



PRESENTED BY **Qualcomm**

由星球大战提供支持的 *FIRST® GAME CHANGERSSM*：变革之力
2020-2021 *FIRST®* 科技挑战赛

传统比赛手册

第一部分



FIRSTINSPIRES.ORG/ROBOTICS/FTC

© & ™ 2020 Lucasfilm Ltd.

致谢赞助商

感谢以下赞助商对 FIRST 科技挑战赛不断的支持与慷慨的赞助。

**FIRST® Tech Challenge
Official Program Sponsor**



**FIRST® Tech Challenge
Official 3D Augmented Reality/
Virtual Reality Sponsor**



修订记录		
修订次数	日期	描述
1	7/14/2020	初次发布

目录

目录

1.0 介绍	6
FIRST® 科技挑战赛是什么?	6
3.0 锦标赛 – 定义和规则	6
3.1 概述	6
3.2 参加官方 FIRST 科技挑战赛的资格 :	6
3.3 比赛类型	7
3.4 比赛定义	7
3.5 比赛规则	9
4.1 比赛当天概述	14
4.1 比赛时间表	14
4.2 队伍签到登记	14
4.3 机器人和现场检查	15
4.4 评审	15
4.5 操控员会议	15
4.6 练习赛	15
4.7 开幕式	15
4.8 资格赛	15
4.9 联盟选择	16
4.10 淘汰赛	16
4.11 颁奖和闭幕式	17
4.12 队伍精神	17

4.13 横幅和旗帜	18
4.14 观众和礼节	18
4.15 检查	18
5.0 计算排名	19
5.1 比赛排名计算	19
5.2 联赛比赛排名计算	19
6.0 资格及晋级标准	19
6.1 晋升资格	19
6.2 晋级顺序	20
7.0 机器人	22
7.1 概述	22
7.2 机器人控制系统	22
7.3 机器人规则	23
8.0 机器人检查	37
8.1 概述	37
8.2 描述	37
8.2.1 队伍自我检查	37
8.3 定义	37
8.3 检验规则	37
9.0 评审和奖项标准	38
10.1 FIRST 科技挑战赛迪恩荣誉奖	38
10.1 资格	39
10.2 标准	39
10.3 迪恩荣誉奖提名	39
附录 A- 资源	41
附录 B - 机器人检查表	42
附录 C- 场地检查表	44

附录 D - 由 Arm, Inc. 赞助的控制奖说明..... 46

1.0 介绍

FIRST® 科技挑战赛是什么？

FIRST科技挑战赛是以学生为中心的机器人竞赛活动，旨在给学生们一段独特而刺激的经历。每年的比赛主题都会更新，队伍需要设计、制作机器人并进行编程和测试，从而使机器人能够完成自动运行阶段和手动控制阶段的比赛任务。

2.0 高尚的职业精神

FIRST 通过高尚的职业精神一词来诠释项目的初衷。

高尚的职业精神代表的是一种鼓励高质量工作、强调他人的价值、尊重个人和队伍的精神。

请通过一下短片来听一听伍迪·弗劳斯博士对高尚的职业精神一词的理解。

在“志愿者资源”页面“志愿者角色说明”中了解有关志愿者角色的更多信息。

3.0 锦标赛 – 定义和规则

3.1 概述

参加 FIRST科技挑战计划的学生将学习科学、技术、工程和数学 (STEM) 技能，并实践工程原理，同时认识到努力，创新和共享思想的价值。锦标赛是令人兴奋的体育赛事，包括正面交锋的比赛，评审访谈以及队伍和机器人性能奖。本节提供重要信息，这些信息将帮助队伍度过一个有趣而成功的比赛日。

3.2 参加官方 FIRST 科技挑战赛的资格：

3.2.1 来自北美的队伍

要参加任何级别的正式 FIRST科技挑战竞赛，都必须注册一个队伍并在 FIRST 中拥有良好的信誉。

- 1.队伍必须通过队伍注册系统完成注册过程。
- 2.必须支付队伍注册费。
- 3.两名成年人必须通过青少年保护筛查程序。

3.2.2 北美之外的队伍

鼓励但不要求北美以外的队伍通过队伍注册系统进行注册。费用不会因 FIRST 注册而产生。北美以外的队伍应向其所在地区的项目合作伙伴咨询注册费用和产品购买。

3.3 比赛类型

在整个 FIRST 科技挑战赛赛季和赛季后期，参赛队伍和其他组织者都会举办几种类型的比赛。下一节列出了比赛类型。

3.3.1 非官方赛

非官方的 FIRST 科技挑战赛，参赛队伍不能获得晋级条件。任何人都可以为冠军赛或资格赛做准备而举办非官方赛。如果你选择举办非官方赛，则要负责找场地、安排比赛形式、邀请队伍参加，队伍还要准备比赛场地元素、电脑和其他物品。

3.3.2 联赛

联赛就是一块场地的比赛，使用和其他比赛相同的场地，但裁判方法有调整。队伍可以尽可能多或尽可能少的参加联赛，但是参加的越多肯定会提升队伍的联赛排名。标准锦标赛和冠军赛准则中的一些内容可能会为那些已经选择参加联赛的区域做调整。因为联赛是各有不同，参赛队伍应联系他们的合作伙伴获得更多的信息，如时间表、赛事结构、晋级和比赛程序。

3.3.3 资格赛和冠军联赛

由 FIRST 科技挑战赛 Affiliate Partner 或指定合作伙伴举办。资格赛遵循比赛手册 4.0 部分的评审标准和比赛规则、形式一致。资格赛通常在 FIRST 科技挑战赛参赛队较多的地区举办，时间早于冠军赛。能够晋级参加冠军赛的队伍 数量取决于冠军赛能够接纳的队伍数、资格赛场数以及参加资格赛的队伍数。6.0 章给出了具体的晋级标准。

3.3.4 超级区域资格赛

这种赛事都在队伍数量多和联赛场次多的地区举行。在这些地区，队伍或者从冠军联赛晋级，或者从资格赛晋级到超级资格赛，然后是区域或全国冠军赛。超级资格在形式、评审和奖项上都符合 FIRST 的标准。

