



货运狂潮

2021-2022赛季 *FIRST* Tech Challenge
Game Manual Part 1
Traditional Events
比赛手册1 线下赛事部分

Sponsor Thank You (感谢赞助商)

感谢以下赞助商对FTC (FIRST科技挑战赛) 的不断支持与慷慨赞助!

FIRST® TECH CHALLENGE SEASON PRESENTING SPONSOR

PRESENTED BY



FIRST® TECH CHALLENGE PROGRAM SPONSOR



FIRST® TECH CHALLENGE KEY SPONSOR



Revision History		
章节	日期	说明
1	7/13/2021	初版公布

本版根据初版翻译，有根据7/21版进行更新，且针对中国区的情况增加了一些解释说明

目录

Contents 目录.....	3
1.0 Introduction 介绍.....	7
What is <i>FIRST</i> ® Tech Challenge? 什么是FTC.....	7
2.0 <i>Gracious Professionalism</i> ® 高尚的专业精神.....	7
3.0 The Competition – Definitions and Rules 比赛-定义和规则.....	7
3.1 Overview 总览.....	7
3.1.1 Traditional Events 线下赛事.....	7
3.1.2 Remote Events 线上赛事.....	7
3.2 Eligibility to Compete in Official FIRST Tech Challenge Competitions: 参加FTC官方比赛的资格.....	8
3.2.1 North America Team Registration 北美队伍.....	8
3.2.2 Outside North America Registration 非北美队伍.....	8
3.2.3 Youth Team Member Registration 未成年队伍成员注册.....	8
3.3 Competition Types 比赛类型.....	8
3.3.1 Scrimmage 非官方交流赛.....	8
3.3.2 League Meets 联赛.....	8
3.3.3 Qualifying Tournaments and League Tournaments 资格赛和联赛的淘汰赛.....	8
3.3.4 Super Qualifying Tournaments 超级资格赛.....	9
3.3.5 Regional Championship Tournaments 区域总决赛.....	9
3.3.6 World Championship "FIRST" 总决赛.....	9
3.4 Competition Definitions 比赛定义.....	9
3.5 Competition Rules 比赛规则.....	11
4.0 Competition Day Outline 比赛日概述.....	16
4.1 Competition Schedule 比赛赛程.....	16
4.2 Team Check-In 队伍签到.....	16
4.2.1 Consent and Release Forms 知情同意书及免责条款表.....	16
4.2.2 Team Roster 队伍成员表.....	16
4.2.3 Team Check-In Packets 队伍签到包.....	16
4.3 Robot and Field Inspection 机器人及场地检查.....	17
4.4 Judges' Interviews 评委面试.....	17
4.5 Drivers' Meeting 操作手会议.....	17
4.6 Practice Time 练习时间.....	17
4.7 Opening Ceremony 开幕式.....	17

4.8 Qualification Matches 资格赛.....	17
4.9 Alliance Selection 联盟选择.....	18
4.10 Elimination Matches 淘汰赛.....	18
4.11 Awards and Closing Ceremony 颁奖仪式和闭幕式.....	19
4.12 Team Spirit & Styling 团队精神和风格.....	19
4.13 Banners and Flags 旗帜.....	20
4.14 Spectators and Etiquette 观众礼仪.....	20
4.15 Scouting 队伍侦察.....	20
5.0 Calculating Scores and Ranking 得分和排名计算.....	21
5.1 Competition Ranking Calculation 比赛排名计算.....	21
5.2 Penalties 判罚.....	21
5.3 League Tournament Ranking Calculation 联赛淘汰赛的排名计算.....	21
6.0 Advancement Criteria 晋级标准.....	22
6.1 Eligibility for Advancement 晋级资格.....	22
6.1.1 Inspire Award Eligibility 启发奖资格.....	22
6.2 Order of Advancement 晋级顺序.....	22
7.0 The Robot 机器人.....	25
7.1 Overview 总览.....	25
7.2 Robot Control System 机器人控制系统.....	25
7.2.1 Robot Technology Definitions 机器人技术定义.....	25
7.3 Robot Rules 机器人规则.....	26
7.3.1 General Robot Rules 通用机器人规则.....	26
7.3.2 Robot Mechanical Parts and Materials Rules 机器人机械零件及材料规则.....	29
7.3.3 Robot Electrical Parts and Materials Rules 机器人电子零件及材料规则.....	30
7.3.4 Driver Station Rules "DriverStation" 操作站规则.....	36
7.3.5 Robot Software Rules 机器人软件规则.....	37
7.4 Team Scoring Element 队伍得分道具.....	40
8.0 Robot Inspection 机器人检查.....	41
8.1 Overview 总览.....	41
8.2 Description 描述.....	41
8.3 Definitions 定义.....	41
8.4 Inspection Rules 检查规则.....	41
9.0 Judging and Award Criteria 评审和颁奖标准.....	43
9.1 Overview 总览.....	43
9.2 Engineering Notebook 工程笔记.....	43
9.2.1 Overview 总览.....	43

9.2.2 What is an Engineering Notebook? 什么是工程笔记.....	43
9.2.3 Engineering Notebook Formats 工程笔记格式.....	44
9.2.5 Engineering Notebook Recommendations 工程笔记写作建议.....	44
9.3 Engineering Portfolio 工程作品集.....	45
9.3.1 Overview 总览.....	45
9.3.2 What is an Engineering Portfolio? 什么是工程作品集.....	45
9.3.3 Engineering Portfolio Formats 工程作品集格式.....	45
9.3.4 Engineering Portfolio Requirements 工程作品集要求.....	45
9.3.5 Engineering Portfolio Recommendations 工程作品集制作建议.....	45
9.3.6 Engineering Portfolio Requirements by Award 要求工程作品集的奖项列举.....	46
9.4 Judging Process, Schedule, and Team Preparation 评审过程, 安排和队伍准备.....	47
9.4.1 How Judging Works 评审如何进行.....	47
9.4.1.1 Feedback to Teams 给队伍的反馈.....	48
9.4.1.2 Teams Without a Robot 队伍可无机器人参与评审.....	49
9.4.2 Judging Schedule 评审安排.....	49
9.4.3 Team Preparation 队伍准备.....	49
9.4.4 Coaches Involvement in Interviews 教练可否参与面试.....	49
9.4.4.1 Coaches Involvement in Interviews Exceptions 教练参与面试的例外情况.....	49
9.4.5 Video Award Submission Guidelines for Compass and Promote Awards 罗盘奖推广奖视频提交方法..	49
9.5 Award Categories 奖项分类.....	50
9.5.1 Inspire Award 启发奖.....	50
9.5.2 Think Award 思维奖.....	51
9.5.3 Connect Award 联结奖.....	52
9.5.4 Innovate Award 创新奖.....	52
9.5.5 Control Award sponsored by Arm Inc 安谋控股公司赞助的控制奖.....	53
9.5.6 Motivate Award 激励奖.....	54
9.5.7 Design Award 设计奖.....	55
9.5.8 Promote Award (Optional) 宣传奖(可选择是否设立).....	55
9.5.9 Compass Award (Optional) 罗盘奖(可选择是否设立).....	56
9.5.10 Judges' Choice Award 评审奖.....	56
9.5.11 Winning Alliance Award 冠军联盟.....	56
9.5.12 Finalist Alliance Award 亚军联盟.....	56
10.0 Dean's List Award 迪恩名单奖.....	57
10.1 Eligibility 评选资格.....	57
10.2 Criteria 评选标准.....	57
10.3 Dean's List Nominations 迪恩名单奖提名.....	58
Appendix A – Resources 附录A- 资源.....	59

Game Forum Q&A 比赛论坛 问答区.....	59
Volunteer Forum 志愿者论坛.....	59
<i>FIRST</i> Tech Challenge Game Manuals FTC比赛手册.....	59
<i>FIRST</i> Headquarters Pre-Event Support FIRST总部赛前支持.....	59
<i>FIRST</i> Websites FIRST官网.....	59
<i>FIRST</i> Tech Challenge Social Media FTC社交媒体.....	59
Feedback 反馈.....	59
Appendix B – Robot Inspection Checklist 附录B- 机器人检查表.....	60
Appendix C – Field Inspection Checklist 附录C-场地检查表.....	62
Appendix D – Control Award sponsored by Arm Inc., Instructions 附录D- 安谋控股公司赞助的控制奖指导.....	64

1.0 Introduction 介绍

What is FIRST® Tech Challenge? 什么是FTC?

FIRST® Tech Challenge —— FIRST科技挑战赛（以下简称FTC）是一个以学生为中心的项目，旨在给予学生独特且刺激的经验。在一年一度的赛事中，队伍设计、搭建、测试及编程出具有自主性与可操控的机器人来执行一系列的任务。想了解更多FTC或其他FIRST项目（比如FRC）请访问FIRST官网：www.firstinspires.org.

2.0 Gracious Professionalism® 高尚的专业精神

FIRST使用这个术语来描述我们对这个项目的初衷。

Gracious Professionalism® 高尚的专业精神是一种鼓励高质量工作的方式，强调尊重他人，尊重个人和社会。

观看伍迪弗劳尔斯博士如何解释这个术语的视频：[short video](#).

3.0 The Competition – Definitions and Rules 比赛 - 定义和规则

3.1 Overview 总览

学生参加 FTC 将学习科学、技术、工程与数学 (STEM) 技能，并且实践工程原理及认识勤奋实践的价值，提出创新和分享。这是一场令人兴奋的运动赛事，包含队伍之间正面交锋的比赛，评委面试以及团队和机器人性能奖，本节提供了重要信息，这些信息将帮助团队享受一个有趣且成功的比赛日。

本赛季队伍将面对两种赛事：线下赛事和线上赛事。本手册为线下赛事用。然而一些队伍会因为所属省份/区域而调整参加计划，所以接下来会对两种赛事全部说明。

3.1.1 Traditional Events 线下赛事

FTC线下赛事一般在学校或高校体育馆举办，由诸多队伍带着他们的机器人参与当前赛季的比赛。在FTC的比赛场地里，队伍和联盟队友的机器人与对手联盟正面交锋。队伍打一定数量的比赛来决定他们在淘汰赛里的排名。同一比赛场馆内可有8到50多支队伍同场竞技。线下赛事的赛程安排是由FIRST当地合作伙伴(中国大陆地区为FTC中国组委会)提供的，单场赛事则由包含裁判，评委，记分员，排队管理及其他的关键志愿者来运作。线下赛事有机器检查，机器人对抗，评委面试（大多数比赛）以及充满了对团队及其成就的全面庆祝

3.1.2 Remote Events 线上赛事

线上赛事由模仿线下赛事发展而来，因为各地出台的保持社交距离的政策而推出。当队伍出现无法在线下赛事与对手正面交锋的情况后，赛季官方比赛场地（全场）因此而被引入可让队伍单独参加。参与线上赛事的队伍需要订购一套当前赛季官方比赛场地的半场配置，或使用改造过的场地（本赛季官方场地及场地改造方法将会在2021年9月18日的开题仪式中公布。开题前可预购场地）。队伍参与线上赛事后会被给予时间窗口来提交他们自己队的比赛得分来决定他们的排名。和线下赛事所不同的是，线上赛事的比赛的得分计分工作由队伍自己完成，而不是由线下赛事的志愿者完成。

队伍会通过视讯会议的方式参与评委面试，关于更多的细节，请阅读《比赛手册1 线上赛事部分》 [Game Manual Part 1 – Remote Events](#)（尚未翻译）

3.2 Eligibility to Compete in Official FIRST Tech Challenge Competitions: 参加FTC官方比赛的资格

3.2.1 North America Team Registration 北美队伍

要参加任何级别的 FTC 官方比赛，团队必须在 FIRST 进行报名并保持良好信誉。

1. 队伍必须通过报名系统 [Team Registration System](#) 报名。
2. 队伍必须先支付相关费用。
3. 队伍的两名担任带队导师/教练的成年人必须通过 [Youth Protection](#) 审查。

3.2.2 Outside North America Registration 非北美队伍

非北美的队伍必须通过报名系统 [Team Registration System](#) 报名。赛季注册费，参赛费等费用不通过FIRST官网收取。北美以外的队伍应咨询其所在区域的主办单位，了解相关费用。

3.2.3 Youth Team Member Registration FTC队伍队员注册

每个FTC队员都需要通过 <https://www.firstinspires.org> 的dashboard页面来注册。每个FTC队员的家长或法定监护人必须电子签署《知情同意书及免责条款》表。如何注册的指南可在接下来的网络链接中找到: <https://www.firstinspires.org/resource-library/youth-registration-system>

3.3 Competition Types 比赛类型

在 FTC 整年度赛季期间，团队和各区相关组织都会参与、举办几种类型的比赛。以下为各种比赛类型：

3.3.1 Scrimmage 非官方交流赛

交流赛是非官方的活动，队伍无法晋级，一般办赛目的是让队伍为官方正式比赛做准备，任何人都可以举办交流赛。队伍如果要举办交流赛，FIRST鼓励队伍将举办时间及地点告知FTC中国组委会。队伍选择创办一场交流赛的话，需要负责寻找场地、安排当日赛事，并邀请其他队伍参赛。队伍也需要保护场地道具、计算机及其它物品。

3.3.2 League Meets 联赛

联赛"League"以一种积分赛形式举办的系列赛，每场积分赛"Meet"只用一个场地参加比赛，比赛及场地和其他赛事一样。如第5.3节所述，排名因一场又一场的赛事累积。联赛和积分赛的关系是，在一系列的积分赛之后会有一场称为“联赛”的比赛作为收官之战，此“联赛”含有资格赛和淘汰赛，排名方式见5.3。队伍可以参加的赛事次数因地区而异。只要有可能就鼓励队伍尽可能地参加。有些标准比赛及锦标赛指南可能会做些调整。队伍应联络主办方或FTC中国组委会，来获取你所在地的预赛赛程、比赛架构、晋级及程序。

3.3.3 Qualifying Tournaments and League Tournaments 资格赛/区域赛和联赛

由FTC当地合作伙伴主办和管理。符合条件的比赛遵循第4.0节中概述的格式。资格赛是在有许多队伍的地区举行的总决赛之前举行的。晋级到总决赛的队伍数，取决于各州/地所能容纳的总决赛队伍数量、资格赛的场次数量，及参加资格赛的队伍数。第6.0节详细介绍了升级到下一个总决赛级别的晋级标准。此类资格赛又可称为区域赛。

3.3.4 Super Qualifying Tournaments 超级资格赛

此赛事都会在队伍数量最多和联赛场次最多的地区举行。在这些地区，队伍从冠军赛晋级，或从资格赛晋级到超级资格赛，最后是区域或全国冠军赛。超级资格在形式、评审和奖项都符合 FIRST 标准。

3.3.5 Regional Championship Tournaments 区域总决赛

区域总决赛由 FTC 合作伙伴（中国大陆的合作伙伴为 FTC 中国组委会）主办和管理，并遵守标准规范、裁判方式、颁奖程序及整体质量。有些区域总决赛要求队伍必须在区域赛中得到冠军，或是经由联赛晋级到区域总决赛。区域总决赛可能包含来自一个区域、省、州、国家或几个国家的队伍。晋级到多个区域区域总决赛跟从区域赛晋级到地方总决赛的资格是一样的。

中国大陆目前只有一个区域总决赛暨 FTC 中国区总决赛。

3.3.6 World Championship FIRST 总决赛

FIRST 总决赛（又称 FIRST 世界锦标赛）由 FIRST 总部主办和管理，分别举办在得克萨斯州的休斯顿和密歇根州的底特律（中国大陆晋级队伍无论 FTC 还是 FRC 都是去休斯顿比赛，是所有 FIRST 规划中最高赛事。FTC 队伍经由地方/区域总决赛晋级 FIRST 总决赛。FIRST 总决赛包含来自多个国家/地区的队伍，队伍应该期待在现场和裁判皆有更高水平的比赛。

3.4 Competition Definitions 比赛定义

联盟 (Alliance) – 每一场 FTC 赛事中包括两个联盟由各「两支队伍」组成，在规定的场域内完成任务获取高分。超过 20 支队伍参赛的比赛中，在半决赛和决赛回合，联盟各由三个队伍组成，但是在其中任何一场比赛，一个联盟仍然只能有两支队伍上场比赛。

联盟队长 (Alliance Captain) – 联盟中排名最高的队伍的学生代表，在联盟选择、半决赛及决赛期间被推选的代表。整个队伍也称为联盟队长

联盟选择 (Alliance Selection) – 队伍选队伍的一个过程，由积分排名前几的队伍，依规定选择在半决赛及决赛中所要搭配的联盟伙伴。

联盟站 (Alliance Station) – 位于比赛场地旁的区域，被设计成「蓝色」或「红色」，比赛中选手及教练可在此区域站立或活动。1号联盟站是最接近观众的联盟领域。比赛观众席因场馆布局有改变，1号位置并不绝对。

竞赛 (Competition) – 竞赛是一支队伍所参与的一次活动，该活动为 FTC 当地合作伙伴组织和管理。竞赛是包含 FTC 赛事在内的各级别比赛和评审。

竞赛区域 (Competition Area) – 指所有比赛相关区域。比赛场地、联盟站、计分处及其他官方相关的位置皆在此列。

操控组 (Drive Team) - 最多由来自相同队伍的3名成员组成：包含2名操作手，1名教练。

淘汰赛 (Elimination Matches) – 决定优胜联盟的比赛，通常在联盟选择完之后，产生数个两或三支队伍组成的联盟，每两个联盟通过一轮比赛比出优胜队伍。首先赢得两场比赛的优胜联盟会晋级到下一轮。

判罚 (Penalty) - 由裁判确定的违反规则或程序的后果。发生处罚时，将从发生处罚的联盟得分中扣除分数。处罚进一步定义为轻微处罚和重大处罚。

处罚还可能包括和/或升级为由于持续发生违反规则的情况和裁判的判断而发出黄牌或红牌。请参阅比赛手册第 2 部分了解黄牌和红牌定义。

比赛场地 (Playing Field) – 竞赛区域的一部份，包括 12 x 12 英尺 (约 3.66m乘3.66m) 之区域以及所有场地图纸上所描绘的场地元素。

基地区 (Pit Area) – 基地区是和竞赛区域分开的区域，在基地区队伍可以在比赛间隙修理改良机器人。每支队伍的基地区会最低限定分配到一张桌子，一个有电的拖线板，基地区的尺寸是10 英尺 x 10英尺 (约3米乘3米) 的范围。有时候基地区的实际尺寸受限于场馆的大小，请联系主办方获得官方的基地区尺寸面积。

