄本
- ❖ 控制元件必須記載在工程記錄本中
- ❖ 控制元件必須在比賽中加強機器人的功能
- ❖ 控制元件必須能正常運作
- ❖ 我們鼓勵隊伍向評審介紹他們的控制元件
- ❖ 我們鼓勵隊伍使用高階軟體技術及演算法
- ❖ 我們鼓勵隊伍使用 prototyped 感應器和客製硬體

7.3.8 Promote Award (Optional)

這個經評審的獎項為非必需獎項，且有可能不會在所有的比賽中頒發。請向你要參賽的主辦單位確認是否頒發此獎項。

此獎項是頒發給最能成功製作令人讚嘆的影片，讓民眾改變文化，讚頌科學、科技、工程和數學的隊伍。

Promote Award 得獎方針：

- ❖ 隊伍必須撥放能呼籲民眾並兼具沈思和高品質的影片
- ❖ 強大的製作價值雖然重要，但評審更重視影片傳達的信息和其產生的影響
- ❖ 請發揮想像力詮釋年度主題
- ❖ 為了此獎項所呈交的影片將在激勵獎中被考慮，但影片非激勵獎的唯一因素
- ❖ 隊伍必須取得影片中所使用的任何音樂的播放權

得獎的影片將被送至 FIRST 並用來宣傳 FTC 的更高價值。隊伍只可以在冠軍賽和資格賽中各得一次 Promote Award。

隊伍必須在比賽開始前七天呈交一支一分鐘長的公益廣告 (PSA) 影片，以取得得獎資格。歡迎呈交多餘的影片，但不會擁有得獎資格。在不同的比賽中可能會有不同的呈交辦法。請和你的主辦單位確認辦法。

2013-2014 年賽季公益廣告

- ❖ 製作一支公益廣告影片，片頭句為：「領導能力是...」 (Leadership is...)

7.3.9 Compass Award (Optional)

一支 FTC 隊伍代表的不僅僅是組裝機器人和完成競賽，它還透過不斷反覆試驗、不論成功或失敗、挑戰新科技和難關，在一段地圖上沒有的航道上航行，才抵達目的地的旅程。隊伍如何找到他們的出路？

Compass Award 表揚一位在整個賽季中為隊伍指引方向並一路支持隊伍的教練或導師。Compass Award 得主必須由 FTC 參賽隊伍提名，呈交一支 40-60 秒的影片，片中剪影出隊伍的導師一路上如何幫助他們變成 FTC 冠軍隊伍。我們想知道是什麼讓這位導師與眾不同。

Compass Award 得獎方針：

- ❖ 一隊只有一支影片會被考慮。隊伍可以在每個比賽中呈交新的或更新過的影片。
- ❖ 影片必須在比賽日前一星期呈交。在不同的比賽中可能會有不同的呈交辦法。請和你的主辦單位確認辦法。
- ❖ 影片不可超過 60 秒 (包括教學和讚揚，如果你想放入影片的話) 。
- ❖ 影片必須以 AVI, WMV 或 MOV 的格式呈交。記住，得獎的影片可能會在頒獎典禮時在大型螢幕上播放。盡可能使用最好的畫素拍攝影片。
- ❖ 隊伍必須取得影片中所使用的任何音樂的播放權。
- ❖ 隊伍必須呈交一份工程記錄本。

7.3.10 Judges' Award

在比賽的過程中，評審團可能會發現一支擁有獨特成就、表現或是活力的隊伍，他們的表現值得嘉獎，卻不適合得到任何現有的獎項。為獎勵這些獨特的隊伍，FIRST 提供一個客製化的 Judges Award。評審團可以選擇一支得到此殊榮的隊伍，並為這個 Judges' Award 命名。