3.3.5 冠军赛

由 FIRST 科技挑战赛国际组委会举办，冠军赛遵守一定的形式、评审、评奖及整体质量标准。有些冠军赛需要队伍在资格赛中胜出或从联赛中晋级才能晋级到全国/区域冠军赛。冠军赛可能包括来自一个地区、省、国家或几个国家的参赛队。

3.3.6 世界锦标赛

由 FIRST 主办和管理的世界锦标赛分别在德克萨斯州的休斯敦和密歇根州的底特律举行，是所有 FIRST 项目的最高赛事。FIRST 科技挑战赛队伍通过其州/地区冠军赛晋级世界锦标赛。世锦赛包括来自多个国家/地区的队伍，队伍应该期望在现场和裁判室中都有更高水平的比赛。

3.4 比赛定义

联盟---每场 FIRST 科技挑战赛比赛都包含两个联盟，每个联盟有两支队伍。一次 20 支队伍以上的活动中，半决赛和决赛中的联盟 将包含三支队伍，但是一场比赛只能有两支队伍上场比拼。

联盟队长---一个联盟中排名最高的队伍选出的学生代表，在联盟选择环节和最后的淘汰赛中代表该联盟。有时“联盟队长”也指该队伍。

联盟选择环节---由排名靠前的队伍选择参加淘汰赛的联盟队伍的过程

联盟站---比赛期间，队长和操控员指定站立或活动的蓝色联盟区域或红色联盟区域。联盟站 1 是距离观众最近的联盟站。

比赛区域---指的是所有的比赛场地、联盟站、计分台、以及其他比赛工作人员和服务台的位置。

参赛队伍---同一个队伍最多 4 名代表（2 名操控员、1 名教练和 1 名人类玩家）。每个联盟在比赛中只允许派 1 名人类玩家。

淘汰赛---选拔获胜联盟的比赛。在一系列比赛中，由两到三支队伍组成的联盟互相对抗，每场比赛中一个联盟派出两支队伍与对方较量。先赢得两场比赛的联盟晋级。

人类玩家 - 一位学生队员，负责向场地放置得分元素，需佩戴“人类玩家”徽章或其他由主办方提供的标志**比赛**
比赛场地---指的是比赛的地方，包括 12' x 12' (3.66m x 3.66m) 的比赛场地和官方比赛场地图里讲到的所有元素。

大本营---大本营是队伍在比赛间隙处理和调整机器人的区域，与比赛场地分开。队伍大本营中将包含桌子和电源，空间大小约为 10 ft. (3.05m) x 10 ft. (3.05 m). 但根据活动场地的限制，大本营的尺寸也会有所不同。

练习赛---给队员们时间熟悉正式比赛场地的比赛。

资格赛—在资格赛中决定有资格参加联盟选择的队伍，然后进入淘汰赛。联盟之间相互竞争获得排名积分和 TieBreaker 积分。

排名积分/总排名积分—队伍排名的第一依据。对于单个队伍进行远程比赛，该队伍在比赛中的最终得分将用作其排名积分。对于参加传统比赛的队伍，每个队伍都会获得联盟的最终得分作为排名积分。总排名积分是队伍参加比赛的所有非代理比赛的排名积分之和。请参阅第 5.0 节，进一步了解如何使用此方法确定队伍的排名。

机器人—在比赛开始之前，已经通过检查且队伍已将其放置在运动场上的任何机械。为合法起见，机器人必须遵守本手册 7.0 节中的机器构建规则。

比赛开始—在比赛开始倒计时 3-2-1 后队伍启动他们的机器人。

代替赛---根据队伍数量决定参赛队伍的附加资格赛。代替赛不会计入队伍资格分或排名分的情况。但是代替赛非常重要，所有队伍都应当作正常资格赛对待。正式资格赛时间表上会标出代替赛。

队伍---一支官方 FIRST 科技挑战赛队伍包括不多于 15 名的学生队员。所有北美的队伍必须在队伍注册系统上注册，并且至少要包含 2 名教练/导师，并且通过 FIRST 的 YPP 审查。队伍必须始终保持注册状态，才可以参加 FIRST 科技挑战赛的官方比赛。

不强制但鼓励北美以外的队伍通过队伍注册系统进行注册。已注册的队伍将获得常规的队伍邮件通知，并可以获取“迪恩荣誉奖”的提名。

TieBreaker 积分/ TieBreaker 总积分-当队伍的总排名积分相等时，TieBreaker 积分将用作决胜局。 TieBreaker 积分有两种类型，即 TBP1 和 TBP2。

TBP1：对于一个进行远程比赛的单个队伍，将其在资格赛中的自动阶段得分作为其 TBP1。对于参加传统比赛的队伍，每支队伍在资格赛中均会获得联盟的自动阶段分数，即 TBP1。总 TBP1 是队伍在锦标赛中参加的所有非代理资格赛的 TBP1 的总和。

TBP2：对于单个队伍进行远程比赛，将其针对资格赛的最终比赛特定任务得分用作其 TBP2。对于参加传统比赛的队伍，每支队伍在资格赛中都将获得其联盟特定于比赛结束时的任务得分，即 TBP2。总 TBP2 是队伍参加锦标赛的所有非代理资格赛的 TBP2 之和。

请参阅第 5.0 节，进一步了解如何使用此方法确定队伍的排名。

锦标赛-锦标赛是一项赛事，旨在将队伍推进到州/地区内的下一个比赛级别，或晋升到世界锦标赛。对于许多队伍来说，锦标赛是他们的终极目标。

3.5 比赛规则

<C01> FIRST 科技挑战赛中不允许队伍、队员或队伍的代表出现过分的行为。违反本条规则将导致队伍被判罚和/或黄牌或 红牌处罚。过分的行为包括但不限于重复违反或公然违反比赛规则，不安全的行为或动作，对志愿者、比赛工作人员、活动出席者有不文明的行为。