练习赛 (Practice Match) – 提供时间给队伍熟悉正式的比赛场地的比赛。

资格赛 (Qualification Match) – 决定各队伍联盟选择资格并晋级到淘汰赛的比赛。联盟间互相竞争以取得排名分及决胜分。

排名分/总排名分 (Ranking Points/Total Ranking Points) – 队伍排名的第一依据。

线上赛事：对于单支队伍的线上竞赛，队伍的单场比赛的最终得分作为排名分。

线下赛事：对于参加传统赛事的队伍来讲，队伍所在联盟单场比赛的最终得分作为排名分。总排名分是不包含“助战赛”在内的所有比赛排名分的总和。请参阅第 5.0 章节，进一步了解如何使用此方法确定队伍的排名。

机器人 (Robot) – 需要通过所有的检查机制，在比赛开始前，由队伍将其放在比赛场地内。机器人必须完全符合章节7.0 机器人规定。

代理赛 (Surrogate Match) – 如果资格赛中的队伍数量不能被 4 整除，则代理赛将会被安排到资格赛中。代理赛的存在是为确保各队伍的比赛次数相同，而参加代理赛的队伍得到的排名分及决胜分将不计入总得分内。但是，这些比赛对整个排名依然非常重要，因此参加代理赛的队伍应该视其为正式的资格赛。代理赛也会被排在正式的资格赛赛程表内。

队伍 (Team) – 一支正式的 FTC 队伍成员人数不可超过 15 人。[队伍由初中到高中\(7-12年级\)](#) 的学生所组成；队员学籍不能超过高中。**所有队伍都必须通过队伍注册系统 (Team Registration System)**。关于是否符合参与FTC赛事的资格，请见第3.2章节。

决胜分/总决胜分 (TieBreaker Points/Total TieBreaker Points) – 当队伍总排名分 (Total Ranking Points) 相同时，将用决胜分分出排名，决胜分有两种类型，TBP1 和 TBP2:

TBP1: 参与线下赛事的队伍在资格赛中获得的自动阶段的得分为TBP1。TBP1总分为队伍除代理赛之外的所有资格赛的自动阶段得分的总分。

TBP2: 参与线下赛事的队伍在资格赛中获得的比赛最终阶段（End Game）特定任务的得分为 TBP2。TBP2总分为队伍除代理赛之外的所有资格赛的最终阶段特定得分的总分。

请阅读第5.0章了解队伍排名的更详细解释。

锦标赛（Tournament） – 锦标赛是让一个省/区域内的队伍晋级到下一级别竞赛或是晋级到世界锦标赛（FIRST总决赛）的赛事，对于许多队伍而言，锦标赛将会是他们的赛季中的最高级别赛事。区域赛，和比区域赛级别高一级的FTC中国区总决赛都可称为锦标赛。

3.5 Competition Rules 比赛规则

<C01> 在FTC的比赛中，队伍、队员或队伍代表如果做出FTC所不能容忍的行为将会受到相应的惩罚或视情况出示黄/红牌。这些不当的行为不仅止于比赛场内，如果在场外对志愿者或其他参赛人员做出不安全且不文明的动作。

<C02> 裁判们对比赛结果和得分拥有最高裁定权。裁判们的裁决将是最终裁决。

- a. 裁判们不会观看任何比赛录像或照片。
- b. 有关比赛或比分问题时，竞赛区域会划出一个提问区（Refer question box），各联盟只能派一位学生在提问区内提问，统一由该区裁判作回覆。而任何疑问必须于下列规定的时间内提出：
 - i. **资格赛阶段：**发生争议时，队伍必须在接下来的3场比赛时间内进入提问区对比赛提出异议。参加最后两场资格赛的队伍必须在比赛分数宣布后5分钟内进入提问区提出异议。
 - ii. **淘汰赛阶段：**因为每一场比赛可能涉及不同联盟，所以无论队伍是否于下一场比赛中出赛，该队伍必须在下一场比赛开始前，于提问区内对比赛提出异议。如果是关于决赛最后一场的问题，则必须在比赛成绩公布后的5分钟内进入提问区提出异议。

队员提出疑问时必须引用特定的规则，或引用FTC官方论坛 [FIRST Tech Challenge Forum](#) 的Q&A贴文。提出疑问的队员必须以亲切且尊敬的方式向裁判提问。

<C03> 在FTC比赛中的黄/红牌被用来管理个队伍及机器人做出不当的行为。黄/红牌不仅止于比赛场地内，如在基地区、裁判室或赛场内任何地点出现不符合FIRST精神的行为举止 [mission of FIRST](#) 也将出示黄/红牌。

队员或机器人如做出不当的动作或重复三次以上，将得到一张黄牌或（及）红牌，黄牌具有累加性，如队伍已经有一张黄牌，那第二张黄牌将会自动转为红牌。

比赛场上的红黄牌规范

主裁判可以在比赛中出示黄牌作为警告或出示红牌以表示取消资格。主裁判将站在队伍所属联盟站前高举出示黄牌或红牌。

要发出第二张黄牌时，主裁判将站在队伍所属联盟站前，同时持有一张黄牌和一张红牌。主裁判将在比赛结束后出示第二张黄牌。

已经收到黄牌或红牌的队伍，该纪录会跟随着队伍到每一场比赛，除非有以下所述例外。红牌将导致失去该场比赛资格（该场比赛成绩取消，场次计算中相当于少赛一场）。多张红牌可能会导致队伍丧失继续参赛资格，取消所有成绩。

队伍收到黄牌后，在接下来所有该队参与的比赛开始时，观众观赛屏幕上都会以黄色底色显示队伍编号。这是对队伍，裁判和观众的提醒，该队伍已经带有黄牌。

黄牌不会从资格赛延续到淘汰赛，在淘汰赛期间，黄/红牌都是针对整个联盟，而非单一队伍。如果联盟收到黄/红牌，那该联盟的每一支队伍也会收到。如果同一联盟中两个队伍都收到黄牌，那整个联盟将会收到红牌，并导致该联盟本场比赛得分为零分。如出现两个联盟都到红牌，先拿到红牌的将会输掉该场比赛。

比赛场外的红黄牌规范

队伍可能因为在场外的不当行为导致收到黄/红牌，而这些不当的行为必须汇报给赛事主管，并由赛事主管出面跟带队教练进行沟通及警告这些不当的行为。如果队伍没有改善自己的行为，那将由赛事主管汇报给FIRST 总部进行讨论是否给出黄/红牌予以处分。如讨论结果为给出处分，则由赛事主管告知主裁判，此黄牌或红牌将会被记录，在计分软件亦会被记入下一场资格赛的评分当中。如果参加淘汰赛的队伍，在资格赛与淘汰赛之间收到黄牌或红牌，判罚将会被记录于第一场淘汰赛。如队伍在淘汰赛期间，因不当的场外行为而收到黄牌或红牌，判罚则会被记录于当前或刚刚完成的比赛。

<C04> 比赛队伍不会要求其他队伍放弃比赛会放水，相对的，也不会让其他队伍胁迫他们放弃比赛或放水。若一支队伍造成其他队伍放弃比赛或故意错失得分目标，此举与 FIRST 之价值不符，因此这不是队伍所应采取的策略。违反此规则可能会收到黄牌或红牌，甚至驱逐出场。下列违反规则 **<C04>**。

- 举例 1：联盟伙伴A队和B队正在比赛，C队却鼓励B队在比赛中放水/未得分。C队这种行为动机对A队的排名产生负面影响。
- 举例 2：联盟伙伴A队和B队正在比赛，A队将参加代理赛，而C队则鼓励A队放水以便C队的排名超越B队。

- 举例 3: 联盟伙伴A队和B队正在比赛, A队将参加代理赛, C队则鼓励A队放水, 而A队答应放水, 所以C队的排名超越B队。

注意: 此规则并非在阻止联盟在特定比赛中规划和/或执行其诚信策略, 参与策略的所有队伍都是同一联盟的成员。

<C05> 每一个报到的队伍都只允许 1 台机器人(为赛季而设计组装的机器人)参加 FTC 比赛。队伍可在整个赛季中或比赛中修改机器人。

- 不允许比赛时用一台机器人, 但却有第二台在修改或组装。
- 不允许在比赛中交替使用多台机器人。
- 不允许使用第二台机器人报到并参加同一比赛。
- 不允许使用其他队伍所组装的机器人参加比赛。

违反此规则将立即被视为过分且故意违反该规则。

<C06> 比赛过程中, 只允许3位队伍成员进入到竞赛区域: 2位配戴「Drivers」徽章的操作手、1位配戴「Coach」徽章的教练。这些徽章可以移交同队成员。比赛期间, 只有配戴「Drivers」的操作手才能操控机器人。除了这些规定的成员可以在比赛的场域内, 队伍其余成员将会被要求离开此区。

<C07> 参加会赛、联赛淘汰赛、资格赛淘汰赛及总决赛淘汰赛的队伍, 至少进行 5 场比赛且不多于 6 场。队伍参与远程 (remotely) 赛事, 将进行 6 场资格赛。

<C08> 在裁判宣布整理场地至机器人进场进行下一场比赛时, 至少保有 5 分钟的准备时间给予连续比两场的队伍。

<C09> 进行比赛时, 场边裁判将纪录队伍得分状态及分数, 直到比赛结束裁判队伍 确认完毕后会才会公告该场次分数。在某些比赛中, 可以使用实时软件显示比赛的状态, 并在比赛结束时呈现队伍最终的比分。

<C10> 暂停 (Time-out)

- 资格赛中, 不允许队伍叫暂停。
- 淘汰赛中, 每一个联盟可以要求一次暂停获得较充裕的准备时间, 时间三分钟(3:00)为限, 并且必须在比赛开始前两分钟之前提出。队伍提出的暂停时间将从该场比赛原定开始时间开始倒计时。

<C11> 当比赛开始时, 队伍的操作代表及机器人都没有出现在比赛规定区域内, 将会被宣布为「no show」未出赛。因此当机器人无法出赛时, 至少需派一名操作手到场地内报到。

<C12> 禁止在比赛场馆内设置队伍自己的 Wi-Fi 802.11 (2.4GHz or 5GHz) 无线通讯。不允许使用的无线通讯, 包含且不限于如下所示:

- a. Wi-Fi热点（例如手机、平板、笔记本、便携式无线数据终端）
- b. 无线临时网络（Ad-hoc）
- c. 任天堂游戏机的点对点网络
- d. 在竞赛区域使用蓝牙和机器人通讯

任何队伍、队伍成员或竞赛参与者都不得干扰队伍与其机器人进行的 **Wi-Fi** 通信。

违反<C12>者将以失格做为惩处，并且请离比赛场地。队伍不得对惩罚提出上诉，且不会退还任何注册费用及预付餐费等。FIRST 可以进行赛后审查，并决定是否对违规队伍施加额外的处罚。

我们鼓励队伍在竞赛中向现场技术顾问（FTA）回报无线之安全漏洞。队伍应牢记高尚的专业精神，仅回报有效且可验证的违规行为。FTA 收到可能违反规则的回报后，将与主裁判进一步讨论可能违反此规则的情况。主裁判将会与 FIRST 总部的工作人员合作，确定是否违反了<C12>规则，并取消违规队伍的资格。

<C13> 机器人控制器的 **Android** 设备与操作站之间的 **Wi-Fi** 直连是被允许的，此外，相同的 **Android** 设备与其他的电子设备（手机、平板计算机及计算机）之间的 **Wi-Fi** 连接，仅被允许用于机器人编程且仅在基地区区内。

违反<C13>者将以失格做为惩处，并且请离比赛场地。队伍不得对惩罚提出上诉，且不会退还任何注册费用及预付餐费等。FIRST 可以进行赛后审查，并决定是否对违规队伍施加额外的处罚。

<C14> 队员在比赛时可能会被要求使用特定频道。如果队伍拒绝执行此规则，则会收到黄牌。

<C15> 在比赛中，所有在基地区或竞赛区域的队员、来宾及教练都必须配戴安全眼镜经 **ANSI Z87.1** 认证的安全眼镜或有侧边罩的近视眼镜。

注意：FIRST 规定所有的队伍在每一场比赛中携带并提供给队员、导师及来宾经 ANSI 认证的非遮荫安全眼镜。用来加强视线的琥珀色镜片被认为是用来染色，而不是遮阳，其在 FIRST 比赛中是被允许使用的。在室内环境中使用太阳眼镜或颜色很深的安全眼镜是不允许的。

<C16> 电池需在开放、通风良好的地方充电。

<C17> 基地区及比赛区内禁止穿着露趾鞋及没有后跟的鞋子。

<C18> 比赛中不允许跑步，滑板，轮型溜冰，「漂浮滑板」和/或操纵飞行无人机。这些可能会对参赛队伍，观众或志愿者的安全造成隐患。

<C19> 观众席及基地区内禁止现场乐队进入。禁止包含吵杂音乐、音频响应系统、哨声、敲打棒声、吹号角...等在内的所有行为。这些噪音会妨碍队伍听到重要广播。高声喧闹的物品将被关掉电源并/或没收。

<C20> 在比赛中的任何地方包括维修区，竞赛区和观众区，禁止使用喷漆或有害物质的喷雾剂或喷胶产品。

备注：如果有必要，在进行比赛的场地外，队伍可以对机器人做防静电喷雾。

<C21> 基地区的大小不会超过 10英尺× 10英尺× 10英尺（3.05米 × 3.05米 × 3.05米）。或由赛事组委会依据赛场大小做调整，但调整后的尺寸只会小于这个尺寸。队伍不得超出自己的基地区范围伸展或放置材料物品。

<C22> 在比赛场馆内禁止队伍使用无线对讲机及类似通讯设备。

<C23> 队伍禁止占位，因为比赛场馆常常没有足够的位子让所有人坐。重复的占位行为将被视为严重违规，队伍承担对违反本条的后果。

<C24> 焊接、涂胶、硬焊、或其他大型电动工具禁止在准备区或比赛中出现，除非赛事组委会特别允许。

<C25> 因为现场规范/合约规定，FIRST 不允许队伍或个人在比赛会场贩卖物品，例如 T 恤、别针等。若经赛事组委会同意，为了某个事项筹款是被允许的；为队伍筹款则不被允许。

<C26> 向赛事组委会询问是否可以带食物进场，因某些场馆有禁止外卖或带外食入场的规定。

<C27> 任何没有授权的阻挡比赛场地视线或等待区入口的队伍和观众会被要求离开。重复违反本规则将视为严重违规。观众由比赛主管判断是否驱离出场，队伍则会领导红黄牌，甚至被取消比赛资格。

<C28> 队伍必须遵守当地政府及比赛场馆的特殊要求（比如，戴口罩，保持社交距离，台风预防指南，赛前做核酸检测等）

4.0 Competition Day Outline 比赛日概述

FTC比赛日会在一天内进行很多活动。比赛主要活动为（比赛指资格赛，联赛，区域总决赛，FIRST总决赛）：

1. 队伍报到。
2. 机器人硬件及软件检查。
3. 评委面试。
4. 操作手会议。
5. 开幕式。
6. 资格赛。
7. 联盟选择。
8. 淘汰赛。
9. 颁奖仪式及闭幕式。

如果只参加联赛（League）和联赛积分赛（Meet）的队伍只需参加下列活动：

1. 队伍报到。
2. 机器人硬件及软件检查。
3. 操作手会议。
4. 资格赛。

4.1 Competition Schedule 比赛赛程

比赛赛程将由赛事组委会于赛前或比赛当日公告。在所有参赛队伍报到并完成所有检查后，赛事组委会将排定当日资格赛赛程。

4.2 Team Check-In 队伍签到

4.2.1 Consent and Release Forms 知情同意书及免责条款表

每一位参加 FTC 的学生都应持有一份由家长或合法代理人签署的知情同意书（Consent and Release）。没有同意书的学生不得参加比赛。知情同意书在FIRST官网签署并可打印。家长或合法代理人可通过青少年队伍成员注册系统 [FIRST website](#) 完成在线版知情同意书的签署。

4.2.2 Team Roster 队伍成员表

带队导师必须带纸质队伍成员表（Team roster）到赛事现场，成员表为该赛区该队参赛队员的名单以及这些队员的知情同意书的签署状态。成员表会显示队员的知情同意书是否已经被家长或监护人电子签署过。队伍成员表可以通过带队导师在FIRST官网上登录后找到并打印。每个FTC赛事都必须提交一份队伍成员表。

4.2.3 Team Check-In Packets 队伍签到包

队伍一旦抵达会场后，教练或其他导师必须向主办单位办理签到手续。在报到时，教练会拿到一个资料袋，一般包含队伍徽章、面试时间、场馆地图及基地分布，以及其他对队伍非常重要的信息。教练应该检查所有资料，以确保资料袋是完整的。队伍可以立刻开始着手确认当天的时间表，搭建基地，熟悉场地，包括练习区，比赛场地，以及评委面试区。

4.3 Robot and Field Inspection 机器人及场地检查

FTC 比赛开始前，机器人必须先通过硬件及软件检查。这些检查将确保所有的 FTC 机器人都符合比赛规则及条例。附录 A 和附录 B 中，有 FTC 官方「机器人检查表」及「场地检查表」。「机器人检查表」可以让队伍预先自我检查。

4.4 Judges' Interviews 评委面试

在 FTC 比赛中，评审过程通常会分三个阶段：1) 评委面试；2) 评估在比赛中的表现；3) 工程作品集的评估。每一队将会有 10 至 15 分钟和 2 或 3 位评委的「发现真相(或称事实认定)」时间。在面试开始时，选手至少有 5 分钟的时间进行简报。简报后，评委将会针对队伍，队伍机器人，队伍外联活动进行提问。

通常评委面试会在资格赛开始前进行，这样全队队员都参与面试。当队伍抵达比赛会场时，面试时间表 就应包含在报到资料袋里。请确保你知道你们队伍的面试时间，并提早抵达面试房间。面试时，至少应有两位队员代表及携带机器人；我们鼓励全队一起参与。在大部分比赛中，我们欢迎（不超过两位）导师旁观裁判面试，但不得参与。