7.3.11 Winning Alliance Award

這個獎項將頒給冠亞軍賽中獲得勝利的聯盟隊伍。

7.3.12 Finalist Alliance Award

這個獎項將頒給冠亞軍賽中參加決賽的聯盟隊伍。

7.4 評審程序、賽程和隊伍準備

每場 FTC 比賽賽程都不盡相同。在這份規則內恕無法提供比賽及評審面談的時間表。所有隊伍將在比賽前或報到時收到賽程表。

7.4.1 評審程序

在 FTC 冠軍賽中，評審程序將有三個階段：

1. 和評審面談
2. 評量現場表現
3. 評量工程記錄本

每一隊將和兩位或三位評審團進行面談。不會有任何獎項是僅依照評審面談成果而頒發的。評審將依照此章節提供的要點來為隊伍評分。

隊伍必須在報到時在 Pit Administration Table 呈交他們的工程記錄本，除非大會另外宣告。通常工程記錄本會在隊伍面談前交至評審團。

在評審審視過工程記錄本、完成第一階段隊伍面試、並且評鑑完隊伍和機器人在比賽中的表現後，評審團會召開會議，檢視他們打的分數並製作一份各個獎項的潛在受獎隊伍名單。評審可能會無預警和這些隊伍展開討論。通常受獎名單會在淘汰賽比賽期間敲定。當評審完成商議後，會將工程記錄本歸還給隊伍。

評審面談時，隊伍必須帶機器人出席。這是隊伍向評審解釋和呈現機器人設計的最好時機。

7.4.2 評審時刻表

通常評審會找一個遠離比賽場地和練習區的安靜地方。隊伍必須遵照時間表上的時間和地點出席。在某些情況下，隊伍會事先得此時間表，但更多時候，隊伍會在比賽當天報到時才拿到時間表。

抵達會場後，請自行探查評審的地點，並算好足夠的時間從比賽區走至評審區。為確保比賽時間的流暢，我們要求所有的隊伍在他們的表訂評審面談前五分鐘抵達評審排隊區。

7.4.3 隊伍準備

我們鼓勵隊伍利用各個獎項的指導方針來檢視自己是否合乎得獎標準，並為自己訂下更高的目標。評審將在每場 FTC 比賽、超級分區賽和 FTC 世界賽中使用相同的得獎方針評分標準。

評審想知道有關參賽隊伍的最精彩的事、它的沿革及成員、在賽季中隊伍達成了什麼成就、還有隊伍從比賽中學到什麼經驗。隊伍代表回答問題的能力或解釋機器人設計功能或特性的能力將在隊伍面試中被評鑑。和主辦單位確認教練及導師是否可以觀看隊伍面試。導師不可以參與評審過程。導師必須記住 FTC 是一個以學生為中心的活動，它能為學生帶來獨特又振奮的各方面體驗。

7.5 世界賽參賽資格

FIRST 賽季的高潮是在美國密蘇里州的 St. Louis 舉辦的 FIRST 世界賽。這個比賽為 Jr. FLL, FLL, FTC 和 FTC 賽季畫下一個完美的句點。也為各個比賽的參賽者帶來精彩刺激的體驗。

FTC 參賽隊伍必須靠著他們在比賽場上和場地外的表現一路打進 FTC 世界賽。FTC 世界賽的晉級標準在第 3.8 節中有簡述；此標準和從地區資格賽到地區冠軍賽再到超級分區賽晉級標準雷同。參加所有 FIRST 比賽的隊伍必須負責自己的入場費、住宿及交通費。

8.0 隊伍資源

8.1 概論

這個章節提供聯絡 FTC 工作人員、取得技術支援、使用 FTC Q&A、及使用 FIRST 和 FTC 的資訊。

8.2 *FIRST* 聯絡資訊

隊伍可以透過寄 email 至 FTCteams@usfirst.org 和 FTC 工作人員聯繫。辦公室每周一至周五美東時間 9:00 a.m.到 5:00 p.m.營業。請在聯繫時提供你的隊伍編號及聯絡資訊。台灣請聯絡玉山機器人協會，台灣時間星期二至五，早上 10 點至下午 6 點，或 email 至 service@era.org.tw