<C02> 裁判对于比赛和分数有最终的解释权。他们的判决就是最终判决。

- a. 裁判不会观看任何比赛视频或照片。
- b. 所有关于比赛或分数的问题必须通过场地上面的裁判提问箱提交给裁判。每个联盟只允许派一名学成进入裁判提问箱，并且要在规定时间内进行：
 - i. 资格赛：队伍可以在有争议的比赛结束后第 3 场比赛开始前进入提问箱进行辩论。参加最后两场资格赛的队伍，必须在比赛比分公布后 5 分钟之内进入提问箱进行辩论。
 - ii. 淘汰赛：无论联盟是否参加下一场比赛，参赛队必须在联盟下一场比赛开始之前进入裁判提问箱以对比赛提出异议。下一场比赛可能涉及不同的联盟。关于决赛的最后一场比赛的问题，必须在宣布比赛比分后的 5 分钟之内带到提问箱中。

学生需要提供相应的规则或 FIRST 论坛上发出帖子来支持自己的辩论。队员提问问题时需保持礼貌。

<C03> FIRST 科技挑战赛使用黄牌和红牌来管理比赛中不符合 FIRST 精神的队员和机器人。黄牌和红牌不局限于比赛场地。

在大本营、评审室、展位或赛场其他任何地方表现出过分行为的队伍都将被判罚黄牌或红牌。

主裁判罚黄牌表示 警告，当队员或机器人重复不断的（3次或以上）犯规时则给红牌表示罚下比赛。黄牌是可以累加的，第二张黄牌就自动转换成一张红牌。队伍在获得一张黄牌后再次犯规的话就被判红牌，包括在同一场比赛中。

比赛现场的黄牌和红牌

主裁判罚黄牌作为警告，判罚红牌则意味着取消本场比赛资格。判罚黄牌或红牌的时候主裁会 站在队伍的联盟站前面，手持黄牌或红牌并举到空中。

判罚第二张黄牌时，主裁站在队伍的联盟站前面将一张黄牌和一张红牌举到空中。比赛结束后，如果主裁会示意第二个黄牌的判罚。

不论队伍获 得了黄牌还是红牌，都将自动带入下场比赛，除非下面提到的情况。红牌造成当场比赛资格的取消。

多张红牌可能会造成锦标赛资格的取消。当队伍获得黄牌或红牌时，下场比赛开始前，在观众大屏幕上他的队名底色将被标记成黄色从而提醒队伍自己、裁判和观众。

黄牌不会从资格赛带入淘汰赛。在淘汰赛中，黄牌和红牌的判罚是针对整个联盟的，而不是针对单支队伍。如果一个队伍获得黄牌或红牌，那么他所在的联盟就获得黄牌或红牌。如果联盟中两支队伍都获得黄牌，那么联盟就获得红牌。获得红牌的联盟该场比赛得分为 0，即输掉该场比赛。如果两个联盟都获 得红牌，那么先获得红牌的联盟输掉比赛。

比赛场上的黄牌和红牌

在比赛场地之外时，队伍也会被判罚黄牌和红牌。比赛场地之外的恶劣行为应报告给比赛总监。比赛总监将首先咨询队伍教练，了解队伍或其成员的行为，解释行为被认为是异常的方式，并发出警告以停止这种行为。如果行为持续存在，比赛总监将与 FIRST 总部合作，评估队伍所表现出的行为是否被认为是恶劣的，以及是否应该发出黄牌和/或红牌。如果确定队伍应该收到黄牌和/或红牌，比赛总监将向主裁判报告。黄牌和/或红牌将根据队伍在资格赛期间进行的下一场比赛记录到评分软件中。如果参加淘汰赛的队伍在资格赛和淘汰赛之间获得黄牌或红牌，判罚将被应用于第一场淘汰赛。如果队伍在淘汰赛期间因场外行为收到黄牌或红牌，则判罚将被应用于当前或刚刚完成的淘汰赛。

<C04> 一个队伍不得鼓励另一个队伍放弃比赛或在其能力范围内进行比赛。同样，一个队伍不得强迫另一个队伍进行比赛或在能力范围之下进行比赛力。 FIRST认为一个队伍影响另一个队伍进行比赛，故意错过得分目标等

行为与 FIRST 价值观不符，不是任何队伍应采用的策略。违反此规则可能会迅速升级为黄牌或红牌，并可能导致比赛被开除。以下示例违反了规则 <C04>。

- 示例 1：联盟合作伙伴 A 和 B 队伍进行一场比赛，其中 C 队伍鼓励 B 队伍在比赛中表现不佳/不得分。C 队这种行为的动机是对 A 队的排名产生负面影响。
- 示例 2：联盟合作伙伴队伍 A 和 B 进行一场比赛，其中指派了队伍 A 作为代理参加。C 队鼓励 A 队不完全参加比赛，以使 C 队获得优于 B 队的排名。
- 示例 3：联盟合作伙伴队伍 A 和 B 进行一场比赛，其中队伍 A 被分配为代表参加比赛。A 队接受 C 队不完全参加比赛的要求，以使 C 队获得优于 B 队的排名

注意：此规则并非旨在阻止联盟在所有队伍均为同一联盟成员的特定比赛中计划和/或执行自己的诚信策略。

<C05> 每个注册的队伍都只允许一个机器人（为赛季挑战而搭建的机器人）进入比赛。队伍可以在赛季中和比赛中进行机器人修改。

- a. 不允许在比赛中使用一个机器人，而还有另一个机器人在进行修改或组装
- b. 不允许在比赛中交替使用多个机器人
- c. 不允许使用第二个机器人注册并参加同一时期的其他比赛
- d. 不允许使用其他队伍搭建的机器人参加比赛

违规的队伍将被认为是过分的行为，且是故意违反规则。

<C06> 每队最多只允许 4 名代表进入比赛区：2 名操控员和 1 名教练以及 1 名人类玩家。进入比赛区人员均需佩戴身份证明。除了 2 名操控员、1 名教练以及 1 名人类玩家之外，其他队员不能进入比赛场地。裁判长可根据赛事情况，合理的对入场人员数量进行要求。