队伍不允许擅自决定不参加评委面试。如果队伍的机器人未通过检查，队伍依然可以依照时间表参加评委面试。

4.5 Drivers' Meeting 操作手会议

操作手会议将在资格赛开始前进行，并让操作手们和裁判会面。在这段时间中，裁判长将略述对队伍的期待及任何场地信息，例如排队方向，并解释比赛中裁判会下达的信号和指令。

4.6 Practice Time 练习时间

比赛当天，赛事组委会将竭尽所能让每支队伍的练习时间一致，但还是有可能会变成「先到先得」的情况。若当天有排定时间表，队伍可以向赛事组委会确认自己的练习时间。

4.7 Opening Ceremony 开幕式

开幕式为比赛正式拉开序幕。在开幕式中，赛事组委会代表或主持人将欢迎队伍及观众，介绍重要人物及其他特别来宾，并介绍评委及裁判。接着将（通常以比赛主题视频）介绍比赛内容，然后开始资格赛。如果你的队伍是排在赛程表中前几场比赛就出场的话，志愿者会要求你在开幕式前先排队。赛程表会在开幕式开始之前就会分发到队伍手中。队伍必须确保队伍能准时参加比赛。

4.8 Qualification Matches 资格赛

队伍的资格赛赛程及联盟是随机分配的。在比赛当天，开幕式开始前将公告资格赛赛程。此赛程将公布每场比赛的对阵双方，所属联盟颜色（红色或蓝色）等。资格赛将在开幕式后依照赛程马上进行。

排队管理的志愿者会和队伍合作一整天来维持资格赛的赛程安排。队伍必须整日都注意赛程安排及听取赛事广播。队伍需要知道他们什么时候比赛，午餐前的最后一场是谁对谁，以及知道当日资格赛的最后一场比赛是哪一场。

4.9 Alliance Selection 联盟选择

淘汰赛的队伍数取决于参赛的队伍数。如果有 21 队（含）以上参赛，则淘汰赛每个联盟由 3 队组成（联盟队长，联盟队长首选队伍，联盟队长次选队伍）。如果参赛队伍为 20 队或以下，则每支联盟由 2 队组成（联盟队长，首选队伍）。在淘汰赛中总共会有 4 个联盟角逐。

联盟选择过程包含好几轮的挑选，如此一来，全部的联盟队长组成由必要队伍数组成的淘汰赛联盟。这些联盟将参与阶梯式的比赛并决定冠军联盟。联盟选择过程如下：

- 每一队选一位学生做为代表。这些代表将在联盟选择时，在指定的时间内代表各自的队伍来到竞赛区。
 - 队伍可以携带他们的队伍侦察资料或通过电话与场馆中的其他队友进行沟通，以帮助他们选择联盟。但队伍必须记住，如果他们通过电话与队友沟通，他们必须有所顾虑，不耽误联盟选择。
- 淘汰赛中的联盟将由资格赛排名前四的队伍学生代表作为联盟队长邀请其他队伍加入后组成。
- 当某支队伍未加入任何联盟且未拒绝过邀请时，它就是可邀请的队伍。当队伍同意邀请时，它就是邀请它的那个联盟队长的首选队伍。当队伍拒绝了邀请，它将再也不能被其他联盟邀请，但是它可以在成为联盟队长的时候选择自己的联盟队伍。受邀队伍拒绝邀请后，联盟队长必须向其他队伍提出邀请
- 联盟选择将持续到产生四个联盟队长且都成功邀请到了一支联盟队友为止。
- 如果参赛队伍超过20队，则同样方法适用于每位联盟队长的第二轮选择（联盟里的第三队，即次选队伍）。已产生的4个联盟将由高到低的顺序获得种子队排名，并以此来选择队伍（顺序为1号种子先选，其次2号种子，再次3号种子，最后4号种子）。在排名最后的4号种子即第4联盟队长选好联盟伙伴后，联盟选择结束。未被选上的队伍无法参加淘汰赛。

按照国内惯例，会把1到4号种子称为第1到第4联盟。

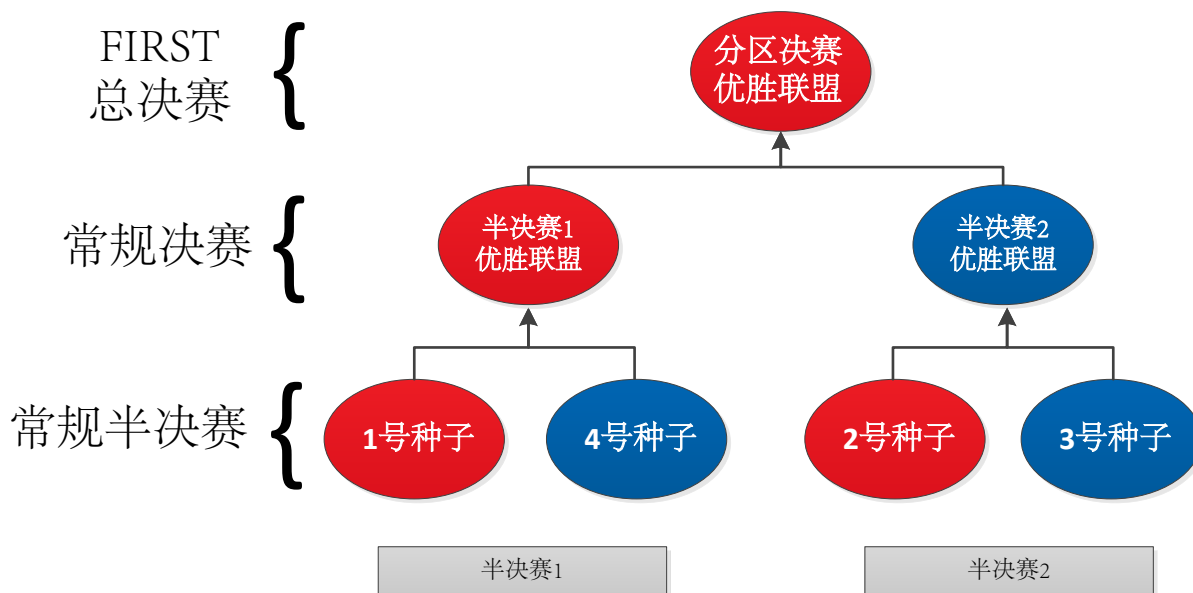
4.10 Elimination Matches 淘汰赛

淘汰赛是指联盟相互角逐决定谁获胜晋级乃至夺冠的比赛。比赛以种子队对抗的形式进行。1号种子对上 4号种子，2号种子对上3号种子。各种子联盟的颜色分配如下：

- 半决赛 (Semi-Finals)
 - 1号种子对上 4号种子。1号种子为红色联盟，4号种子为蓝色联盟。
 - 2号种子对上 3号种子。2号种子为红色联盟，3号种子为蓝色联盟。
- 决赛 (Finals)

- 在1号对4号的半决赛中的胜方为红色联盟。
- 在2号对3号的半决赛中的胜方为蓝色联盟。

In the *Elimination Matches*, Teams do not get *Ranking Points*; they get a win, loss, or tie. Within each bracket (semi-finals or finals) of the elimination, *Matches* are played to decide which *Alliance* advances. The advancing *Alliance* is the first *Team* to win two *Matches*. Any tied *Matches* are replayed until one *Alliance* has two wins and advances. An example *Competition bracket* appears here:



在淘汰赛期间，每个联盟将有两支队伍出赛。如果联盟有三支队伍，那么第一场没有出赛的队伍必须参加第二场比赛，没有例外。如果有联盟出赛超过两场，联盟机器人则可以任意组合。联盟队长不需要参加每场比赛。在半决赛和决赛期间输掉比赛的机器人不会有专门的维修区域。因此在联盟选择时，队伍应该考虑机器人的稳定性再做出选择。

如果一支队伍在淘汰赛期间被取消资格，则该联盟将被取消资格，比赛记录为败方。在每场淘汰赛开始之前，联盟队长必须在比赛开始前 2 分钟通知裁判哪两支队伍要下场比赛。

所有关于比赛或比分的问题必须透过位于竞赛区域的裁判问答区对裁判进行提问。联盟中只有一名成员可以进入问答区。因为下一场比赛可能涉及不同的联盟，所以无论队伍是否参加下一场比赛，队伍必须在联盟进行的下一场比赛开始之前进入问答区对比赛提出异议。而有关最后一场决赛的问题必须在比赛得分公布后的 5 分钟内至问答区进行提问。

4.11 Awards and Closing Ceremony 颁奖仪式和闭幕式

在颁奖及闭幕式中，队伍在赛季里的努力及成就将被赞扬，也感谢促成比赛的志愿者们。在典礼上，队伍因为他们的成就受到肯定而受颁奖项，各得奖队伍将会排队与裁判击掌庆祝。

(疫情期间FIRST鼓励用相互碰手肘替代击掌庆祝。无论采取何种与评委互动庆祝的方法，请队伍注意不要用力过猛而对评委造成身体负担甚至伤害)

4.12 Team Spirit & Styling 团队精神和风格

队伍彼此间相互竞争既好玩又有益。做为一个队伍成员的部分乐趣和益处就是队伍的造型及 T 恤、互相交换徽章、帽子、欢呼、啦啦队，和服装本身。

在决定队伍名称或缩写时，思考可以和队名互相呼应的主题，增加你们队伍的趣味及识别度。有关 FIRST 和 FTC 标志的使用条件：<https://www.firstinspires.org/brand>

4.13 Banners and Flags 旗帜

赞助商提供可让我们挂在特定区域的旗帜，以感谢他们的慷慨赞助。我们鼓励队伍带队伍旗帜或赞助旗帜来，但请遵守以下规定：

- 请勿用旗帜占位。占位的行为是禁止的。
- 只能在基地区挂旗帜，不可挂在基地区的墙上。
- 队伍可以携带旗帜到竞赛区，但不可以将旗帜挂在竞赛区墙上。这些地方是规划给cloppq官方赞助商挂旗帜的。

4.14 Spectators and Etiquette 观众礼仪

即将要上场比赛的队伍，可以允许 2 位操作手、1 位教练在比赛场地上。观众在任何时间都不能进入竞赛场地，他们必须保持在竞赛场地外。有些活动可能会提供媒体通行证，让另一位队员进入「媒体区」。只有配戴媒体通行证的队员可以进入媒体区，而且必须要媒体代表队伍在比赛场地上时。挡住媒体区场边或进入媒体区的观众将被要求离开。屡次违反此规则可能导致相关队伍被取消比赛资格。

4.15 Scouting 队伍侦察

在资格赛中，每一场比赛都由计分系统挑选你的盟友和敌队。在淘汰赛中，排名前面的队伍可以挑选自己的联盟伙伴。重要的是，要选择一个能和你互补的队伍。在资格赛中仔细观察其他队伍的能力和侷限是一个很好的方法。

以下信息由FRC 队伍365队，Miracle Workerz 队提供：

队伍会利用不同的方式记录其他队伍的信息-纸、计算机、平板...等。使用你的队伍最习惯的方法。侦查在和联盟队互补及和对抗敌队中扮演重要的角色。不论你用何种方式纪录，把焦点放在和盟友讨论策略时，对你的队伍有用的信息上。

搜集的信息内容可能包含：

- 功能 – 这台机器人/这支队伍可以或不可以做什么事？
- 策略 – 在比赛中，这台机器人/这个队伍做了什么队伍如何策略性地比赛？
- 性能 – 当机器人/队伍尝试做些动作时，它可以做到多好？机器人的优点和缺点是什么？
- 自动 – 机器人在自动阶段下会做什么？队伍有多个程序可以选择吗？

当你搜集到越多队伍的策略及性能资料，你就对它越了解。队伍的性能可以从观看比赛得知，或到基地区拜访队伍。

5.0 Calculating Scores and Ranking 得分和排名计算

5.1 Competition Ranking Calculation 比赛排名计算

比赛中的每个队伍 都按照下列排序进行排名:

1. 总排名分 (Total RP) ; 最高至最低
2. 总决胜分 (Total TieBreaker Points1 , TBP1) ; 最高至最低
3. 总决胜分 (Total TieBreaker Points2 , TBP2) ; 最高至最低
4. 电子随机抽签

所有队伍都是以相同场数的资格赛进行排名。队伍可能需要参加代理赛，这是时间表上标有星号的额外比赛。增加的代理赛将不计入比赛期间的得分。

每场比赛结束后，队伍都会得到 RP 及 TBP。

5.2 Penalties 判罚

比赛最终阶段会从队伍得分中扣除罚分。如果队伍在一场比赛中的得分少于罚分，得分会显示负分。比赛结束后，负分队伍的得分计为 0 分。

5.3 League Tournament Ranking Calculation 联赛的排名计算

League *Tournament* rankings are based on the top ten (10) *Matches* from all previous league meets plus the top five (5) *Matches* from the league *Tournament*. The ten (10) league meet *Matches* are selected using the sort order from Section 5.1. *Teams* with fewer than fifteen (15) total *Matches* after the *Qualification Matches* at the league *Tournament* have been played will only be ranked on the *Matches* that they have played.

联赛排名是根据之前所有积分赛中成绩最佳的十场加上联赛资格赛中成绩最佳的五场。成绩最佳场次采用第 5.1 节中的排序顺序。总比赛少于十五场的队伍，在联赛资格赛之后，只会在他们所参加的比赛排名。

6.0 Advancement Criteria 晋级标准

6.1 Eligibility for Advancement 晋级资格

无论在哪个区域，队伍都有资格参加以下所列赛事种类的前三种赛事并从中晋级。这适用于北美的队伍和北美以外的队伍：

- 联赛 - *League Tournament*
- 资格赛 - *Qualifying Tournament* 又称区域赛
- 超级资格赛 - *Super Qualifying Tournament*
- 区域总决赛 - *Regional Championship Tournament*

每个赛季一支队伍只能赢得一次晋级总决赛级别赛事的机会

赛事类别	晋级到	注意事项
资格赛/区域赛 联赛 超级资格赛	区域总决赛	<p>队伍有资格从他们参加的前三场资格赛或联赛或超级资格赛中获得晋级下一个比赛级别的资格。</p> <p>队伍可以参加同一级别的赛事超过3场比赛，但从第4场比赛开始，队伍就不再具有晋级或获得评审类奖项的资格。</p> <p>中国FTC组委会决定队伍只要在“区域赛”获得冠军就可以晋级，无论参加过多少场区域赛。</p>
省或区域总决赛	FIRST总决赛	<p>从区域总决赛晋级的队伍将只能晋级1个FIRST总决赛。FIRST总决赛目前分休斯顿和底特律两个总决赛。FTC中国区总决赛则晋级到休斯顿总决赛。</p>

6.1.1 Inspire Award Eligibility 启发奖资格

在其他同级别的赛事中获得启发奖的队伍，无论区域，将不能获得本级别赛事的启发奖。以下1, 2, 3中的赛事视为同级别：

1. 区域赛和联赛
2. 超级资格赛
3. 区域总决赛

例如，如果队伍在某区域的区域赛中获得启发奖，那么它就不能在其他区域的区域赛或联赛中獲得启发奖

在FIRST总决赛中队伍有资格参与所有评审类奖项

6.2 Order of Advancement 晋级顺序

如果优先顺序表中所列的队伍已经提前晋级或没有相应匹配的队伍（比如在少于20支队伍的小比赛中不存在的联盟队长次选队伍，或小比赛中不会颁发的各奖项的第2, 第3名），那么顺序递补接下来符合条件的队伍晋级。

1. 区域赛东道主队（可选） – 区域赛主办方的队伍。由每个区域赛的当地合作伙伴来决定是否提供这个晋级机

会。但此晋级队伍必须再参加一场同区域的区域赛并且符合FTC中国组委会制定的标准——获得名额的合作方（学校/机构）队伍必须为当赛季正式注册的队伍，此名额不得转让给与合作方无关的其它队伍。如果合作方有多支队伍参赛，由合作方自行决定其中一支为出线队伍，并在当前区域赛结束后向组委会报备。本晋级资格不提供给积分赛，联赛，区域总决赛的东道主队伍。

2. 启发奖得主
3. 冠军联盟队长
4. 启发奖第二名
5. 冠军联盟队长首选队伍
6. 启发奖第三名
7. 冠军联盟队长次选队伍
8. 思维奖得主
9. 亚军联盟队长
10. 联结奖得主
11. 亚军联盟队长首选队伍
12. 创新奖得主
13. 亚军联盟队长次选队伍
14. 安谋控股公司赞助的控制奖得主
15. 激励奖得主
16. 设计奖得主
17. 淘汰赛冠军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
18. 思维奖第二名
19. 淘汰赛亚军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
20. 联结奖第二名
21. 淘汰赛冠军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
22. 创新奖第二名
23. 淘汰赛亚军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
24. 安谋控股公司赞助的控制奖第二名得主
25. 淘汰赛冠军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
26. 激励奖第二名
27. 淘汰赛亚军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
28. 设计奖第二名
29. 淘汰赛冠军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
30. 思维奖第三名
31. 淘汰赛亚军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
32. 联结奖第三名
33. 淘汰赛冠军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
34. 创新奖第三名
35. 淘汰赛亚军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
36. 安谋控股公司赞助的控制奖第三名
37. 淘汰赛冠军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
38. 激励奖第三名
39. 淘汰赛亚军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
40. 设计奖第三名
41. 淘汰赛冠军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
42. 淘汰赛亚军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍

43. 淘汰赛冠军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
44. 淘汰赛亚军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
45. 淘汰赛冠军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
46. 淘汰赛亚军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
47. 淘汰赛冠军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
48. 淘汰赛亚军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
49. 淘汰赛冠军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
50. 淘汰赛亚军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
51. 淘汰赛冠军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍
52. 淘汰赛亚军联盟所在半区里当前区域赛排名最高且未获得晋级资格的队伍

*指资格赛排名，这些晋级是有顺序的，这些排名在各个分区没有正规的关系。尚未晋级的最佳名次队伍，直到所有的名额都被填满。

注：国内每个区域赛的晋级名额一般不会超过10个（具体数量以FTC中国组委会公告为准）

**等于或少于20支队伍的区城赛，将只取各评审奖项的获得者以及冠军联盟和亚军联盟队长进入优先顺序。各评审奖项的第2名、第3名和亚军联盟队长的首选队伍则会自动跳过。

**等于或少于20支队伍的区城赛，联盟选择的时候各联盟队长将只选择1支队伍（此为首选队伍），而不是2支队伍（再加一支次选队伍）。

7.0 The Robot 机器人

7.1 Overview 总览

FTC 机器人是远端操控的载具，由参加 FTC 的队伍设计和组装，以在年度比赛中达成特定的任务。此章节提供设计及组装机器人的规定和条件。请在开始进行机器人设计前，确保你熟知机器人的相关规定。