8.3 回答您的問題

一般資訊及 FTC 相關疑問，請寄信至 FTCteams@usfirst.org 詢問。或至台灣玉山機器人協會信箱 service@era.org.tw

有關年度 FTC 競賽（九月發布）的問題，請你的隊長登入 FIRST TIMS（Team Information Management System）在'What's New'下面查看你的 FTC 論壇登入帳號。隊伍必須在註冊及付費後始能啟用。FTC 論壇在九月開始啟用。

注意:帳號每星期由 FIRST IT 部門更新。如果你沒辦法進入論壇，請利用 FTCteams@usfirst.org 聯絡 FIRST。

8.4 參加論壇相關規定

在進入 FTC 論壇詢問有關比賽的問題前，你必須先註冊並啟用你的帳號。FTC 比賽 Q&A 可以直接從 ftcforum.usfirst.org 上觀看，或是到 forums.usfirst.org，在'FIRST Programs'標題下的'FIRST Tech Challenge'連結觀看。請勿將 FRC Game Q&A 當作發問 FTC 問題的地方。

任何人都可以閱讀這個有人管理的論壇。但是只有隊長可以在論壇上發問。在貼文發問前，請確保這個問題的答案還沒被回答。比賽相關的問題在賽季中的星期四當天美東時間 11:59AM 後不會被回答。在這個時間後發問的問題會在當周末比賽結束後被回答。因為這個論壇有管理員，所有的問題和回答將在管理員審查並回答後才會出現在論壇上。

有關 FTC 比賽詳情、機器人套件或配件、比賽場地等資訊，請利用以下網站查詢：

FTC 資訊、比賽資訊、FAQ 及隊伍資源：www.usfirst.org/roboticsprograms/ftc/或 www.era.org.tw

FTC 比賽 Q&A: ftcforum.usfirst.org

8.5 組成隊伍的支援

除了在 FIRST 總部工作的人員外，隊伍還可以得到 FTC 分會、FTC 分會會長、FTC 資深導師、及 VISTA 志工等區域性的支援。FTC 分會整合了洲際、省際或地區內的所有 FTC 比賽，任何有關比賽的資源請首先向地區分會取得。如欲找尋你當地的分會、分會會長、資深導師、或 VISTA 志工，請寄 email 至 (FTCteams@usfirst.org) 。

8.6 FIRST 及 FTC 標誌的使用方式

我們鼓勵隊伍發展並宣傳自己的隊伍。這是一個讓 FIRST 評審、廣播員和觀眾在比賽中可以認識你的好方法，也順便幫助隊伍社區內的人感到興奮。

隊伍在行銷自己的方式有非常大的空間可發揮。有很多其他隊伍利用網站、在機器人上置入隊伍標誌、T-shirt、帽子、旗子、傳單和小贈品來為自己打知名度的例子。

你可以從 FTC 網站下載 FIRST 和 FTC 標誌及標誌標準：

www.usfirst.org/roboticsprograms/resourcecenter.aspx?id=17122。當你使用 FIRST 和 FTC 標誌時，記住以下幾點：

正向的宣傳：用正向且能宣傳 FIRST 的方式使用 FIRST 和 FTC 標誌。

未經修改：使用未經修改的 FIRST 和 FTC 標誌。這表示你會使用像是官網上或信頭上出現的我們的名字和三角形、圓形及正方形這樣的標誌。你可以使用紅色、藍色、白色的標誌，或是黑色和白色。

修改許可：如果你打算修改 FIRST 和 FTC 標誌，你必須先告知 FIRST。請以書面的方式提出要求，讓我們知道你為什麼想修改標誌、你打算怎麼修改、還有你打算在哪裡顯示修改後的標誌。請將請求書以 email 寄至 FIRST 的行銷部門: marketing@usfirst.org。

廣告使用許可：所有的隊伍及贊助商必須事先取得 FIRST 的許可，才能將我們的標誌放在任何的廣告內。欲申請廣告使用許可請寄 email 至：marketing@usfirst.org。