每个联盟只需 1 名人类玩家代表即可。资格赛中，联盟必须确定人类玩家由哪一支队伍派人。如果联盟不能迅速确定（30 秒内），那么联盟中的“红 1”或“蓝 1”队伍负责指派人类玩家。人类玩家必须从参与本场比赛的队伍中选出。淘汰赛中，由联盟队长指派人类玩家。

<C07> 参加比赛，联赛，资格赛和锦标赛的队伍将参加不少于五场资格赛，以及不超过六场资格赛。进行远程比赛的队伍将进行总共六场资格赛。

<C08> 在连续比赛中进行比赛的队伍，在裁判员发出要重置场地的时间与将机器人放置到下一场比赛的场地之间至少会留出五分钟（5:00）准备。

<C09> 比赛中场地状态（比赛和得分元素）由计分裁判负责记录。比赛结束后的一段时间后，才会向队伍宣布分

数。 在一些比赛中，可以使用实时评分软件来显示比赛结束时的比赛状态，并在比赛结束时显示最终的官方比分。

<C10> 超时时间

- a. 在资格赛中队伍不能要求的暂停时间
- b. 在淘汰赛中，每个联盟将被分配一个不超过三分钟的超时时间。 必须在下一场比赛的开始时间至少提前两分钟才叫超时。 暂停时间从他们的比赛开始时开始。

<C11> 如果比赛开始时在操控站内没有操控员，则该队伍被宣布为“不参加比赛”。如果机器人无法为比赛报告，则操控队伍中至少有一名成员应向比赛场地报告。

<C12>任何队伍、队员个人都不允许以任何目的（包括上网、队伍联络、队伍电脑和机器人的连接等）自行建立无线计算机网络 802.11 (2.4GHz or 5GHz)。不允许进行无线通信，包括但不限于：

- a. 移动热点，如手机、电脑、WiFi
- b. Ad-hoc 网络。
- c. Nintendo DS 对等。
- d. 与场地上机器人进行蓝牙通讯

任何队伍、队员个人都不允许干扰队伍与机器人之间的 WiFi 直连。

违反本条规则将取消队伍比赛资格，并请出会场。并且不能退回注册费，预付费等。FIRST 在赛后将进行评估和决定是否要进行更进一步处罚。鼓励队伍向 FTA 举报比赛中无线网络的缺陷。队伍需要始终保持高尚的职业精神，举报有效有据才能给出判罚。FTA 和主裁将会进一步进行研究。如果有违反 C12，主裁最后将根据 FIRST 总部的指示给出最终决定，并将犯规队伍资格取消。

<C13>允许机器人控制器的安卓设备与操控站之间进行 WiFi 直连。此外，仅在大本营中，相同的 Android 设备与其他计算设备（手机，平板电脑或计算机）之间的 WiFi Direct® 连接仅允许用于机器人编程。其他无线连接均不允许。

违规队伍将取消比赛资格并请出会场。主裁将根据 FIRST 总部人员的指示做出是否取消资格的决定。取消资格的队伍不能要求退回注册费，预付费等。FIRST 在赛后将进行评估和决定是否要进行更进一步处罚。

<C14>队员在比赛时可能会被要求使用特定的无线频道。本条规则的目的是队伍必须符合比赛的要求使用特定无线频道。队伍持有可改动频道的安卓设备时必须按照比赛要求在比赛之前关掉自己的频道。拒绝遵守本条规则将被判黄牌。

<C15>所有队员和他们的观众，包括教练在大本营或比赛场地中时必须佩带 ANSI Z87.1 认证的护目镜或

ANSI Z87.1 认证的商业现货侧护板。

注意： FIRST 要求所有队伍携带并提供给队员和嘉宾经 ANSI Z87.1 认证的护目镜。普通眼镜和太阳镜不能做护目镜使用。带眼镜的队员和观众必须在外面佩戴安全护罩或系上侧护板。我们认为佩戴树脂镜片也可以，只要医务人员能透过护目镜看清志愿者、观众或队员的眼睛。太阳镜或镜片颜色较深的护目镜不允许在室内比赛中佩戴。

<C16>请在开放、通风良好的场地充电

<C17>禁止在大本营区或比赛区穿露趾鞋或露背鞋。

<C18>不允许在场地中进行滑板、轮滑、遥控飞机等活动。这些活动会对队伍、观众或志愿者等人产生安全危害。

<C19>不允许乐队在观众席或大本营进行现场演奏。不允许大声播放音乐、视频、吹哨、敲击充气棒、吹号角等。噪音会让队伍听不到重要的广播。

<C20>请不要在比赛场地任何位置进行涂鸦、也不允许使用任何有害产品，如喷雾剂或气溶胶等，包括大本营、竞赛区和检查区等。

注意：队伍可以在会场外对机器人使用抗静电喷雾

<C21>大本营尺寸不能超过 10 英尺(3.05 m) X 10 英尺(3.05 m) X 10 英尺(3.05 m)，或受场地所限而规定的更小尺寸。

<C22>无线广播/无线电话：比赛设施内不允许使用无线广播或无线电话

<C23>一个队伍坐在一起会让大家觉得比赛更有趣，更激动人心，而且你也可以为你的队伍加油助威。但由于通常座位不够，因此我们必须对座位有所规定。不允许出现占座行为。

<C24>焊接、粘合铜焊及其他大功率工具：这些行为和工具不允许出现在大本营或比赛区，没有比赛负责人的特别允许不得在大本营或比赛区进行以上行为或将工具带入。

<C25>受场地规定或协议所限， FIRST 不允许队伍或个人在比赛中销售物品，如 T 恤、胸针等。可以为某个原因，并在获得主办方批准的前提下募集资金，但是不能为队伍募集资金。。