7.2 Robot Control System 机器人控制系统

FTC 机器人基于 Android 平台来控制。队伍将使用两 (2) 个 Android 设备来控制机器人。一台 Android 设备直接安装在机器人上，充当机器人控制器。另一个 Android 设备连接到一个或一对摇杆，充当操作站 (Driver Station)。

更多资讯、教学和登录 Android Technology 讨论区，请至以下连结：

<https://www.firstinspires.org/resource-library/ftc/robot-building-resources>

7.2.1 Robot Technology Definitions 机器人技术定义

Android 设备 (Android Device) – 执行 Android 系统的智能型手机作为操作系统。有关智能型手机的操作及系统版本，请参考规则 <RE07> 及 <RS03>。

操作站 (Driver Station) – 硬件及软件在比赛期间让队伍用来驱动控制机器人。

逻辑电平转换模块 (Logic Level Converter) – 一种电子设备，可使用 5V 逻辑准位驱动的编码器或传感器与 REV 扩充集线器配合使用，该集线器使用 3.3V 逻辑准位驱动。其包含一个升压转换器 (3.3V 至 5V) 和一个双通道双向逻辑准位转换器。其可直接与 5V 数位传感器或 I2C 传感器转接线连接至 5V 的 I2C 传感器。

I2C 传感器转接线 (I2C Sensor Adapter Cable) – 一个有转接功能的线材，更改 REV 机器人逻辑电平转换模块引角方向，让 Modern Robotics 的 I2C 感应器可以兼容。

迷你 USB 接口转 OTG 线 (Mini USB to OTG (On-The-Go) Micro Cable) – 连接安卓设备的机器人控制器和 REV 机器人扩展坞/板 (REV Expansion Hub) 的线材。

Op 模式 (Op Mode) – 操作模式的缩写，在比赛中，机器人可以执行 OP 模式来执行某特定任务

OTG 转接头 (OTG Micro Adapter) – 连接 USB 扩展坞和手机上的迷你 USB 的 OTG 转接器

REV 机器人控制坞/板 (REV Control Hub) – 一个集成的安卓电子设备，可以连接使用 4 个直流电机，6 个伺服电机，8 个数位 I/O，4 个模拟输入和 4 个独立 I2C 电路总线。

REV 机器人操作坞/板 (REV Driver Hub) – 一个可以代替操作端的安卓手机，OTG 转接头，USB 扩展坞的兼容安卓设备。内置 5000 毫安可更换电池，触摸屏。

REV 机器人扩展坞 (REV Expansion Hub) – 一个集成的安卓电子设备，可以连接使用 4 个直流电机，6 个伺服电机，8 个数位 I/O，4 个模拟输入和 4 个独立 I2C 电路总线。

注：扩展坞和控制坞的区别是以往的 FTC 机器人的控制端是由扩展坞，迷你 USB 接口转 OTG 线，安卓手机组成，现在全部集成到了 REV 机器人控制坞中，扩展坞则只留下了扩展更多接口的作用。两种控制方式都是允许的。

REV SPARK 迷你电机控制器 (REV SPARK Mini Motor Controller) - 可接受来自伺服电机控制器的 PWM 控制讯号，并为直流马达提供 12V 的电流。

REV伺服电机供电模块 (REV Servo Power Module) – 给三线伺服电机供电的电子设备含有 6 组伺服输入连接埠和 6 组相对应的伺服输出连接埠。可提供每组连结埠 6V 电，伺服电机供电模块可在所有输出埠上提供高达 15A 的电流，每个模块总共可提供 90 瓦的功率。

机器人控制器 (Robot Controller) – 可以是一个REV机器人控制坞，也可以是已连接扩展坞的合规的智能安卓设备（一般为安卓手机），可对控制器编程，让机器人可以透过操作站自读取传感器和接收操作手指令，由机器人控制器传送指令到电机使机器人移动。

队伍得分道具 (Team Scoring Element) - 队伍设计和制造的零件，可以在比赛中使用。制造方式在机器人检查中会接收检查。

UVC可兼容摄像设备 (UVC Compatible Camera) – USB摄像类可兼容摄像设备是一种数字摄像设备，规则允许用的摄像设备参见USB摄像类标准 [USB Video Class specification](#)。

VEX电机控制器29 (VEX Motor Controller 29) - 通过REV伺服电机供电模块接收来自伺服电机控制器的PWM控制信号，对VEX EDR 393电机进行控制的电机控制器。

7.3 Robot Rules 机器人规则

所有参加过 FTC 比赛的参赛者都知道不该侷限在现成的零件，而该去创造自己独特有创意的机器人。机器人搭建规定是为了创造一个公平和安全的竞争环境。队伍应该在设计之前阅读所有机器人规则。队伍还可以在我们的网站上参考我们的合格和违规零件清单——[Legal and Illegal Parts List](#) 了解常见的合乎规范和违规的机器人零件。某些供应商的网站可能会声明其中一部分是 FTC 核准的。零件和材料的规范可以参考比赛手册 1 的合格和违规零件清单 [Legal and Illegal Parts List](#), and the [Official Game Q&A Forum](#)。

7.3.1 General Robot Rules 通用机器人规则

FIRST 鼓励在没有安全性危险和无不公平影响的创意设计。虽然有很大限度的机器人设计自由，但队伍应该考量到任何可能对自己有不利影响的设计。一个指导原则：如果有队伍不希望对手使用某个特殊设计，则有可能在比赛中不允许使用（由裁判裁决）。问自己以下问题，如果任一问题的回答为“是”，表示不允许设计这样的机构：

- 它会损坏或破坏另一个机器人吗？
- 它会损坏比赛场地吗？
- 它会伤害现场的任何人吗？
- 是否已经有规则限制了？
- 如果每个人都这样做，比赛还比得下去么？

<RG01> 违规零件 - 以下类型的机构及零件不允许：

- a. 机器人的驱动系统可能会毁损比赛场地及破坏比赛道具，例如高摩擦力的轮子（如AndyMark的am-2256）及高抓地力的轮胎面（例如AndyMark的am-3309）。
- b. 有可能会伤害对手机器人或使其翻转的装置及零组件。
- c. 具有危险性的材料产品，例如水银开关，铅或含铅化合物或锂聚合物电池（Android设备的内置电池除外）。

- d. 会造成不必要纠缠风险的装置及零组件.
- e. 有锋利的边缘或稜角的装置及零组件.
- f. 含有动物性质的材料 (为了健康与安全) .
- g. 含有液体或凝胶的材料.
- h. 如果掉了可能会造成比赛延迟的材料(如: 松动的滚珠轴承, 咖啡豆).
- i. 被设计来让机器人外壳与赛场接地之结构.
- j. 封闭式的气体装置 (如储气罐、气压弹簧、压缩机等) .
- k. 液压装置.
- l. 真空装置.

<RG02> 最大起始尺寸 - 在资格赛或淘汰赛中, 机器人出发尺寸为最多 18 英寸 (45.72cm) 宽、18 英寸 (45.72cm) 长、18 英寸 (45.72cm) 高。比赛前将用测量工具套量机器人是否符合规定。通过检查的机器人必须处于初始状态完全进入套量工具内, 同时不可在套量工具两侧或顶部施压。比赛开始后, 机器人可以伸展至任何尺寸。预装的比赛道具可以伸出初始体积外。

机器人在测量时必须能自行支撑:

- a. 在机器人关机的状态下, 机器人机械的装置。任何用来维持出发尺寸的限制条件 (例如: 扎带、橡皮筋、绳子等) 都必须在整回合比赛中保持连接在机器人上。
- b. 在自动操作模式中, 机器人的初始例行程序会使伺服电机改变位置, 机器人通电后, 会回到所需的静止位置。

当在执行程序后机器人的启动程序移动了伺服电机, 则机器人上必须有指示标签。必须在机器人主电源开关附近贴上警告标签。为了使现场工作人员容易看到, 标签应至少为 1 英寸 x 2.63 英寸 (2.54x6.68厘米, Avery 标签型号 # 5160) , 并放置在平坦的表面上 (不缠绕在角或圆柱周围) :



<RG03> 机器人控制器安装 – 机器人的主要电源开关必须安装/定位在让竞赛工作人员随手可及并可见之处, 若不可及也不可可见, 队伍可能无法得到竞赛工作人员的帮助。.

机器人控制器安装后, 应避免与场地物件或其他机器人接触 (比如手机屏幕)。控制器和其他电子零件 (电池、电机、伺服电机、开关、电线等) 都应该在比赛中尽量减少对它们的碰撞。

注意: 机器人控制器里包含内建的无线设备, 与操控站的 Android 设备连接。为了避免该设备受到影响, 机

器人控制器不能被金属或其他容易吸收电波讯号的材料遮蔽。

<RG04> 队伍编号 - 机器人必须标示自己的队伍编号，仅数字，例如「12345」。

- a. 评委、裁判及广播人员必须能容易从队伍编号辨识出机器人，从12英尺(3.66米)外就能看清。
- b. 队伍编号必须至少从机器人的两侧看到（相隔180度）。
- c. 每一个数字必须至少2.5英寸（6.35公分）高，且与背景颜色形成明显对比。
- d. 队伍编号必须要能经得起比赛的考验。推荐的材料有1) 自粘数字贴纸，贴在聚碳酸酯板（简称PC板），木质平面，金属板上。2) 喷墨，激光打印打印的数字并塑封。

<RG05> 联盟标志 – 机器人必须在机器人的两个相对侧包括队伍提供的联盟标志，以便识别机器人所在联盟。联盟标志必须与队伍编号一起标示在机器人的同一侧，距离数字的距离为 3 英寸（7.62厘米）。在比赛期间，裁判必须能看到联盟标志。

- a. 红色联盟标志必须为实心红色正方形，大约2.5英寸x 2.5英寸（6.35厘米x 6.35厘米） +/- 0.25英寸（0.64厘米）。
- b. 蓝色联盟标志必须是实心蓝色圆圈，直径约为2.5英寸（6.35厘米） +/- 0.25英寸（0.64厘米）。
- c. 两个联盟标志必须是可被移除的，才能在比赛期间交替使用。
- d. 联盟标志必须要能经得起比赛的考验。推荐的材料有1) 自粘数字贴纸，贴在聚碳酸酯板（简称PC板），木质平面，金属板上。2) 喷墨，激光打印打印的数字并塑封。

此规则是方便竞赛现场工作人员容易识别机器人及联盟，竞赛负责人将不再提供联盟标志，可参考网站 [website](#)。

<RG06> 允许使用的动力能源 - FTC 机器人的供电（在比赛一开始时来自机器人内部）只能来自以下来源：

- a. 经许可之电池。
- b. 经由机器人重心位置改变而产生的动能/势能。
- c. 藉由机器人零件的变形而储存的能源。队伍以将零件或材料变形的方式将机器人装上类似弹簧或其他装置，储存机器人的能源时，必须非常小心。如果在检查人员的眼中这件物品是不安全的话，机器人有可能不会通过检查。

<RG07> 弹射机器人零件 - 机器人本身的零件不能被弹射，不论弹射后是否有电线、绳子等连接，都不被允许。

<RG08> 弹射比赛得分道具 – 机器人可以弹射得分物件，除非受比赛特别规则的限制。队伍必须仅以足够的速

度弹射物件才能得分。以过快的速度弹射物件可能会对其他队伍和现场人员造成安全隐患。如果裁判认为机器人正以超乎寻常的速度弹射得分物件，则必须重新检查机器人。然后，机器人必须证明弹射的得分物件不能在空气中移动超过 16 英尺（4.88 米）的距离或超过 5 英尺（1.52 米）的高度。

7.3.2 Robot Mechanical Parts and Materials Rules 机器人机械零件及材料规则

<RM01> 允许使用的材料 - 队伍可以使用正常渠道获得的原始材料或加工材料来设计机器人（例如来自 McMaster-Carr, Home Depot, Grainger, AndyMark, TETRIX/PITSCO, MATRIX/Modern Robotics, REV Robotics, 等供应商）。

允许的原材料示例包括:

- 薄板
- 挤压形状
- 金属，塑料，木材，橡胶等
- 磁铁

允许的加工材料举例:

- 金属穿孔板或菱形板
- 射出成型零件
- 3D 打印零件
- 电缆，细绳，绳索，细丝等
- 各种类型的弹簧：压缩，拉伸，扭转，外科用油管等。

<RM02> 现成商品 - 队伍可以使用单向自由度系统的商品 (Commercial Off-The-Shelf - COTS) 机械零件。对 FTC，单向自由度零件指单个输入制造单个输出，以下是单向自由度部分的举例:

- 线性推杆：单个旋转输入导致单个线性输出
- 皮带轮：绕单轴旋转
- 单速（非变速）齿轮箱：产生单向旋转

FIRST 初衷使鼓励队伍设计自己的机械结构，而不是通过购买设计件或定制件的手段来完成比赛挑战。可购买的机械套件例如抓取装置 (grippers) 就违反了单向自由度规则，无论已组装或需要组装，都不被允许。

允许使用的单向自由度 COTS 零件如下:

- 线性滑轨
- 线性推杆
- 单速（非变速）齿轮箱
- 皮带轮
- Lazy Susan 的转盘
- 导螺杆

不允许使用的单向自由度零件

- 夹爪和夹具组套装，例如抓取装置
- 棘轮扳手

COTS 底盘是允许的，比如 AndyMark 的 TileRunner, REV Robotics 搭建套装，还有 Gobilda 等，前提是不违反任

何规则。允许使用的轮子包含全向轮（omni）或万向轮/麦克纳姆轮（mechanum）。

<RM03> 修改材料和 COTS 零件 - 不违反规定的前提下，允许对材料或 COTS 零件修改（如钻孔、切割、上漆等）。

<RM04> 允许组装方式 - 焊接，铜焊，锡焊和任何类型的固定零件都是组装机器人的合法方法。

<RM05> 润滑剂 - 允许使用任何种类 COTS 润滑剂，只要它不污染竞赛场地、道具及机器人。

<RM06> 当前赛季的比赛道具 - 当前赛季COTS比赛道具不允许用于机器人搭建。

7.3.3 Robot Electrical Parts and Materials Rules 机器人电子零件及材料规则

有许多的方法来组装和连接机器人。这些规则提供了允许的和不允许的零件相关要求。队伍必须确保电子电路相关设备的使用符合要求和规格。我们鼓励队伍查阅 FTC 机器人配线指南 [Robot Wiring Guide](#) 了解如何使用安全可靠的配线来组装机器人。

<RE01> 主电源开关 - 机器人主电源开关必须控制机器人主电池组提供的所有电源。FIRST 要求队伍使用 TETRIX (#W39129)，MATRIX (#500030) 或 REV (REV-31-1387) 这三种电源开关。这是队伍和现场人员关闭机器人的最安全方法。

机器人的主电源开关必须安装/定位在让竞赛工作人员随手可及并可见之处，在机器人的主要电源开关附近必须贴上标签贴纸，标签尺寸应至少为 1 英寸 x 2.63 英寸（2.54厘米x 6.68厘米，Avery 标签号 5160），如下图所示，并贴在你的机器人主要电源开关附近平坦的位置。（注意，不要缠绕在角落或圆柱体上。）



<RE02> 电池座 - 电池必须被安装在机器人上，并加以牢固（例如用魔鬼毡，束线带，橡皮筋等），使其不会直接接触其他机器人或竞赛场地。电池应避免与锋利的边缘及突起物接触（例如螺丝头，螺丝端等）。

<RE03> 机器人主电池 – 机器人动力来源仅能由 1 颗 12V 的电池提供，机器人上也仅允许使用 1 颗下列合格的电池组：

- a. a.TETRIX (W39057, 曾用型号 739023) 12V DC 电池组
- b. Modern Robotics/MATRIX (14-0014) 12V DC 电池组

c. REV Robotics (REV-31-1302) 12V DC 薄型电池组

注意：有相似的电池可以从许多渠道取得，但只有上面列出的电池是符合规定。

<RE04> 保险丝 - 不得更换额定值高于最初安装的保险丝或制造商的规格；保险丝不得短路。保险丝不得超过靠近电池的额定值。如有必要，可以用较小额定值的保险丝做更换。保险丝必须仅供一次使用；不允许使用自复位保险丝（断路器）。

<RE05> 机器人供电 - 机器人供电受以下限制：

- a. 电子设备仅能由 REV 机器人控制坞或 REV 机器人扩展坞供电，除非如下：
 - i. REV机器人控制坞由机器人主电池供电.
 - ii. REV扩展坞，REV伺服供电模块和REV SPARK 迷你电机控制器由机器人主电池供电或由REV控制坞/扩展坞的XT30接口供电.
 - iii. 合格的传感器连接到REV机器人控制坞或REV机器人扩展坞的模拟，数字，编码器，I2C接口.
 - iv. 光源规范请参照 <RE13>.
 - v. 摄像设备供电规范请参考<RE14>.
- b. 机器人控制器Android设备（安卓手机）必须由其内部电池或REV机器人扩展坞的内置充电功能供电；不允许外接电源。

<RE06> 机器人控制器 – 仅允许使用 1 个机器人控制器，可选增加一个REV机器人扩展坞。

<RE07> Android 设备 - 允许使用的 Android 设备如下：

安卓手机（以下都为摩托罗拉的G系列和E系列手机，国内这些手机未正式发售，国内比赛可采用与这些手机的手机芯片相同品牌及芯片型号的手机，比如小米。但FIRST总决赛是否允许使用请咨询FIRST官方）：

- a. Motorola Moto G 2nd Generation
- b. Motorola Moto G 3rd Generation
- c. Motorola Moto G4 Play (4th Generation)/Motorola Moto G4 Play*
- d. Motorola Moto G5
- e. Motorola Moto G5 Plus
- f. Motorola Moto E4 (USA versions only, includes SKUs XT1765, XT1765PP, XT1766, and XT1767)
- g. Motorola Moto E5 (XT1920)
- h. Motorola Moto E5 Play (XT1921)

其他：

- i. *REV*机器人操作坞**
- j. *REV*机器人控制坞***

不能有其他设备可用作机器人控制器或操作站。有关符合规定的Android操作系统版本列表，请参阅规则<RS03>

Android 设备机器人控制器的 USB 接口只能连接到 REV 机器人扩展坞或 USB 集线器。

*摩托罗拉MOTO G4 Play发售名称既是Moto G Play第四代或MotoG4 Play。FTC希望队伍购买SKU型号XT1607或XT1609型号的摩托罗拉手机。1601, 1602, 1603, 1604也可以用但可能不兼容软件和合规的手柄。

**REV机器人操作坞只能作为驾驶站 (*Driver Station*) 的一部分使用，不能用来做机器人控制器

***REV控制坞只能用来作为机器人控制器的一部分使用，不能用到操作端的驾驶站上

<RE08> **控制模块数量** - 机器人控制模块数量限制如下:

- a. 一个REV控制坞或
- b. 合规的一部安卓智慧手机，并连接到REV扩展坞上

出了上述的 a 和 b，你还可以增加:

- c. 最多不超过一个的REV机器人扩展坞
- d. 任意数量的*REV SPARK* 迷你电机控制器
- e. 任意数量的*REV* 伺服电机供电模块

<RE09> **电机及伺服电机控制器** – 电机及伺服电机控制器可允许的控制器是: *REV* 扩展坞, *REV* 控制坞, *REV* 伺服电机供电模块, *REV SPARK* 迷你控制器, and *VEX* 电机控制器²⁹.

<RE10> **直流电机** – 可任意组合的DC直流电机，其使用数量最多8个。可用电机如下:

- a. TETRIX 12V 直流电机 (DC Motor)
- b. AndyMark NeveRest 系列 12V 直流电机
- c. Modern Robotics/MATRIX 12V 直流电机
- d. REV Robotics HD Hex 12V 直流电机
- e. REV Robotics Core Hex 12V 直流电机

其他直流电机不允许使用

<RE11> 伺服电机 – 最多可使用 12 个伺服电机 (Servos)。可使用任何与所连伺服控制器兼容的伺服电机。伺服电机只能由合乎规则的伺服控制器 REV 扩展坞、REV 控制坞 或 REV 伺服电机供电模块 进行控制和供电。伺服电机可以是旋转式或线性式，但会限制在 6V 或更低，并且必须具有三线伺服连接器

VEX EDR 393 视为伺服电机，必须与 VEX 电机控制器 29 和 REV 伺服供电模块一起使用。每个 REV 伺服供电模块最多允许控制两个 VEX EDR 393 电机。

<RE12> 传感器- 传感器必须符合以下规范:

- a. 由任何制造商所制造之兼容传感器皆可连接至REV扩展坞或控制坞的 I²C, 数字 I/O, 编码器和模拟接口
- b. 由任何制造商所制造之兼容传感器皆可连接至逻辑准位转换器和/或I2C传感器转接线。有关使用逻辑准位转换器和I2C传感器转接线的相关讯息, 请参阅规则 <RE15.j>
- c. 被动式电子设备应按照厂商的建议使用.
- d. 除在电机或伺服电机的输出埠外, 可以使用电压传感器.
- e. 除在电机或伺服电机的输出埠外, 可以使用电流传感器.
- f. 允许使用Simple I²C multiplexers 它们只能连接到REV扩展坞或控制坞
- g. 电压和/或电流传感器也允许在电池组和REV扩展坞/控制坞之间使用.

<RE13> 光源 - 功能用或装饰用光源 (包含LED光源) 必须符合以下规范:

- a. 除 REV 2m 距离传感器 (REV-31-1505) 外, 不允许聚焦或定向光源 (如雷射和反射镜) .
- b. 允许透过 REV 扩展坞和REV 控制坞进行光源控制.
- c. 在光源和 <RE13>b. 中列出的零件中允许使用 COTS (不许带有可编程微处理器) .
- d. 允许的光源如下:
 - i. 内置的电池组或电池座.

- ii. REV 扩展坞或REV 控制坞电机控制口，备用 XT30 口，5V 辅助电源输出接口和 I2C 感测口。

触发癫痫发作的常见频率在3到30赫兹(每秒闪烁)之间，因人而异，有些人对高达60赫兹敏感，但3赫兹以下的不常见。请记住有人可能会对灯光闪烁敏感。选择安装闪光灯的队伍应确保可以完全关闭或打开灯光(不闪烁)。如果有人表示对闪光灯敏感，赛事主管可以酌情要求队伍将灯光调整为任何状态。如果闪烁速率大约为1赫兹或更小(例如，更改状态的频率不能超过每秒一次)则队伍仍可以使用LED灯发出事件信号。例如：

- 队伍可以透过LED灯发出信号，表示他们已经准备好得分道具

¹ See <https://www.epilepsysociety.org.uk/photosensitive-epilepsy#.XuJbwy2ZPsE> accessed on 5/04/2021

<RE14> 摄像设备

- a. a.GoPro 或类似的摄影器具可使用，但必须不具有比赛之功能仅作为记录或娱乐使用，且关闭无线之功能。供电必须来自其内部电源。
- b. 兼容UVC 的摄像设备可用于与计算机视觉相关的任务。建议将 UVC 兼容摄像设备直接连接到 REV 控制坞或者通过能供电的 USB 集线器连接，该集线器又通过 OTG 转接线连接到机器人控制器。

<RE15> 机器人配线 - 机器人配线须符合以下规范:

- a. USB 线连接USB电涌保护是允许的。
- b. 允许在电线和电缆上使用铁氧体扼流圈（磁珠）。
- c. c.可以使用 Mini USB 至 OTG（On-The-Go）微型传输线或 Mini USB 传输线，USB 集线器和 OTG Micro转接器的任意组合将机器人控制器Android设备连接至机器人电子设备。请注意，OTG微型转接线可以集中到USB集线器中。这些设备可通过以下方式连接到机器人电子设备：
 - i. REV扩展坞或REV控制坞内建的USB输入口或
 - ii. 与REV扩展坞内建之USB输入口连接的USB集线器，必须由以下电源驱动
 - i. 购买的USB 电池组或
 - ii. REV扩展坞或REV控制坞上的5V辅助电源输出接口。
- d. Anderson电源接口，XT30口和类似接口或快接型连接器可以用来进行机器人的电气连接，在适当的位置

使用配电分离器，以减少配线拥塞。所有连接器和分配器应适当绝缘。

- e. 安装的连接器和分配器（如电池组连接器，电池充电器连接器）可以使用Anderson接口，XT30口或任何兼容的连接器进行更换。
- f. 电源和电机控制线必须使用一致的颜色，使用不同颜色的正极（红色，白色，棕色或黑色带条纹）和负极/普通（黑色或蓝色）导线。
- g. 允许任何类型的电线和理线产品（例如，电线束带，电线夹，套管等）。
- h. 如果用于绝缘电线或将电机控制线固定到电机上（例如，电气胶带，热缩等）时，允许任何类型的电线绝缘材料。
- i. 电源、电机控制、伺服电机、编码器和传感器电线及其连接器可以扩充、修改、定制或 COTS，但有以下限制：
 - i. 电源线线径必须为18 AWG 或更粗（AWG为单位圆面积内给可容纳的线的最大数量）。
 - ii. 电机控制线如下：
 - i. 22 AWG 或更粗的线来连接 TETRIX Max 12V直流电机和 REV Robotics Core Hex (REV41- 1300) 12V直流电机
 - ii. 18 AWG 更粗的线来连接其余的12V直流电机
 - iii. PWM (伺服电机) 线宽必须为22 AWG或更粗。
 - iv. 传感器用线必须跟原厂线一样粗或更粗。

各队伍应该在机器人检查时展示用线相关文件，特别是多芯线。

- j. 逻辑电位转换器— 允许用于将 REV 扩展坞或REV 控制坞连接到 5V 兼容 I2C 传感器或 5V 兼容数位传感器的逻辑电位转换器。每个 I2C 设备只需一个逻辑电位转换器，每个数位传感器允许一个逻辑电位转换器。逻辑电位转换器应仅从 REV 扩展坞或REV 控制坞获取电源

31-推荐只能使用 FIRST 认证厂商制造的电阻接地带，将控制系统电子设备的电接地到机器人底盘。唯一允许使用的电阻接地带是 REV 机器人电阻接地带 (REV-311269)。具有带 Powerpole 型连接器的电子设备的队伍也可以将 REV 机器人 Anderson 接口转 XT30口 转接头 (REV31-1385) 以及 REV Robotics 电阻接地带。不允许使用其他接地带或转接头。有关安装接地带或适配器的其他详细信息，请参阅「机器人接线指南」 [Robot Wiring Guide](#)。

<RE16> 电子设备改造 - 合规的电路电子设备可以改在使其更加方便使用；它们不得在内部或以任何影响其安全的方式进行修改。

允许的修改，如下举例：

- 加长或剪短电线
- 更换或增加电线上的接头
- 缩短电机轴
- 更换齿轮箱

不允许修改，如下举例：

- 更换电机控制器的H桥
- 重绕电机的电动机
- 将制造商原本的保险丝更换为耐更高电流的保险丝
- 将保险丝短路

<RE17> 额外的电子设备规范 – 规则没有规定使用的电子设备不允许使用，比如Arduino电路板，树莓派，继电器，定制电路。

7.3.4 Driver Station Rules "Driver Station"操作站规则

队伍的操作站必须符合以下规范：

<DS01> 操作站控制器 – 操作站由以下数量不超过1的可选组件组成：

- a. 一部安卓智慧手机，型号见 <RE07>，或
- b. 一块REV操作坞

<DS02> 操作站控制器的触摸屏 - 操作站控制器的触摸屏必须可见及可视，让场地内的人员能看到。

<DS30> 控制手柄/遥感 – 操作站不连接超过2个控制手柄，可由以下规定型号手柄自由组合：
(国内区域赛或许可以使用国产或其他品牌手柄，但原则上禁止带有编程及录制功能及无法有线连接的手柄)

- a. Logitech F310 gamepad (Part# 940-00010) 罗技F310手柄
- b. Xbox 360 Controller for Windows (Part# 52A-00004) PC版Xbox360手柄
- c. Sony DualShock 4 Wireless Controller for PS4 (ASIN # B01LWVX2RG)
PlayStation 4 无线手柄，有线连接，关闭蓝牙功能
- d. Etpark Wired Controller for PS4 (ASIN # B07NYVK9BT) Etpark PS4用有线手柄

<DS04> USB集线器 – 只允许使用一个USB集线器，无论是可供电或无法供电的型号

<DS05> 在比赛场地内对操作站控制器充电 – 可选择的一个USB外部电源（一般为充电宝）对操作站控制器充电（即对手机或REV操作坞充电）。USB充电宝连接操作站控制器的方法有：

- a. 通过REV控制坞的Type-C的USB口.
- b. 通过USB集线器连接安卓智能手机.

<DS06> 安卓智能手机（如果采用的话）额外限制：

- a. 需要1根OTG线
- b. 操作站安卓智能手机USB接口智能连接以下两样之中的一样：
 - i. 1根迷你USB转OTG线或连接USB集线器的线材组合，或
 - ii. 1个控制器手柄，USB线，以及1个OTG接口转换器

<DS07> 操作站附件 – 操作站附件用来整理和搬运操作站的相关设备。附件的限制为：

- a. 附件不能对比赛分发的设备，比赛场地或场馆地板造成伤害.
- b. 装饰电子设备（包含LED灯带）是允许的，必须由12V及以下的COTS直流电池供电。安卓智能手机和REV控制坞不得控制这些装饰用电子设备.
- c. 非装饰用电子设备不允许使用.
- d. 操作站附件禁止带有对比赛过程，场地周围人员，队伍，观众等造成干扰的效果.

此规则的内容是允许队伍使用容器来存放，整理及搬运操作站的相关设备。规则并不允许使用附件来代替比赛用的桌子及操作站的安放处等。

注意：操作站是一个有内置无线路由的无线设备。在比赛期间，操作站不能被金属或其他容易吸收或阻碍电波的材料遮蔽。

7.3.5 Robot Software Rules 机器人软件规则

软件资源和纠错指南请访问：

<https://www.firstinspires.org/resource-library/ftc/technology-information-and-resources>.

<RS01> 设备名称 - 每支参赛队伍都必须将他们的机器人控制器名称改为：他们的正式参赛队伍编号-RC（例如：“12345-RC”）。每队的操作站也需要名称改为：队伍编号-DS（例如：“12345-DS”）。备用的安卓智能设备则命名为：队伍编号-大写字母-RC，（例如：“12345-B-RC”、“12354-C-RC”）。

<RS02> 推荐的编程工具 – Java是机器人控制器的推荐编程语言。在FTC中可使用以下编程工具：

- a. FTC Blocks Development tool – 可视，基于块的编程工具，内置于机器人控制器。
- b. FTC OnBot Java Programming tool – 基于代码的集成开发环境，内置于机器人控制器

- c. **Android Studio** – 基于代码的集成开发环境
- d. **Java Native Interface (JNI) & Android Native Development Kit (NDK)** – 队伍可以把用JNI框架和安卓NDK把原生代码库装进他们的app中。

<RS03> 合格的软件系统版本 - 下表列出了每个 Android 设备的最低 Android 版本、最低操作系统版本和固件版本以及 FTC 对每个设备最低要求软件版本。

安卓智能手机		
设备名	最低安卓版本	最低FTC软件版本
Motorola Moto G 2nd Generation	6.0 (Marshmallow)	7.0
Motorola Moto G 3rd Generation	6.0 (Marshmallow)	
Motorola Moto G4 Play (4th Generation) / Motorola Moto G4 Play (See <RE06> for details)	6.0 (Marshmallow)	
Motorola Moto G5	7.0 (Nougat)	
Motorola Moto G5 Plus	7.0 (Nougat)	
Motorola Moto E4 (USA versions only, includes SKUs XT1765, XT1765PP, XT1766, and XT1767)	7.0 (Nougat)	
Motorola Moto E5 (XT1920)	7.0 (Nougat)	
Motorola Moto E5 Play (XT1921)	7.0 (Nougat)	

REV的各种控制坞			
设备名	最低软件系统版本	最低固件版本	最低FTC软件版本
REV Control Hub	Control Hub OS 1.1.2	Firmware 1.8.2	Robot Controller 7.0
REV Expansion Hub		Firmware 1.8.2	
REV Driver Hub	Driver Hub OS 1.1.0		Driver Station 7.0

注意: REV Hardware Client software这个辅助软件可以用来给REV的各种控制坞安装软件

重要说明: 规则 <RS02> 或 <RS03> 不强制要求队伍将软件版本更新到最新版本。只有 FIRST 觉得队伍必须更新软件来解决一个重要软件问题，才会强制队伍更新(由 FIRST 宣布)。参赛队伍必须在比赛开始之前完成升级安装。此外正式比赛允许使用软件的 Beta 版本。强制更新将通过以下方式进行通知：

- 通过 [Team Blast](#) – 强制更新和版本号将透过 Team Blast 邮件传达给队伍，并且告知队伍何时开始更新。
- 在线 – 最低软件版本要求会列在技术资源页面上 [Technology Resources](#) 以及队伍需要更新的时间。
- 论坛 – 最低软件版本要求会列在技术论坛上 [Technology Forum](#) 以及队伍需要更新的时间。

所有编程选择的模板可以在此链接中找到 <http://www.firstinspires.org/node/5181>。

<RS04> 自动及手动切换 - 队伍必须在机器人检查时段展示自动模式及操控模式的功能切换。

<RS05> 机器人控制器 App - *The Robot Controller smartphone Android Device (if used) must have a designated “FTC Robot Controller” app that is the default application for the REV Expansion Hub. The Robot Controller app must not be installed on the Driver Station Android Device.*

<RS06> Driver Station App – 操作站的安卓智能设备或REV操作坞必须安装官方的FTC操作站软件 (FTC Driver Station)，并使用这个软件在比赛中控制机器人。操作站FTC软件版本号必须和机器人控制器app的版本号吻合。操作站app不能安装在机器人控制器的安卓设备里。

<RS07> 安卓设备，REV操作坞，REV控制坞的操作系统设置 - 机器人控制器和操作站必须设置为：

- a. 开启飞行模式 (不适用于使用 REV 控制坞和REV 操作坞的队伍)。
- b. 关闭蓝牙
- c. Wi-Fi 必须开启
- d. REV 控制坞的密码不能为出厂设置时的“password”

<RS08> 软件修改 –

- a. 不允许队伍以任何方式修改 FTC 操作站 app
- b. 队伍必须使用FIRST机器人控制器SDK，且不允许删除、替换或修改SDK，比如AAR格式的文件。

该规则的目的是让队伍从FIRST下载SDK的正式版本，并进行调整以让队伍创建代码。

不允许对官方FIRST的SDK进行重新设计，反向工程或修改。

<RS09> 操作站通讯 - 机器人与操作站的通讯只允许通过机器人控制器及操作站这两个app来进行。

机器人控制器和操作站之间的通讯仅限于 FTC 软件且未经修改的组件，包括 FTC 软件开发工具包 (SDK)、FTC 机器人控制器 APP 和 FTC 操作站 APP。不允许使用第三方软件或 FTC 软件的修改版本来传输音频、视频或其他数据。队伍只能使用 FTC 软件附带的未经修改的遥测功能在机器人控制器和操作站之间传输附加数据。由经核准的手机制造商预装并且无法禁用的软件不受此限制。

比赛中，队伍的机器人控制器和操作站相连接，不允许与其他设备进行无线连接

7.4 Team Scoring Element 队伍得分道具

队伍得分道具是队伍设计及制造的得分道具，可以用在本赛季的“货运狂潮”主题的比赛中。队伍得分道具必须通过检查才能在场上使用。队伍得分道具的规格尺寸会在9月18日的开题仪式中公布的线下赛事比赛手册2中公布。

<TE01> 材料限制 - 队伍得分道具的材料要求需要符合规则 7.3.2

<TE02> 尺寸限制 - 队伍得分道具的最大尺寸是4英寸（10.16厘米）乘 4英寸 乘8英寸（20.32厘米）。最小尺寸是3英寸（7.62厘米）乘 3英寸 乘4英寸

<TE03> 队伍编号 - 队伍得分道具必须标有队伍编号（限阿拉伯数字，比如“12345”）。字符必须醒目可以从12英寸（30.48厘米）外也能清晰可辨。队伍得分道具上只需要标注一个队号。