<C26>在带食物入场前请先和组织者确认，因为有些场地和组织者签过协议不允许外带食物入场

4.1 比赛当天概述

FIRST 科技挑战赛会将许多活动都安排在一天时间内完成。

每场锦标赛（资格赛、联赛、冠军赛、世界锦标赛）的主要活动包括：

1. 队伍签到登记
2. 机器人和场地检查
3. 评审环节
4. 领队会议
5. 开幕式
6. 资格赛
7. 联盟选择环节
8. 淘汰赛
9. 颁奖仪式及闭幕式

参加联赛的队伍只需进行以下活动：

1. 队伍签到登记
2. 机器人和场地检查
3. 领队会议
4. 资格赛

4.1 比赛时间表

你可以在比赛前或比赛当天从锦标赛主办方获取比赛时间表。资格赛时间表将在比赛当天所有队伍报到和完成检查之后由计分系统生成。

4.2 队伍签到登记

4.2.1 同意书

每个参加 FIRST 科技挑战赛的学生都应持有一份由家长或法定监护人签署的同意书。没有同意书的学生不能参加比赛。这些表格可提交电子版或纸质版。

- 电子版 – 一份打印出来的名单，显示每位学生的家长或监护人已经在线电子填写并提交了同意书。提交之后将有绿色√显示。
- 打印版 – 教练或导师必须将学生家长或监护人签过字的同意书携带到现场。

在队伍注册系统中打印的名单必须现场签到时提交，除非教练提交了每个学生的同意书。如果队伍注册系统中的名单为空白，那么教练则应写下每个参加比赛的学生姓名。

4.2.2 队伍签到包

比赛队伍一到场馆，教练或其他成人导师就应该到报到处为队伍签到登记。报到时，教练或导师应确保带着从网络报名系统上打印的或自己填好的队伍花名册。教练会拿到一个资料袋，可能包括队员身份证明、评审时间表、大本营地图以及其他重要信息。此时，队伍应查看比赛时间表、布置大本营，熟悉场地，包括练习赛场、比赛场都在哪里，评审在哪里进行。

4.3 机器人和现场检查

FIRST 科技挑战赛的机器人需要通过机器人和场地检查才能参赛。检查是为了确保所有机器人遵守 FIRST 科技挑战赛的规则和要求。附录 A 和 B 是“FIRST 科技挑战赛官方机器人检查列表”和“场地检查表”。队伍可以利用“机器人检查表”预先检查自己的机器人。

4.4 评审

FIRST 科技挑战赛的评审环节通常分三部分：1) 评委面谈，2) 比赛期间表现评估，3) 工程笔记本评估。每个队伍将有十到十五分钟时间与两到三名评委进行“实情”讨论/面谈。在评审中，学生最少将有 5 分钟时间向评委演示。之后，评委提出有关队伍、机器人以及外部拓展方面的问题。

通常面谈环节在资格赛前进行，这样整个队伍都能够参与到面谈中来。队伍到达比赛现场时，注册所发的材料中应包括一份评审时间表。一定要记住你们队的评审时间，提早到达评审地点。每个队伍请安排至少两名学生代表和机器人到场。我们鼓励整个队伍的所有队员都参加评审。欢迎导师（不超过两人）来旁观评审过程，但不能参与。

队伍不能不参加评审，并且如果队伍机器人没有通过检查，也可以参加评审。

4.5 操控员会议

操控员的会议在资格赛开始之前举行，并且是队伍与裁判会面的时候。在此期间，主裁判简要概述了各队的期望。他们将提供特定于场地的信息，例如排队路径，并解释裁判在比赛期间将发出的任何信号和命令。

4.6 练习赛

在一些赛事中，会布置练习场地，队伍可在比赛间隙期间去练习。我们会尽最大努力保证所有队伍练习时间相同，但练习赛机会仍是先到先得。

4.7 开幕式

对于所有队伍、粉丝和公众来说，开幕式意味着比赛正式开始。在开幕式上，比赛官方人员或主持人会对各队伍和观众致欢迎词，介绍到场的重要人物和特邀嘉宾，还会介绍评委和裁判。接下来是对比赛的介绍（通常通过播放视频），然后紧接着开始资格赛。

如果你的队伍参加当天前四场比赛，那么志愿者会让你们在开幕式前就排好队。开幕式开始前，队伍会拿到资格赛的时间表。队伍有责任检查时间表，并确保队伍能够准时到场参赛。

4.8 资格赛

队伍参加哪场比赛和联盟是随机安排的。比赛当天开幕式前，队伍能够拿到资格赛时间表。时间表中会指明联盟合作伙伴和比赛队伍分配情况，还会标出联盟的颜色（蓝色或红色）以及操控员在联盟站的位置（1 或 2）。按照资格赛时间表，比赛在开幕式一结束就要马上进行。检录志愿者小组当天会引导队伍排队，保证比赛按时进行。比赛当天请一定要遵守比赛时间表上的时间安排，注意听广播通知。队伍要知道自己什么时候进行比赛，找到午餐前最后一场比赛序号以及当天最后一场比赛是哪一场。

4.9 联盟选择

参加淘汰赛的队伍数量取决于锦标赛队伍数量。如果参赛队伍有 21 支或以上，则淘汰赛每个联盟由 3 个队伍组成。如果参赛队伍有 20 支或以下，则每个联盟由 2 个队伍组成。共有 4 个联盟要在淘汰赛比拼。

联盟选择环节要经过几轮选择，比如所有联盟队长要按要求数量选择队伍组成淘汰赛参赛联盟。这些联盟参加梯形比赛，决出比赛的冠军联盟。联盟选择环节按如下过程进行：

- 每个队伍要选择一名学生代表该队伍。各代表在指定时间到达比赛区，代表其队伍进行联盟选择
 - 队伍可以携带自己的侦查文件或与其他队友进行电话沟通，从而协助联盟的选择。队伍必须记住，如果他们通过电话与队友沟通，必须态度友好并且不能拖延联盟选择进度。
- 种子排名前四的队伍先上台。最高排名的队伍代表要上前一步，作为联盟队长邀请另外一支可选队伍加入其联盟。
- 可选队伍指该队伍未被选入任何联盟，且未拒绝过其它队伍的邀请。如果队伍接受邀请，则其成为该联盟一员。如果队伍拒绝邀请，那么他们将不能被邀请加入其它联盟，但是如果有机会仍可以邀请其它队伍组成联盟。如果邀请被拒绝，则联盟队长要向其他队伍发出邀请。
- 该过程继续按此进行，直到所有联盟队长都已选好其联盟成员。