<TE04> 合格零件 - 以下机械结构和零件是不允许的：

- a. 电子零部件.
- b. 任何违反规则7.3的零部件及材料
- c. 当前赛季使用的COTS比赛道具（COTS game elements）

<TE05> COTS得分道具 – 队伍得分道具不得用当前赛季的比赛用COTS得分道具来重新组装

8.0 Robot Inspection 机器人检查

8.1 Overview 总览

本节介绍 FTC 的机器人检查办法，亦列出了检查定义和检查规则。

8.2 Description 描述

参与 FTC 赛事的机器人在比赛之前，必须通过机器人检查阶段。这些检查将确保机器人符合所有竞赛规则和规定。检查将会在队伍报到/练习期间进行。官方的“ 机器人检查表” 于附录 B 和 C 中。

8.2.1 Team Self-Inspection 队伍自检

建议队伍对其机器人进行检视，并将完整的机器人检查表提交给机器人检查人员。队伍应至少在比赛开始前一周用检查表检查每个项目，以确保机器人所有零件都符合规定

8.3 Definitions 定义

机器人启动程序 (*Robot Initialization Routine*) – 机器人在按下操作站里的 Init 按钮后，遵循程序指示而做出的一系列动作，这些动作都是在操控和自动阶段开始之前做出的。

机器人尺寸测量工具 (*Robot Sizing Tool*) – 一个坚固的立方体，其内部尺寸为长 18 英寸 (45.72 厘米) 宽 18 英寸 (45.72 厘米) 高 18 英寸 (45.72 厘米)，该量测工具用于机器人的尺寸检测，参考规则 7.3.1 节中概述。

8.4 Inspection Rules 检查规则

<I01> 机器人检查 (*Inspection*) - 每一台机器人在比赛前都必须通过全面性的检查。这项检查确保所有参加 FTC 的机器人都符合规定。

机器人在比赛之前必须检查合格。

- a. 如果在通过检查后机器人有明显改变，它必须在上场比赛前重新检查
- b. 裁判或检查人员可能要求重新检查机器人。机器人在未通过重新检查前不可上场比赛。拒绝重新检查的队伍将失去比赛资格
- c. 机器人可能会被判定检查不合格，如果首席机器人检查员 (Lead robot inspector) 以下简称“首席机检”) 认定其不安全

<I02> 练习赛 (*Practice Matches*) - FTC 队伍参加练习赛前必须先将机器人送检。在 FTC 首席机检的允许后，还未通过机检的机器人可以在通过检查前先进行练习赛。

<I03> 资格赛 (*Qualification Matches*) - 参赛队伍的机器人必须通过全部的检查，才能参加资格赛。拒绝修改到符合任何机器人设计及搭建规定、或程序规定的机器人有可能导致队伍失去参赛资格。

<I04> 重新检查 (*Re-Inspection*) – 对机器人进行更改以提高性能或增加功能，都必须通过重新检查，才有资格参加下一场比赛。<I04> 安全 - 机器检查员的职责是评估机器人，以确保每个机器人都设计为安全运行。本手册的第 7 节和比赛手册 2，第 4.6.1 节都概述了所有机器人的设计和搭建的安全规则和限制

<I05> 检查通过 (Passing Inspection) - 机器人检查是一个通过未通过的过程。当官方 FTC「机器人检查表」上的所有条件都符合后，FTC 机器人检查员亦在表上注明通过时，机器人才算通过机检。

<I06> 所有机构都需要检查 - 机检的时候，机器人必须展示所有机构（包含任何会在比赛中会用到的所有机构的零部件，状态配置，装饰物等）。机器人允许使用在机检时检查过的子机构上场比赛。只有在机检时送检过的机构才可以在比赛期间添加，移除或重新配置。机器人应该组装成一个最典型的状态来接受机检员检查。

- a. 机器人及所有机构配置都必须处于初始状态（starting configuration）接受检查。
- b. 如果比赛中间需要替换机械结构，那么重新配置的机器人仍需要满足机器人规则和检查要求。
- c. 所有电子设备的（电机、伺服电机，Android 设备等），如果用于机械装置或机器人底座上，不论是否同时用于机器人，其总数都不能超过机器人搭建规则中的规定。

<I07> 轮子/胎面对场地的破坏测试 (Wheel or Tread *Playing Field* Damage Test) - 机器人检查人员如果觉得有必要，则有权利要求机器人测试轮子对场地地面的破坏性。因为不是每个轮子或胎面都可以被认可，但这种测试可以快速判断机器人是否能够符合比赛规定。

机器人检查人员应将机器人放在一块场地垫上并紧靠一个不可移动的墙面，并使用最大功率让轮子运转15秒。如果地垫发生任何物理损坏，那么该轮子就不允许使用。地垫变色或留下黑色印记不算 是损坏。注意，测试时机器人的重量必须与比赛时的重量相同，因为重量也会影响破坏的程度。

9.0 Judging and Award Criteria 评审和颁奖标准

9.1 Overview 总览

本章介绍：

- 工程笔记的要求和建议
- 工程作品集的要求和建议
- 评审方式
- FTC奖项标准

队伍花费了很多时间来设计、搭建、编写程序以及学习成为队伍成员所需的时间。对于许多队伍来说，这项赛事是他们整个赛季辛勤工作的回报。尽管有几种类型的事件，但它们都为队伍提供了一种有趣而激励人心的方式来展示其工作成果。

评审过的奖项使我们有机会认识队伍所体现的重要价值观，例如高尚的专业精神、团队合作、创造力、创新以及工程设计过程的价值。这些评审准则是通往成功的引路图。

FIRST Tech Challenge 会对提交完整「评审意见申请」表格的队伍反馈评审意见。队伍在收到反馈时应注意，评审是主观过程；并且鼓励学生自我评估的重要人生技能，来帮助他们准备评委面试。这有助于学生准备就业面试，同时发展其他现实生活中的技能。有关 FTC 队伍评审会议自我反思表的副本，请参考以下网站：
<http://www.firstinspires.org/node/5226>

9.2 Engineering Notebook 工程笔记

9.2.1 Overview 总览

本节介绍工程笔记。

9.2.2 What is an Engineering Notebook? 什么是工程笔记

FIRST 和 FTC 的目标之一，是认识到队伍在搭建机器人的阶段所经历的工程设计过程，以及「心历路程」，包括以下：

- 问题定义 Problem definition
- 信息收集 Information gathering
- 头脑风暴解决方案 Brainstorming solutions
- 概念设计 Concept design
- 系统层级设计 System level design
- 测试 Testing
- 设计改进 Design improvement
- 生产 Production
- 宣传 Promotion
- 预算制定 Budgeting
- 策划 Planning
- 推广 Outreach

在制做和设计机器人的整个过程中，队伍将在纸上绘制想法，遭遇障碍，并总结宝贵的经验。队伍将在这些地方运用工程笔记。在整个赛季中，工程笔记会随着队伍一起经历整个赛事。

工程笔记虽然是一个可选的项目，但却是队伍用来塑造工程作品集的基本信息来源。

评审可能会要求队伍提供他们的工程笔记，以更好地了解经历、设计和队伍自身，并获得队伍工程作品集里的更多细节和背景信息。

工程笔记是队伍、推广和募款工作、队伍计划以及机器人设计的文档。该文档可包括草图、讨论和队伍会议、设计改进、改进过程、遇到的障碍以及每个队伍成员在整个赛季中的想法。

在FTC中，工程笔记还包括商务计划、推广目标和成果，以及队伍对如何成就为FTC队伍的想法。

基于隐私保护的目的是，工程笔记中所提到的队伍成员，不要写全名，写名字即可。

每一个赛季都必须编写新的工程笔记和工程作品集。队伍可以将上赛季最后一场比赛后视为新赛季的开始。

9.2.3 Engineering Notebook Formats 工程笔记格式

队伍可以自行选择手写或电子记录的方式制作工程笔记。评审过程不会因为手写或使用电子工程笔记而有所区别。每种格式都接受。

- a) **电子版:** 队伍可以选择使用电子程序来创建工程笔记。
- b) **手写版:** 队伍可以选择在工程笔记里添加手记，绘图或计算机辅助设计绘图，但队伍需要认知到可能会对每页都进行扫描(或拍照)。

参加线上赛事评审的时候，队伍需要建立一份工程笔记的电子副本。在第二次面试中，评委会要求队伍分享工程笔记里的指定页数的内容。队伍将不能把工程笔记上传到FTC计分系统中。

参加线下赛事评审的时候，队伍需要建立一份工程笔记的纸质副本，放在队伍的基地地区，让评委在需要的时候翻阅。评委会在基地地区的面试中会要求查看工程笔记的指定内容。

赛事组织方及赛事评委**绝对不会**收走工程笔记!

英文手册里没有9.2.4。可能会在以后的更新中补上吧

9.2.5 Engineering Notebook Recommendations 工程笔记写作建议

我们强烈建议在工程笔记前面几页中包含一页的摘要，来连结工程作品集里的信息到工程笔记的相关章节或页面。这会帮助队伍快速找到指定内容分享给评委。

工程笔记可以包含:

- a. 工程学内容包含机器人设计过程
- b. 队伍信息包含队伍的信息和推广活动的信息。
- c. 队伍的计划，包含日常商务计划、筹款计划、策略制定计划、可持续性的计划内容或技能发展计划。

评委可能不需要参考队伍的工程笔记。只要队伍的工程作品集里的信息提供的质量越高，评委参考工程笔记的可能性就越小。

9.3 Engineering Portfolio 工程作品集

9.3.1 Overview 总览

本节介绍工程作品集制作的要求，包括格式指导。

9.3.2 What is an Engineering Portfolio? 什么是工程作品集

工程作品集是队伍工程笔记的简短摘要。

鉴于工程笔记是队伍、扩展和筹款工作、队伍计划以及机器人设计的完整文档。工程作品集应包括草图、讨论和队伍会议、设计发想演变、过程、障碍、学习新技能的目标和计划以及整个赛季中每个队伍成员的简洁想法，工程作品集就像队伍的简历。队伍要同样记得不要在工程作品集里写出队员的全名，基于隐私保护考虑。

9.3.3 Engineering Portfolio Formats 工程作品集格式

队伍可以自行选择以手写、电子纪录的方式制作工程作品集。评审过程不会因为手写或使用电子方式而有所区别。每种格式都接受。

- a) **电子版:** 队伍可以选择使用电子程序来创建工程作品集。对于线上赛事的评审，队伍应该创建一个单独的文件，该文件是可共享但不可编辑的版本(例如 PDF)的工程作品集。对于线下赛事，队伍必须打印他们的工程作品集。
- b) **手写版:** 队伍可以选择制作手写版本。但如果是参加线上赛事的评审，则会因手写版扫描后会因为清晰度的问题可能变得难以阅读及共享，因此选择参加线上赛事的话，不建议手写工程作品集。

9.3.4 Engineering Portfolio Requirements 工程作品集要求

- a) 参与评审类奖项必须要求队伍提供工程作品集
- b) 工程作品集的总页数不得超过15页，且再额外附上封面。
 - i. 使用A(US 8.5 x 11)或A4(EU 210 x 297 mm)的纸张.
 - ii. 使用的字体大小必须至少10号以上（五号字以上）。
- c) 工程作品集不能含有跳转到其他文档，视频及任何别的内容的网络链接。
 - i. 请注意评委不会点开工程作品集里的网络链接，去查看网页或网络视频。
- ci) 「控制奖申请表」不是工程作品集的一部分，也不计入页数统计中。

每页顶部都标上队号易于让评委知道他们看的是哪支队伍写的工程作品集。工程作品集的头版标上队号是必须的要求。

9.3.5 Engineering Portfolio Recommendations 工程作品集制作建议

- a) 强烈建议队伍编号标在每页的顶部。

b) 工程作品集可包含

- i. 含有机器人设计过程的工程内容摘要。
- ii. 含有队伍信息及队伍推广活动信息的队伍信息摘要
- iii. 队伍计划和队伍整体信息的摘要。队伍计划可以是商务计划，筹款计划，策略计划，可持续计划，新技能开发计划。

最好将评奖标准和工程作品集里的特定内容联系起来

队伍使用自我评估表：[Self-Assessment](#)（即将发布）来确保他们的工程作品集里会对特定奖项所要求的内容提供答案。

9.3.6 Engineering Portfolio Requirements by Award 要求工程作品集的奖项列举

以下是各奖项在工程作品集中所寻求的答案的概述：

要求工程作品集的奖项列举	
Inspire Award 启发奖	<ul style="list-style-type: none"> • 队伍必须提交工程作品集。工程作品集必须包括工程部分，队伍部分和日常计划或战略计划。整个工程作品集必须高质量，完善周到，彻底，简洁和井井有条。队伍应拥有一个可供评委翻阅的工程笔记，以提供详细信息来支持作品集
Think Award 思维奖	<ul style="list-style-type: none"> • 工程作品集必须有一个部分，以摘要方式描述基础科学，数学和竞赛策略。 • 工程作品集必须提供举例以表明队伍对工程设计过程非常清晰了解，包括经验和教训的举例。 • 作品集应该激发评委想在工程笔记中翻阅更详细的工程内容。 • 作品集格式虽然不重要，但可以使评委了解队伍的设计成熟度、组织能力和整体队伍结构。 • 作品集可以参考特定经验和教训，但应该总结队伍当前状态及机器人设计的摘要。 • 作品集还可以从推广活动的简要成果表总结经验和汲取教训。 • 作品集还可以总结如何获得新的导师和/或从导师那里获得新的知识或专业技能。 • 作品集可以包含整体队伍计划的摘要。 • 作品集可能包含有关队伍成员开发技能计划的信息。 • 作品集可以以合乎逻辑的方式进行组织。

Connect Award 联结奖	<ul style="list-style-type: none"> • 队伍必须提交工程作品集。 • 作品集必须包含队伍计划，该计划应涵盖队伍发展队伍成员技能的目标，以及队伍为实现这些目标而采取或将要采取的步骤。该计划的举例包括时间表、推广科学、工程和数学社区的联系以及培训课程。 • 作品集必须包括如何获得新导师或从导师那获得新知识和专业技巧的摘要。
Innovate Award 创新奖	<ul style="list-style-type: none"> • 队伍 必须提交工程作品集。 • 工程作品集必须包含队伍 工程内容来说明队伍如何实现其设计解决方案。 • 作品集应激发评委想在工程笔记中翻阅更详细的工程内容。
Control Award, sponsored by Arm, Inc. 安谋控股公司赞助的控制奖	<ul style="list-style-type: none"> • 队伍必须提交工程作品集。工程作品集必须包括记录控制组件的工程内容。 • 团队笔记提交一份控制奖申请表作为额外的文档。队伍应该确定描述机器人控制方面的豪言壮语不超过2页。
Motivate Award 激励奖	<ul style="list-style-type: none"> • 队伍必须提交工程作品集 • 作品集必须包含队伍组织计划，描述未来的目标和实现的步骤。其他计划描述可以是队伍自我认识，筹款目标，可持续目标，时间线，对非技术群体进行推广，金融和社区服务目标。 • 队伍是FIRST项目的大使。 • 队伍可以解释每个队员的个人贡献，以及这些贡献如何造就了队伍的成功
Design Award 设计奖	<ul style="list-style-type: none"> • 队伍必须提交包含以下内容的工程作品集：机器人CAD图像或详细的机器人设计图示例。 • 作品集应激发评委想在工程笔记中翻阅更详细的工程内容

9.4 Judging Process, Schedule, and Team Preparation 评审过程，安排和队伍准备

FTC 赛事的时间表可能会因赛事而异。在线下比赛，一般安排在资格赛开始之前进行。在线上赛事，将在预定的时间范围内进行。比赛和评委面试的确切时间无法在本手册中给出。所有队伍都将在比赛报到之前或期间收到时间表，或在他们预定的线上面试之前。

9.4.1 How Judging Works 评审如何进行

在 FTC 赛事中，评审过程分为四个部分：

1. 评委面试。

- a. 参赛队伍将按照时间表由两名或以上的评委组成的小组进行非公开的面试。
- b. 队伍需要将机器人带到评委面试中。这是队伍在安静轻松的环境中向评审解释并展示机器人设计的最佳机会。对于线上赛事，队伍应将其机器人展示给裁判作为线上面试的一部分。
 - i. 队伍即便没有机器人或机器人未通过机器检查也可以参加评委面试，有资格参与所有评审类奖项的评选
- c. 面试时间至少持续10分钟
- d. 在面试中的前 5 分钟，队伍将有机会不受打断得向评审做陈述和介绍。
 - i. 不要求队伍必须准备开场陈述，也不会因为未作开场陈述而受罚。
 - ii. 做陈述不得超过5分钟，不然可能会被评委打断并开始提问。
 - iii. 队伍不得提前录制他们的陈述 **Teams may not pre-record their presentation.**
- e. 前5分钟到了之后，评委开始问队伍问题。

所有队伍，无论有没有机器人或者可正常运行的机器人，都有接受评委面试和获得所有评审类奖项的资格。

2. 评委观察比赛 (仅线下赛事).

- a. 评委会观察机器人，学生互动，以及队伍的高尚和专业精神。

3. 评委会在比赛期间到队伍基地区进行访问。对于线上赛事，会安排第二次面试。

4. 评估工程作品集

不会有任何奖项是仅依照评委面试成果或仅参照工程作品集而颁发的。评委将依照此章节提供的要点来做评判。

队伍应该在面试开始时呈交他们的工程作品集、控制奖申请表、评审意见反馈申请表，除非赛事组委会另外有通知。在线上赛事中，队伍教练，即队伍管理者将会通过FTC计分系统上传上述资料。

在评委评阅过工程作品集，完成所有安排好的评委面试，并且评估完队伍和机器人的场上表现后，评委团会召开会议，协商他们的评审结果并制作一份各奖项的候选队伍名单。评委可能会再次和队伍交流。

9.4.1.1 Feedback to Teams 给队伍的反馈

队伍想要获得评审反馈的话，必须提交评审反馈申请表 [judging feedback request form](#).

评委会组织队伍参与面试和评阅队伍提交的文档材料。在赛事结束后，队伍的带队导师/教练1会获得权限查看由赛事评委完成的评审反馈表。

评审反馈表会在正式面试结束后就由评委完成。

评审反馈表不会在评委协商阶段用到。

9.4.1.2 Teams Without a Robot 队伍可无机器人参与评审

队伍如果没搭建出机器人或机器人没有通过机器检查也被允许参与评审，有资格参与评审类奖项的评选。

9.4.2 Judging Schedule 评审安排

通常评委面试地点会找一个与其他队伍分开且远离比赛和练习区噪音的区域或房间进行。队伍必须遵照时间表上的时间和地点出席。在某些情况下，队伍会事先得到评委面试安排时间表，但更多时候，队伍会在比赛当天报到时才拿到时间表。对于线上赛事，队伍教练将在赛事开始之前收到队伍的评委面试安排。

队伍应尽可能地熟悉评委面试的地点和评审方式，并算好足够的时间从比赛区走到评委区。为确保比赛时间的流畅，我们希望所有的队伍在面试前 5 分钟抵达面试区域并等候面试。

9.4.3 Team Preparation 队伍准备

鼓励队伍阅读和理解奖项要求，参与适合队伍的奖项评选，帮助队伍确认更高的目标。奖项评审标准适用于任何比赛，无论是在常规FTC比赛还是FIRST总决赛的FTC世界锦标赛中，评委们都使用相同的评审标准。请访问本手册奖项分类章节 [Award Categories](#) 获得这些奖项的评奖要求，以及查看要求工程作品集的奖项列举表 [Engineering Portfolio Requirements by Award](#) 来确认工程作品集符合所评奖项的要求。

队伍可以参与一些所在区域举办的评审研讨会或评审训练日活动。练习做更好的陈述，在他人面前练习有助于把握队伍的陈述。评审自省表是另一种队伍可以为评委面试而准备的工具。

在队伍面试期间，评委想知道有关参赛队伍的最精彩的事、它的历史及成员、在赛季中队伍达成了什么成就、以及队伍从比赛中学到了什么经验。队伍成员回答问题的能力或解释机器人设计功能或特性的能力将在评委面试中被评估。

9.4.4 Coaches Involvement in Interviews 教练可否参与面试

和赛事主管确认导师和教练是否可以旁观队伍的面试。导师/教练不可以参与整个评委面试的过程。导师/教练必须记住 FTC 是一个以学生为中心的活动，它为学生带来独特又振奋的各方面体验。

9.4.4.1 Coaches Involvement in Interviews Exceptions 教练参与面试的例外情况

FTC评委面试可以让导师/教练参与的例外情况有需要教练给学生做翻译，或者其他需要用到教练具备的各种能力的时候以及其他例外情况。请让赛事主管知道你的队伍是否需要获得例外许可让教练参与面试。

9.4.5 Video Award Submission Guidelines for Compass and Promote Awards 罗盘奖推广奖视频提交方法

此奖项视频是否需要提交因各区域赛事组委会要求而异，因为有些赛事不评选罗盘奖和推广奖（FTC中国区的所有赛事不设立罗盘奖和推广奖）。有关详细信息请提前咨询赛事总管。获奖影片将提交给 FIRST，用于宣传 FTC 的更高价值。队伍还可以将他们的推广视频直接发送给 FIRST；然而这种提交不会得到正式的评审。如果你

愿意提交宣传视频给FIRST，请发送到 ftcteams@firstinsires.org 并在标题注明宣传奖视频（“Promote Award Video”）。

- 视频影片必须在比赛前提前一周提交。提交视频的说明可能因各赛事不同而有所差异。有关详细信息，请咨询赛事总监。
- 视频影片必须以 AVI, WMV, MOV 或更好的格式提交。通过使用 YouTube 等在线视频链接提交是不允许的。还有请记住，在颁奖典礼期间，获奖视频会在大荧幕上播放。尽可能使用最好的画质来拍摄制作视频。
- 每支队伍仅可提交一部视频。队伍可以在每次比赛的时候提交新的或更新过的视频。
- 视频中使用的音乐，队伍必须获得版权所有者的许可。

9.5 Award Categories 奖项分类

下列列出的每个奖项都有不容商榷的清单要求。须注意到每个奖项都有一套既定的标准。高尚的专业精神被列为每个奖项的首要标准，这是 FTC 每个奖项的强制要求。若以不合规定的方式行事及无礼的队伍 将没有资格得到任何奖项。

9.5.1 Inspire Award 启发奖

此项经正式评委的奖项将颁发给真实体现 FTC 竞赛精神的队伍。评委队伍将选出最具「模范队伍」象征的队伍并颁发奖项。这支队伍在其他项目里也是有力竞争者，而且在场地上还是一支强劲的队伍。启发奖得主必须能激励其他参赛队伍，无论在比赛场上及场外都能表现高尚的专业精神。这支队伍能和其他队伍、赞助商及评委交流分享他们的经验、热情和知识。团队合作，这支队伍将成功展现出达成搭建一台且有竞争力的机器人的任务。

获得启发奖（Inspire Award）的必要条件：

- 队伍必须对自己队上成员及其他队伍展现互相尊重及高尚的专业精神。
- 队伍在所有的奖项中都是一个强劲的竞争队伍。
- 队伍必须在他们的社区里展现并记录他们的工作，在社区内推广队伍、FIRST 及 FTC。
- 队伍积极向上，每个队伍成员都有助于队伍的成功。
- 队伍必须提交工程作品集 [engineering portfolio](#)。包括工程内容、队伍信息、还有一个队伍计划。整本工程笔记必须高质量，有条理，简洁，语句组织严密。

启发奖的获奖队伍，以评委的观点，是一支在各奖项都是强有力竞争者的队伍。比赛中机器人的可靠性也是启发奖评判参考的因素之一，但其比重不会超过其他参考因素。

The judges do not use Dean's List and the FIRST Innovation Challenge Awards in their consideration of any other FIRST Tech Challenge Awards.

- 机器人具有创造性及创新性并且可在现场运行，队伍能向评委清楚地解释他们的机器人设计和策略。
- 在评委面试中，队伍能适度地展现自己，得到优秀的成绩并让评委留下深刻印象。

参评启发奖（Inspire Award）的强烈建议：

- 队伍必须提供工程笔记方便评委团审核工程作品集的细节与信息。

9.5.2 Think Award 思维奖

通过创造性思维消除工程障碍。

这个经评委的奖项将颁发给最能反映出他们所经历的工程设计过程的「旅程」的队伍。评委将利用检查记录本中的工程单元来选出最有资格得奖的队伍。队伍的工程记录本必须着重在队伍机器人的设计和组装阶段上。

其他对评委有帮助的详细信息将在队伍的工程笔记中，其中包括机器人设计和比赛策略略、设计、重新设计、成功的案例。如果队伍 尚未完成工程作品集的工程部分，则该队伍 将不得角逐此奖项。

获得思维奖（Think Award）的必要条件：

- 队伍对所有人表现出尊重及高尚的专业精神。
- 工程作品集必须具有工程内容。工程内容可以包括用摘要方式描述基础科学，数学和比赛策略等相关说明。
- 工程作品集必须提供例证来证明队伍清楚了解机器人的工程设计过程，包括经验教训的例子。
- 作品集应激发评委想在工程笔记中翻阅更详细的工程内容。
- 作品集格式虽然不重要，但可以使评委了解队伍的设计成熟度、组织能力和整体队伍 结构。
- 作品集可以参考特定经验和教训，但应该总结队伍当前状态及机器人设计的摘要。
- 作品集还可以从推广活动的简要成果表总结经验和汲取教训。 .

参评思维奖（Think Award）的强烈建议：

- 队伍应该在工程笔记里标出工程方面的特定页面以供参考来证实工程作品集中的工程内容。
 - 评委会在第二次面试（线上赛事）或基地区面试（线下赛事）要求查看工程笔记的特定内容。
- 工程作品集可以总结队伍如何获得新导师或从导师身上获得新的知识和技能。
- 工程作品集可以总结队伍整体计划与策略。
- 工程作品集可以总结队伍成员发展技能的计划相关讯息。

9.5.3 Connect Award 联结奖

将社区，FIRST 和多样化的工程领域相互联系起来。

此奖项将颁给和当地的科学，技术，工程和数学（STEM）社区联系最紧密的队伍。一个真正的 FIRST 队伍不仅仅是部分的总和，更能体认到本地STEM社区在他们的参赛过程中扮演的角色。获颁此奖项的队伍因为帮助社区了解 FIRST、FTC 和队伍本身而得到此殊荣。得奖队伍必须积极探索工程、科学和科技产业里的机会。另外，这支队伍拥有一个清晰的队伍计划或明确步骤朝着他们的目标努力。

获得联结奖（Connect Award）的必要条件：

- 队伍对所有人表现出尊重及高尚的专业精神。
- 队伍必须提供工程作品集。
- 作品集必须包含队伍计划，该计划应涵盖队伍发展队伍成员技能的目标，以及队伍为实现这些目标而采取或将要采取的步骤。该计划的举例包括时间表、推广科学、工程和数学社区的连系以及培训课程。
- 作品集必须包括如何获得新导师或从导师那获得新知识和专业技巧的摘要。通过 FIRST 的「导师配对」网站与导师合作是一种向导师学习且被认可的方式。

参评联结奖（Connect Award）的强烈建议：

- 队伍提供到社区推广的文档说明，必须建立和工程、科学及科技产业间紧密联系并有实质的举例。
- 队伍积极参与社区，帮助他们使其了解FIRST、FTC和队伍本身。将伟大的想法从概念带到现实。

9.5.4 Innovate Award 创新奖

将伟大的想法从概念带到现实。

创新奖表扬跳出框架思考，还能巧妙地将他们的原创设计注入生命的队伍。这个经评委的奖项将颁发给在 FTC 比赛中的任何或特定比赛项目中最具创新和想象力的机器人设计解决方案的队伍。这个奖项的得奖要件为优美的设计、强健的机身、以及设计上跳出框架的思维。这个奖项可能颁给整套机器人的设计，或装在机器人上的某个附着物。为赢得此奖项，这个有创意的物件必须持续作用，但机器人不用在比赛中持续工作。为取得得奖资格，队伍的工程作品集中必须详载物件和机器人的设计，而且必须简述队伍如何一步步达到最终解决方案的过程。

获得创新奖（Innovate Award）的必要条件：

- 队伍对所有人表现出尊重及高尚的专业精神。

- 队伍 必须提交工程作品集。
- 工程作品集必须包含队伍 工程内容来说明队伍如何实现其设计解决方案。
- 机器人或其部分装置必须有优美及独特的设计。
- 具创造力的物件必须坚硬且能正常运作。

参评创新奖 (Innovate Award) 的强烈建议:

- 工程作品集能够引起评委团检视工程笔记内详细工程内容的兴趣。

9.5.5 Control Award sponsored by Arm Inc. 安谋控股公司赞助的控制奖 掌握机器智能。

Control Award (控制奖) 表扬在比赛中利用传感器和软件来加强机器人功能的队伍。这支队伍展现出控制系统的创新思维, 以解决比赛中象是自动性的任务、以高明的控制方式加强机械系统、或利用传感器在比赛中取得更好的成绩。控制物件必须在场地上一致工作。队伍的工程作品集必须包含软件、传感器、及机械控制的摘要, 但可以不包括代码的副本。

获得控制奖 (Control Award) 的必要条件:

- 队伍对所有人表现出尊重及高尚的专业精神。
- 队伍必须填写附录 E 中的「控制奖申请表」来申请控制奖。控制奖申请表不得超过2页。
- 队伍必须提交工程作品集 [engineering portfolio](#). 工程作品集包括记录控制组件的工程部分。
- 控制组件必须可以增强提升机器人在任务过程中的性能表现。

参评控制奖 (Control Award) 的强烈建议:

- 鼓励队伍使用先进的软件编程技巧及算法。
- 控制组件是可靠且能正常运作。
- 额外详细信息可包含在队伍的工程笔记中。
- 队伍在传感器、硬件、算法、代码上尝试过和不可行的方法里从中学习。

控制奖与其他奖项不同, 因为队伍必须申请此奖项, 申请此奖项的队伍 必须在活动中将控制奖申请表交给评委。该奖项的重点是队伍的机器人在比赛期间能可靠且高效率地执行任务, 从而提高队伍在比赛期间的得分能力。

评委必须注意如下事项:

- 队伍在机器人上使用了哪些传感器和硬件；哪些有效、哪些无效，为什么无效。
- 队伍为机器人编写的算法或代码；哪些有效、哪些无效，为什么无效。
- 评委应注意队伍的解决方案，设计过程比代码更为重要。

记录从“为什么不运作”等失败中吸取的经验教训，和理解问题本质后如何改进队伍的设计过程是我们要评估的内容

队伍必须填写并提交控制申请表才被视为有控制奖资格。控制奖不接受用文件夹或笔记本的形式提交。其他控制方面的资料应记载在工程笔记中。

控制奖申请表不得超过两页纸，不得链接到额外内容或代码。评委受训的时候已学会忽略这些额外内容。

对线上赛事，控制奖申请需要包含一个视频链接（视频短于两分钟），视频需要让机器人展示申请表中所叙述的控制方面的动作。

9.5.6 Motivate Award 激励奖

激发他人拥抱 FIRST文化!

这个经评委的奖项表扬通过队伍合作、队伍精神及热情来展现 FTC 竞赛精髓的队伍。他们通过高尚的敬业精神和杰出的团队精神来欢庆自己的队伍、个体及精神。这支队伍的成员也共同努力让自己的学校及社区认识 FIRST。

获得激励奖 (Motivate Award) 的必要条件:

When doing community outreach, Teams should be prepared to talk about FIRST, and spread awareness of the program

- 队伍对所有人表现出尊重及高尚的专业精神。
- 队伍必须提交工程作品集 [engineering portfolio](#)。工程作品集必须包含队伍组织计划以描述队伍的未来目标及要采取的步骤以达到这个目标。比如队伍自我认知，筹款目标，持续性目标，时间线，推广，财务和社区服务目标。

- 队伍是FIRST项目的推广大使
- 队伍可以说明每个队员的个人贡献，以及这些贡献如何帮助队伍取得成功。

参评激励奖 (Motivate Award) 的强烈建议:

- 队伍所有人员都参与陈述并且积极与评委互动。
- 队伍展示一种创新的方法来经营他们队伍及 FIRST。

- 可以清楚地证明队伍成功招募到在 STEAM 社区中尚未活跃的人。
- 队伍还可以从推广中总结经验和汲取教训。

9.5.7 Design Award 设计奖

在工业设计上呈现完美无瑕的设计。

该奖旨在表彰机器人的功能融合美学设计元素。设计奖颁发给将工业设计元素纳入其解决方案的队伍。这些设计元素可以简化机器人的外观，具有自然装饰性或表达队伍的创造力，使其外观简洁且耐用，从而有效的在竞赛场域发挥功能执行任务。

获得设计奖 (Design Award) 的必要条件:

- 队伍对所有人表现出尊重及高尚的专业精神。
- 队伍 必须提交包含工程内容的工程作品集 [engineering portfolio](#) 内容可以是队伍整体设计和/或零件的 CAD 图像或机器人设计图。
- 队伍还记录并执行严格的工业设计原则，在形式，功能和美学之间取得平衡。

参评设计奖 (Design Award) 的强烈建议:

- 机器人通过美学和功能设计使其与众不同。
- 审慎的设计基础 (即灵感、功能等)。
- 机器人设计有效且符合队伍 计划和策略。
- 工程作品集应该让评委产生翻阅工程笔记查看设计方面页面的兴趣。

9.5.8 Promote Award (Optional) 宣传奖 (可选择是否设立)

此奖项为可选择是否设立的奖项，也就是可能不会在所有的赛事中设立。请向您要参加的赛事的组委会确认是否颁发此奖项。FTC 中国区本赛季未设立宣传奖。

此奖项是颁发给最能制作令人赞叹影片的队伍，让民众改变文化，赞颂科学、科技、工程和数学 (STEM) 的队伍。队伍必须依当季赛季的 PSA 主题提交一分钟长的“公益宣传片” (PSA, public service announcement)

队伍只能在总决赛级别和资格赛级别的赛事中各赢得一次宣传奖。

2021-2022 赛季的公益宣传片主题:

If there was one thing I would tell my younger self about FIRST, it would be...

如果有什么和 FIRST 有关联的事可以传达给过去的我，那么它将是……

获得宣传奖 (Promote Award) 的必要条件:

- 视频须符合以下条件:
 - 视频必须遵循 FIRST 品牌和设计标准。
 - 视频总长时间不能超过 60 秒。
 - 视频必须是高质量，因为提交的内容可能会在以后用于推广 FIRST

Gracious Professionalism® - "Doing your best work while treating others with respect and kindness - It's what makes FIRST, first."