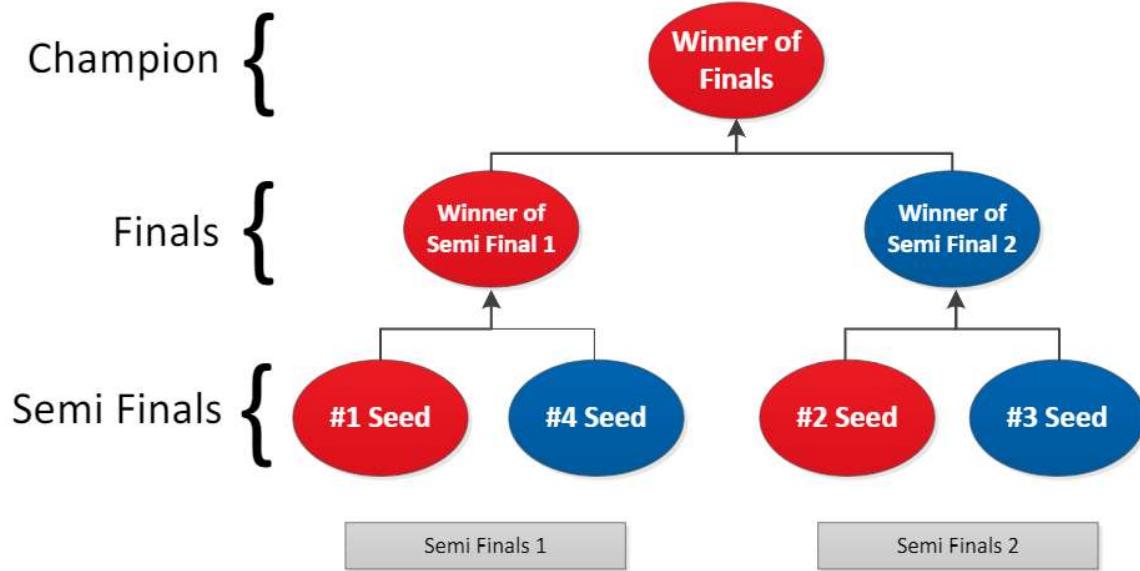
如果超过 20 个队伍参赛，则联盟队长用同样方法进行第二次选择（组成联盟的第三个队伍），从最高种子到最低种子（例如：1 -> 2 -> 3 -> 4）。如果排名最后的队伍作出选择后仍有队伍未加入任何联盟，则这些队伍不能参加淘汰赛。

4.10 淘汰赛

淘汰赛是非常激动人心的比赛，这是决定整场比赛的最终冠军的时刻。比赛形式为种子形式，第一名种子对抗第四名，第二名种子对抗第三名。

- 半决赛
 - 1号种子与 4号种子在半决赛 1 中对抗，1号种子为红色联盟，4号种子为蓝色联盟
 - 2号种子与 3号种子在半决赛 2 中对抗，2号种子为红色联盟，3号种子为蓝色联盟
- 决赛
 - 半决赛 1 的获胜联盟为红色联盟
 - 半决赛 2 的获胜联盟为蓝色联盟

在淘汰赛中，队伍不再累计排名分，只有胜利、失败或平手。淘汰赛的框架里，比赛是为了确定哪个联盟晋级。第一个赢两场的联盟晋级。出现平局，就要重新比，直到一个联盟获胜两次而晋级。下图为比赛框架范例：



每场淘汰赛中，每个联盟要派两个队伍在比赛场地进行比拼。如果一个联盟由三个队伍组成，那么没有参加第一场比赛的队伍必须参加第二场比赛，没有例外。如果联盟比赛次数超过两次，那么上场的机器人任意组合。不要求联盟队长参加每次比赛。半决赛和决赛时，失败的机器人没有专用空间做修复。队伍选择联盟伙伴的时候要考虑到机器人的稳健性。

如果一个队伍在淘汰赛上被取消比赛资格，那么整个联盟的比赛资格都取消，比赛结果视为该联盟失败。在每次淘汰赛开始 2 分钟之前，联盟队长要提前告知裁判接下来出场的是哪两个队伍。

所有关于比赛或分数的疑问必须使用在比赛场地的裁判提问箱来提交给裁判。一个联盟只允许一名队员进入问题区。一个队伍必须在下一场比赛开始之前进入裁判提问箱，不论该队伍是否参加下一场比赛。下一场比赛可能有不同的联盟对抗。决赛最后一场比赛的相关为必须在成绩公布后 5 分钟之内提出。

4.11 颁奖和闭幕式

颁奖仪式及闭幕式是为奖励队伍在这一赛季取得的成就以及志愿者们在比赛中作出的努力而设。在闭幕式上，奖项颁发时，宣布联盟冠军和联盟亚军并颁奖。多数比赛中，裁判会站成一排与获胜队伍击掌庆祝。

。

4.12 队伍精神

作为一个队伍参与到比拼中既有趣又有益。而这其中的乐趣和受益部分来源于队伍如何使自己个性化，比如队伍 T 恤衫、队伍徽章、帽子、欢呼词、啦啦队长和服装上让自己与众不同。

在决定队伍名称或首字母缩略词时，请考虑围绕一个主题进行创作，从而提高队伍的趣味性和可识别性。有关 FIRST 和 FIRST 科技挑战赛标志使用要求的信息，请参阅网站的营销和外展部分：

<https://www.firstinspires.org/brand>

4.13 横幅和旗帜

赞助商提供的横幅可以在特定的位置展示出来，以表示对赞助商的感谢。我们也鼓励队伍将自己队伍的旗帜或队伍赞助商的旗帜带到比赛中来，但要遵守以下规则：

- 不能用队旗在座位区占座，禁止占座。
- 在大本营时，只能在自己的区域挂出队旗，不要将队旗挂在大本营墙上
- 可以将队旗带到比赛区域，但请不要将旗挂出来。该区域要插 FIRST 赞助商的官方赛旗。