- 队伍必须取得视频中所使用的任何音乐的播放权。
 - 视频中的音乐和权限皆为合法授权允许使用。
 - 视频必须具有强大的生产价值。
 - 必须在赛事组委会提供的截止日期前提交。
- 队伍必须提供一个能呼吁公众并兼具思考且有影响力的视频。
 - 具备创造力地解释年度主题是必须的。
 - 遵循视频奖项提交准则 [video award submission guidelines](#)。

9.5.9 Compass Award (Optional) 罗盘奖 (可选择是否设立)

FTC旅程中的灯塔和领路人。

此奖项为可选择是否设立的奖项，也就是可能不会在所有的赛事中设立。请向您要参加的赛事的组委会确认是否颁发此奖项。FTC中国区本赛季未设立罗盘奖。

罗盘奖 (Compass Award) 主旨在表彰成年教练或导师，他们全年为队伍提供出色的指导和支持，并向队伍展示成为优秀专业人士的意义。获胜者将由 FIRST 科技挑战赛学生队伍成员提名的候选人通过 40-60 秒的视频提交审核。该视频必须强调他们的导师如何帮助他们成为一个鼓舞人心的队伍。我们想知道是什么让这位导师与众不同。

获得罗盘奖 (Compass Award) 的条件:

- 视频须符合以下条件：：
 - 视频必须遵循 FIRST 品牌和设计标准。
 - 视频总长时间不能超过 60 秒。
 - 视频必须是高质量，因为提交的内容可能会在以后用于推广 FIRST。
 - 队伍必须取得视频中所使用的任何音乐的播放权。
 - 视频中的音乐和权限皆为合法授权允许使用。
 - 必须在赛事组委会提供的截止日期前提交。
- 视频突出显示了指导者对队伍的贡献，并展示了使指导者与众不同的地方。
- 遵循视频奖项提交准则 [video award submission guidelines](#)。

9.5.10 Judges' Choice Award 评审奖

此奖项为可选择是否设立的奖项，也就是可能不会在所有的赛事中设立。FTC中国区有设立评审奖。

在比赛的过程中，评委团可能会发现一支拥有独特成就、表现或是活力的队伍，他们的表现值得嘉奖，却不适合得到现有的任何奖项。为奖励这些独特的队伍 FIRST 提供这个度身定制的评审奖。评委团可以选择一支得到此殊荣的队伍授予评审奖。评审奖表彰队伍的杰出努力，但该奖不在晋级优先顺序中。

9.5.11 Winning Alliance Award 冠军联盟

这个奖项将颁给进入最后决赛并获胜的联盟。

9.5.12 Finalist Alliance Award 亚军联盟

这个奖项将颁给进入最后决赛未获胜的联盟。

10.0 Dean's List Award 迪恩名单奖

为了表彰 FIRST 最杰出的中学生的领导才能和奉献精神，卡门家族（Kamen家族，Dean Kamen是FIRST的创始人）赞助了这个奖项，从10到11年级中选择适合的学生颁发FRC或FTC的迪恩名单奖。

与其他优秀奖学金的获奖者相同，FIRST 迪恩名单奖的获奖人有三种类型：（FIRST 迪恩名单奖候选人）：

1. **FIRST迪恩名单奖入围者** – 每支队伍提名两名10或11年级的学生。
2. **FIRST迪恩名单奖决赛入围者** – 在区域总决赛中选出一定数量的学生（人数因区域而异）入围FIRST总决赛。
3. **FIRST迪恩名单奖获得者** – 在FIRST总决赛，从决赛入围者中选出10名FRC，10名FTC的学生，授予FIRST迪恩名单奖。

最终成为候选人或获奖人的学生，都是可以引导自己队伍 甚至是社区提高对FIRST的认识的学生领袖。这些学生也获取了专业技术的知识并成为FIRST的拥护者。

美国知名大学对获此殊荣的获奖人十分有兴趣，FIRST希望每支队伍都掌握这个机会，提名最有资格的学生！

登录以下网站，可以了解更多有关此奖项的信息以及往年的获奖人！<http://www.firstinspires.org/Robotics/ftc/deans-list>

10.1 Eligibility 评选资格

每个赛季有效注册的队伍可提交最多两名学生作为 FIRST 迪恩名单奖的入围者。

- 学生必须是高中一年级 (10年级) 或着是高中二年级 (11年级) 才有资格被提名。
 - **注意:** 因各国差异，如果学生所在学校不是用年级来辨别学生上了几年学，无法提供有效确认资格的话：该奖项的获奖对象是距进入大学还有 2 至 3 年（包含现在在读的这一年）的学生。若下个学年将要上大学的学生就不符合资格。在提名过程中，将要求导师提供学生相关的毕业年份。
- 提名学生的教练或导师必须通过其FIRST账号提名该学生并同时提交一篇文稿，说明学生为何应获得该奖项。文内不得超过 4,000 个英语单词。

10.2 Criteria 评选标准

选择候选人的标准应包括但不局限于以下：

- 展现出领导能力以及对 FIRST 理念的付出。
- 对 FIRST 及其理念有长期的兴趣和热情。
- 对 FIRST 的长期承诺感兴趣并充满热情。
- 个人对队伍的总体贡献。

- 技术专长和热情。
- 企业家精神和创造力。
- 能够激励和领导队伍队员。

10.3 Dean's List Nominations 迪恩名单奖提名

如何提名迪恩名单奖的具体说明。有两个部分：「美国篇」和「国际篇」。请访问我们的网站 [website](#) 其中有提供如何提名的详细信息。

Appendix A – Resources 附录A - 资源

Game Forum Q&A 比赛论坛问答区

<https://ftc-qa.firstinspires.org/>

Anyone may view questions and answers within the *FIRST*® Tech Challenge game Q&A forum without a password. To submit a new question, you must have a unique Q&A system user name and password for your team.

Volunteer Forum 志愿者论坛

Volunteers can request access to role specific volunteer forums by emailing FTCTrainingSupport@firstinspires.org. You will receive access to the forum thread specific to your role.

FIRST Tech Challenge Game Manuals FTC 比赛手册

Part 1 and 2 - <https://www.firstinspires.org/resource-library/ftc/game-and-season-info>

FIRST Headquarters Pre-Event Support FIRST 总部赛前支持

Phone: 603-666-3906

Mon – Fri

8:30am – 5:00pm

Email: Firsttechchallenge@firstinspires.org

FIRST Websites FIRST 官网

FIRST homepage – www.firstinspires.org

[FIRST Tech Challenge Page](#) – For everything *FIRST* Tech Challenge.

[FIRST Tech Challenge Volunteer Resources](#) – To access public volunteer manuals.

[FIRST Tech Challenge Event Schedule](#) – Find *FIRST* Tech Challenge events in your area.

FIRST Tech Challenge Social Media FTC 社交媒体

[FIRST Tech Challenge Twitter Feed](#) - If you are on Twitter, follow the *FIRST* Tech Challenge Twitter feed for news updates.

[FIRST Tech Challenge Facebook page](#) - If you are on Facebook, follow the *FIRST* Tech Challenge page for news updates.

[FIRST Tech Challenge YouTube Channel](#) – Contains training videos, game animations, news clips, and more.

[FIRST Tech Challenge Blog](#) – Weekly articles for the *FIRST* Tech Challenge community, including outstanding volunteer recognition!

[FIRST Tech Challenge Team Email Blasts](#) – contain the most recent *FIRST* Tech Challenge news for teams.

Feedback 反馈

We strive to create support materials that are the best they can be. If you have feedback about this manual, please email firsttechchallenge@firstinspires.org. Thank you!

此为机检表，用于队伍赛前自查以及比赛当日机检员检查用。中文版会在以后的更新中添加

Appendix B – Robot Inspection Checklist 附录B - 机器人检查表

Team Number: _____

Robot Inspection Status (circle): **PASS** / **FAIL**

Team	Insp.	Robot Size Inspection	Rule #
		Robot is presented at inspection with all mechanisms (including all components of each mechanism), configurations, and decorations that will be used on the Robot during the competition.	<I06>
		Separately test the Robot in all of its unique starting (pre-match setup) configurations. The Robot fits within the Sizing Tool without exerting undue force on the Sizing Tool sides and	<I06>a <RG02>
		Robot Motion Warning Label is attached if servo motors move during the Robot initialization.	<RG02>
✓	✓	General Robot Rules	Rule #
		Robot does not contain any components that could damage the Playing Field or other Robots.	<RG01>a&b
		Robot does not contain materials that are hazardous.	<RG01>c
		Robot poses no obvious unnecessary risk of entanglement.	<RG01>d
		Robot does not contain sharp edges or corners.	<RG01>e
		Robot does not contain animal-based, liquid, or gel materials.	<RG01>f&g
		Robot does not contain materials that would cause a delay of game if released.	<RG01>h
		Robot does not contain elements that electrically ground the Robot frame to the Playing Field.	<RG01>i
		Robot does not contain closed gas devices.	<RG01>j
		Robot does not contain hydraulic devices.	<RG01>k
		Robot does not contain vacuum based mechanisms.	<RG01>l
		Team number is visible from at least 2 sides and meets requirements.	<RG04>
		Alliance Markers are present and meet requirements.	<RG05>
		Energy used by the Robot, (i.e., stored at the start of a Match), shall come only from approved sources.	<RG06>
		Robot is not capable of launching its own components.	<RG07>
✓	✓	Robot Mechanical Parts and Materials Rules	Rule #
		All components on the Robot are from allowable raw materials and Commercial Off The Shelf products.	<RM01> <RM02> <RM06>
✓	✓	Robot Electrical Parts and Materials Rules	Rule #
		The Main Power Switch is installed properly, labeled, readily accessible, and visible to competition personnel. The TETRIX, REV, and MATRIX switches are the only allowed Main Power Switch.	<RE01>
		All batteries are securely attached to the Robot in a location where they will not make direct contact with other Robots or the Playing Field.	<RE02>
		Exactly one (1) Robot Main Battery Pack of an approved type is on the Robot and it is properly connected to the Main Power Switch and either the REV Expansion Hub or REV Control Hub.	<RE03> <RE05>a(i&ii)
		Where present, fuses must not be replaced with fuses of higher rating than originally installed or according to manufacturer's specifications. Fuses are single use only.	<RE04>
		Allowed electronic devices are powered by power ports on the REV Expansion Hub or REV Control Hub except as noted in <RE05>a&b, <RE13>, and <RE14>.	<RE05>a
		The REV Expansion Hub and/or REV Control Hub is powered by the Robot main battery.	<RE05>a(i&ii)

		REV SPARK Mini Motor Controllers and REV Servo Power Modules are powered by the Robot main battery or a REV Control or Expansion Hub XT30 port.	<RE05>a(ii)
		Allowed sensors may only receive power from the REV Expansion Hub or REV Control Hub.	<RE05>a(iii)
		Light sources (including LEDs) are not focused or directed in any way, except for the REV Robotics 2m Distance Sensor. Light sources are powered by allowed methods.	<RE05>a(iv) <RE13>
		Video recording devices, if used, are powered by an internal battery and their wireless communication capability is turned off.	<RE05>a(v) <RE14>
		The smartphone Robot Controller Android device (if used) is powered by its internal battery or by the built-in charging feature of the REV Expansion Hub.	<RE05>b
		Exactly one Robot Controller (a) smartphone Android Device + REV Expansion Hub or b) REV Control Hub) is required. One additional REV Expansion Hub is allowed.	<RE06> <RE08>
		The only allowed Motor and Servo Controllers are: REV Expansion Hub, REV Control Hub, REV Servo Power Module, REV Spark Mini Motor Controller, and VEX Motor Controller 29.	<RE09>
		Robot contains no more than eight (8) DC motors of the allowed models.	<RE10>
		Robot contains no more than twelve (12) servos. They must be compatible with the attached REV Expansion Hub, REV Control Hub, REV Servo Power Module, or VEX Motor Controller 29 and not exceed the manufacturer specifications for the controller.	<RE11>
		Robot contains only allowed sensors and they are connected only to the REV Expansion Hub or the REV Control Hub.	<RE12>
		Power and motor control wires must use consistent color coding with different colors used for the positive (red, white, brown, or black with a stripe) and Negative/Common (black or blue) wires.	<RE15>f
		Power, motor control, servo and sensor wires are the correct size.	<RE15>i
		If electronics are grounded to the <i>Robot</i> frame, the only approved method is the REV Robotics Resistive Grounding Strap. If needed, the REV Robotics Anderson Powerpole to XT30 adapter may connect to the Resistive Grounding Strap. No other grounding straps or cables are allowed.	<RE15>k
		Approved electrical and electronic devices may be modified to make them more usable; they may not be modified internally or in any way that affects their safety.	<RE16>
✓	✓	Wheel/Tread Playing Field Damage Test - Optional	Rule #
		Robot did not damage the Playing Field tile. [This is an optional test that is performed only when an Inspector believes that the drivetrain tread may damage a Playing Field tile.]	<I07>
✓	✓	Team Scoring Element Inspection	Rule #
		The <i>Team Scoring Element</i> is subject to the <i>Robot Mechanical Parts and Materials Rules</i> in section 7.3.2.	<TE01>
		Maximum size of the <i>Team Scoring Element</i> is 4 inches (10.16 cm) by 4 inches (10.16 cm) by 8 inches (20.32 cm). The minimum size of the <i>Team Scoring Element</i> is 3 inches (7.62 cm) by 3 inches (7.62 cm) by 4 inches (10.16 cm).	<TE02>
		Team Scoring Element must be labeled with their Team number (numerals only, for example, "12345").	<TE03>
		Team Scoring Element does not use or resemble any current season's COTS scoring elements.	<TE04> <TE05>

General Comment(s) or Reason(s) for Failure (if any):

Robot Inspector

Appendix C – Field Inspection Checklist 附录C - 场地检查表

Team Number: _____

Field Inspection Status (circle): **PASS / FAIL**

✓		Drive Team Members Present	Rule #
		Coach (required), Driver 1 (required); Driver 2 (optional)	<C06>
✓		Driver Station and Robot Controller Hardware Rules	Rule #
		Driver Station consists only of one Android device (Circle): Motorola Moto G 2 nd Generation, Motorola Moto G 3 rd Generation, Motorola Moto G4 Play, Motorola Moto G5, Motorola G5 Plus, Motorola Moto E4, Motorola Moto E5, Motorola Moto E5 Play, or REV Driver Hub.	<RE07> <DS01>
		Smartphone Robot Controller Android device (if used) is one of the following models (Circle): Motorola Moto G 2 nd Generation, Motorola Moto G 3 rd Generation, Motorola Moto G4 Play, Motorola Moto G5, Motorola G5 Plus, Motorola Moto E4, Motorola Moto E5, Motorola Moto E5 Play. The Android device's USB interface only connects to a REV Expansion Hub or a USB hub.	<RE07>
		The touch display screen of the Driver Station must be accessible and visible to field personnel.	<DS02>
		The Driver Station consists of no more than two of the allowed gamepads (Logitech F310, Xbox 360, wired Sony DualShock 4 for PS4, or Etpark Wired Controller for PS4) in any combination.	<DS03>
		No more than one (1) optional external battery powered or unpowered USB hub is allowed.	<DS04>
		No more than one (1) optional COTS USB external battery connected to the REV Driver Hub USB-C port or a USB hub connected to the smartphone Android Device is allowed.	<DS05>
		Driver Station smartphone Android device (if used) USB interface is only connected to either a Mini USB to OTG cable or combination of cables connected to one USB Hub, or one gamepad USB cable connected to an OTG Micro Adapter.	<DS06>
		Driver Station Carrier (if present) meets requirements.	<DS07>
DS	RC	Driver Station (DS) and Robot Controller (RC) Software Rules	Rule #
		Android smartphone(s), REV Driver Hub, and REV Control Hub are named with the official team number followed by –DS or –RC as appropriate.	<RS01>
		Android operating system satisfies the requirements: Motorola Moto G 2 nd Generation, Motorola Moto G 3 rd Generation, Motorola Moto G4 Play – version 6.0 or higher. All other allowed Android devices –version 7.0 or higher.	<RS03>
		DS and RC apps are version 7.0 or higher and the DS and RC apps have the same version	<RS03>
	NA	REV Driver Hub (if used) operating system is version 1.1.0 or higher.	<RS03>
	NA	REV Driver Hub (if used) has Bluetooth turned off and Wi-Fi turned on.	<RS07>
NA		REV Control Hub (if used) operating system is version 1.1.2 or higher.	<RS03>
NA		REV Expansion Hub (if used) firmware version is 1.8.2 or higher.	<RS03>
NA		REV Control Hub (if used) has Wi-Fi turned on, Bluetooth is turned off, and the password is different than the factory default value of "password".	<RS07>
		Android smartphones (if used) are set to airplane mode, Wi-Fi is turned on, and Bluetooth is turned off.	<RS07>
		Android devices are not connected to any local networks.	<RS09>
		All remembered Wi-Fi Direct Groups and Wi-Fi connections on Android devices have been removed.	

		Communication between the Robot and Driver Station is only through the RC and DS applications. Out of band communication is not allowed.	<RS09>
	NA	Driver Station uses the official FTC Driver Station app to control the Robot.	<RS06>
NA		The FTC Robot Controller app on the smartphone Android Device (if used) is the default application, the application launches, and no other messages pop up.	<RS05>
NA		Robot Controller is set to the correct Wi-Fi channel (if required by the competition).	<C14>
✓	Robot Operation Verified at the Playing Field		Rule #
		Robot Controller connects with the Driver Station.	
		Robot switches between autonomous and driver-controlled operation correctly.	<RS04>
		Robot starts and stops when commanded by the Driver Station.	
		The team understands how to disable their Robot, if instructed to do so by a referee.	
✓	Queuing Process Information Provided at the Playing Field		Rule #
		Team understands that software changes are not allowed in the Queue Area.	
		Team understands that the match schedule is only an estimate. Matches may start prior to or after the scheduled time. It is the team's responsibility to monitor schedule changes and show up when required.	
		Team knows that they are responsible for attaching their Team Supplied Alliance Marker on two sides of their robot before they approach the competition playing field.	<RG05>

General Comments or Reason(s) for Failure (if any):

Field Inspector

Appendix D – Control Award sponsored by Arm Inc., Instructions

附录D - 安谋控股公司赞助的控制奖指导

要考虑获得安谋控股公司赞助的控制奖，队伍必须提交控制奖（Control Award）的申请表。在此表格上，队伍确定并总结了使机器人独特的关键元素：其中包括评委可观察到的关键动作的描述以及使之成为可能的传感器和算法的使用。评委将使用此表格在比赛现场来观察机器人，评估队伍的控制设计是如何起作用的。通过该表格想要提供的信息通常集中在一页内，然后再附一页对自动模式进行叙述。可以的话，再附一页摘要让评委理解关键开发活动。

自动模式目标 Autonomous Objectives

列出机器人可以完成的总体操作。这些措施应包括得分行动以及其他定位和防御行动。机器人不必在每个程序中都完成所有这些工作，但应在至少一个自动时间中证明。

使用的传感器 Sensors Used

列出用于控制机器人的传感器，并简要说明如何使用它们。

关键算法 Key Algorithms

列出使你的机器人与众不同或对其成功至关重要的关键算法。特别复杂或独特的算法，或是集成了使用多个传感器的算法。

操控模式的改善 Driver Controlled Enhancements

列出在操控模式期间用来增强性能的所有高级控制元素。其中可能包括在现场检测到特定条件时发出信号的操作，自动完成功能，故障安全算法，或者仅仅是使操作手对机器人的控制更轻松或更有效的任何增强功能

工程作品集参考 Engineering Portfolio References

评委会使用工程作品集来评估控制元素的细节。为了协助评委的努力，队伍应该在申请表中标出在工程作品集中哪里会有相关的控制方面的关键信息。

这些关键信息描述为：完成控制行为的目的，自动模式的策略，机器人带或不带传感器的表现区别，达成完美自动操作的要求，使用算法和传感器的性能改进和调试结果等。

自动模式图解 Autonomous Program Diagrams

对于自动模式，队伍应绘制并标记机器人所采用的典型路径。标记的点标识了机器人可以执行的关键可观察动作。对于每个标记点，应注意所发生情况的简短描述。特别描述那些为确保准确和可重复的性能而进行调整的关键操作。

对于具有多个自动程序的队伍，无需在单独的表上记录每个程序。足以记录最常用或最复杂的程序，并注意其余内容的差异。

其它摘要信息（可选） Additional Summary Information (optional)

对于那些开发了许多不同控制功能的队伍，他们可能希望提供其他信息，以帮助评委理解他们的工作。在这里，队伍可以提供有关其设计的更多详细信息。可以用主题方式分门别类，使评委容易识别并快速找到。

英文版目前没有收录 附录E——控制奖申请表