4.14 观众和礼节

比赛时允许队伍派两名操控员和一名教练及一名人类玩家（每个联盟一名）上场。观众在任何情况下都不允许进入比赛区，必须留在指定比赛区外面。有的比赛可能会提供媒体通行证，允许再增加一名队员停留在指定的“媒体区”。获得媒体通行证的人只有在其所在队伍正在进行比赛时才允许进入媒体区。拥堵在侧场外区或没有媒体通行证擅自进入媒体区的观众将强行命令其离开。多次违反此规定可能导致相关队伍被取消比赛资格。

4.15 检查

资格赛中，评分系统为每场比赛选择你的联盟队和对手队。淘汰赛中，排名在前的队伍能够选择联盟队。队伍应选择能和你的队伍互补的联盟搭档。资格赛时的侦查有助于了解周围队伍和机器人的长处和短处。

以下信息由 2007 年 FRC 主席大奖 (Chairman's award) 获奖队伍，队名为 Miracle Workerz 的 365#队伍提供：

队使用不同的方法（纸、电脑、掌上电脑等等）记录其他队伍的信息。不论什么方式，只要你们觉得方便就可以使用。通过前期侦查，你们能够了解是否和其他队伍互补，以及如何选择队伍组成联盟与对手对抗。不论如何记录，一定要专注于多了解其他队伍的信息。当你们和你们联盟队伍讨论战略时，这些信息对你们非常有用。

收集的信息可以包括以下范围：

- 能力——该队伍/机器人能做什么，不能做什么？
- 战略——比赛中该队/机器人做了些什么？他们是如何比赛的？
- 性能——该队伍/机器人做得怎么样？机器人的优势和劣势是什么？
- 自动运行——自动运行阶段机器人做了什么？队伍是否有多种程序可选？

你对一个队伍收集的信息越多，就对它越了解。如果想了解对方的“能力”方面的信息，可以去大本营拜访他们的团队，或观看他们的比赛。

5.0 计算排名

5.1 比赛排名计算

比赛中的每个队伍都按照以下排序顺序进行排名：

1. 总排名积分；从最高到最低，然后
2. *TieBreaker* 积分 (TBP1)；从最高到最低，然后
3. *TieBreaker* 积分 (TBP2)；从最高到最低，然后
4. 随机电子选择

队伍可能需要参加替代比赛，这是在队伍比赛日程上以星号标记的额外比赛。在锦标赛期间，增加的替代比赛不会计入其积分榜。

每次比赛结束时都会获得排名积分和 *TieBreaker* 积分。

5.2 联赛比赛排名计算

联赛锦标赛排名是基于之前所有联赛的前十场比赛，加上联赛锦标赛的五场比赛。使用第 5.1 节中的排序顺序选择十个联赛比赛。在联赛比赛中进行资格赛之后，总比赛少于十五的队伍将只在他们参加的比赛中排名。

6.0 资格及晋级标准

6.1 晋升资格

无论在哪个地区，在前三次活动中的任何一个项目中，参赛队伍都有资格获得晋级。这适用于北美的参赛队伍以及北美以外的队伍：

- 联赛
- 预选赛
- 超级区域预选赛
- 冠军锦标赛

一支队伍在一个赛季中只能获得一次参加世界冠军赛的资格。

类型	晋级至	分析
----	-----	----

资格赛 联赛 超级资格赛	国家或地区冠军锦标赛	一个队伍只能从他们参加的前三场资格赛、联赛或超级资格赛中获得晋级下一级比赛的资格 一个队伍可以在同一竞争层参与超过3场比赛，但他们三次比赛之后就不再有晋级或获奖资格
国家或地区锦标赛	世界冠军锦标赛	国家和地区锦标赛晋级的队伍将参加一场 FIRST 科技挑战赛世界锦标赛

6.2 晋级顺序

如果所列出的队伍已经取得晋级资格，或者没有队伍符合描述(如在较小事件中所选的第二队伍)，晋级将按顺序进行。

1. 可选资格的东道国队伍(注:每个区域的联盟伙伴决定是否提供这个发展机会，如果是，那么当主持人队伍必须被确定的时候。该队伍必须在该区域内的另一项比赛中竞争，必须满足联盟伙伴在协议中提出的标准。这一进步只适用于资格赛东道主，不适用于东道主队伍集赛，联赛冠军或锦标赛)。
2. 启迪奖得主
3. 获胜联盟队长
4. 启迪奖第二名
5. 获胜联盟入选的第一队伍
6. 启迪奖第三名
7. 获胜联盟入选的第二队
8. 思考奖获得者
9. 亚军联盟队长
10. 联络奖获得者
11. 亚军联盟入选的第一支队伍
12. 柯林斯航空航天创新奖获得者
13. 亚军联盟入选的第二支队伍
14. 由 Arm, Inc.赞助的控制奖获得者
15. 激励奖获得者
16. 设计奖获得者
17. 获胜队伍之前未晋级的排名最高队伍*
18. 思索奖第二名
19. 决赛选手中未曾晋级的最高排名队伍*

20. 联络奖第二名
21. 获胜队伍以前未晋级的最高排名队伍*。
22. 柯林斯航空航天创新奖第二名
23. 获胜队伍以前未晋级的最高排名队伍*
24. 由 Arm, Inc. 赞助的控制奖第二名
25. Winning Division 之前未晋级的最高排名队伍.
26. 激励奖第二名获得者
27. 决赛选手部门之前未晋级的最高排名的队伍*
28. 设计奖第二名
29. 获胜部门以前未晋级的最高排名队伍*
30. 思索奖第三名
31. 决赛选手部门之前未晋级的最高排名队伍
32. 联络奖第三名
33. 获胜分队以前未晋级的最高排名队伍*
34. 柯林斯航空航天创新奖第三名
35. 决赛选手部门之前未晋级的最高排名队伍
36. 由 Arm, Inc. 赞助的控制奖第三名
37. 获胜部分之前未晋级的最高排名队伍
38. 激励奖第三名
39. 获胜部分之前未晋级的最高排名队伍
40. 设计奖第三名
41. 获胜部分以前未晋级的最高排名队伍*
42. 决赛选手部分之前未晋级的最高排名队伍*
43. Winning Division 以前没有晋级的最高排名的队伍*
44. 入围赛区赛前未晋级的最高排名队伍*
45. 获胜部分以前未晋级的最高排名队伍*
46. 决赛选手部分之前未晋级的最高排名队伍*
47. Winning Division 以前没有晋级的最高排名的队伍*
48. 决赛选手部分之前未晋级的最高排名的队伍*
49. 获胜部分先前未晋级的最高排名队伍*
50. 决赛选手中未晋级的最高排名队伍*
51. 获胜部分以前没有晋级的最高排名队伍*
52. 入围赛区赛前未晋升的最高排名队伍*

*指资格比赛排名。这些晋级是有顺序的。各部分之间没有正规的关系。

7.0 机器人

7.1 概述

参加 FIRST 科技挑战赛的机器人是一个可以远程操控的机器人，由注册的 FIRST 科技挑战赛队伍设计和搭建，用于在年度比赛中完成特定的任务。本章是关于机器人的设计以及搭建方面的规则和要求。队伍务必确保在开始设计机器人之前，熟悉 机器人以及比赛方面的规则。

7.2 机器人控制系统

FIRST 科技挑战赛机器人由基于安卓的平台控制。队伍将使用两个安卓设备来控制其机器人并参加“运动开始”竞赛模式。一台安卓设备直接安装在机器人上，并充当机器人控制器。另一个安卓设备连接到一对比赛手柄，并充当操控站。

有关更多信息，教程以及访问我们的安卓技术论坛的信息，请访问：

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

7.2.1 机器人技术定义

安卓设备—运行安卓操作系统的智能手机。有关允许的智能手机和操作系统版本的列表，请参见规则 <RE06> 和 <RS03>。

操控站—驱动队伍在比赛中控制机器人的硬件和软件。Java—推荐的机器人控制器编程语言。

逻辑电平转换器—一种电子设备，它允许使用 5V 逻辑电平运行的编码器或传感器与使用 3.3V 逻辑电平运行的 REV 扩展集线器和/或 REV 控制集线器配合使用。该器件可能包含一个升压电压转换器（3.3V 至 5V）和一个双通道双向逻辑电平转换器。该设备可以直接与 5V 数字传感器一起使用，也可以与 5V I2C 传感器的 I2C 传感器适配器电缆一起使用。

I²C 传感转接线—用于更改 REV Robotics 逻辑电平转换器的引脚方向的适配器，以匹配现代机器人兼容的 I²C 传感器。

迷你 USB 连接 OTG 微型电缆—一种连接核心电源配置模块 /REV 扩展集线器与控制器的连接方式

Op 模式—Op 模式（运行模式的缩写）是用于为机器人设计定制行为的软件。比赛中，机器人控制器可以执行一个选择的 Op 模式来执行特定的任务。

OTG 适配器—连接无电源的 USB Hub 到操控站安卓设备上的 Micro USB On the Go (OTG) 端口上。

REV Control Hub—具有四个直流电动机通道，六个伺服通道，八个数字 I/O 通道，四个模拟输入通道以及四个独立的 I²C 总线的集成电子设备。当使用 REV Control Hub 代替连接到 REV Control Hub 的 Android 设备时，它还可以用作机器人控制器。

REV 集线器---一个集中电子设备的装置，集中的通道包括四个（4）直流电动机通道，六个（6）伺服通道，八个（8）数字 I/O 通道，四个（4）模拟输入通道，和四根（4）独立 I²C 总线。REV 拓展集线器通过允许使用的 12V 电池获取动力再为这些输入/输出通道供电。

REV SPARK 迷你马达控制器- 一种电子设备，从伺服控制器接受 PWM 控制信号，并为 DC 马达提供 12V 动力。

REV Robotics 传感器 ---这种传感器由 REV Robotics 设计，可以连接 REV 集线器。

REV 伺服电源模块---一种帮助增高 3 线舵机电力的电子设备。一个 REV 伺服电源模块 有 6 个输入伺服端口 和 6 个匹配输出端口。它的电力来自 12V 电源并提供 6V 的 电源给各输出伺服接口。一个 REV 伺服电源模 块可以为所有端口输出的最大电流为 15A，最大功率 90 瓦。

机器人控制器---一个位于机器人上的 Android 设备，它来执行队伍编写的软件，读取车载传感器数值，并通 过驱动部分接收来自队伍的命令。机器人控制器向电机和伺服控制器发送指令，使机器人移动。

UVC 兼容相机--USB 视频类 (UVC) 兼容相机是符合 USB 视频类规范的数码相机。 兼容 UVC 的相机具有 USB A 型电缆，由机器人控制器通过无源 USB 集线器供电，该集线器通过 OTG 适配器连接到机器人控制器。

7.3 机器人规则

任何参加过 FIRST 科技挑战赛的人都知道，队伍会在成套工具之外思考，从而创造出独特的创意机器人。机器人 搭建规则的目 的是创造一个公平的比赛环境和一个队伍搭建机器人模式，从而公平的进行年度挑战赛。队伍应 该在构建之 前阅读所有的机器人规则。队伍也可以参考我们网站上的合法和非法零件清单，从而了解合法和非 法的机器人零 件。一些供应商的网站可能声称部分有 FIRST 科技挑战赛的零件清单。但有唯一了解的渠道就是 官方的比赛手册第 1 部分合法 和非法零件清单，以及官方的问答论坛。

7.3.1 机器人通用规则

FIRST 的目的是鼓励参赛队在设计上达到某种程度的创新，但不能导致安全隐患或不公正因素从而影响对抗的联 盟获得机会。尽管机器人设计规则允许队员有一定程度的创新自由度，但是队伍应考虑到他们做出的设计的不利影 响。比如一个指导原则就是：如果一个队伍不想要对手使用一个特殊的设计对抗他们，那是不被允许的。 在进 行机器人设计和比赛策略时，请回答下面的问题。如果下面任何一个问题的答案是肯定的，那么该设计或策略就 不是可行的：

- 会不会对其他机器人造成伤害？
- 会不会对场地造成伤害？
- 会不会对队员或志愿者造成伤害？
- 有没有违反某条规则？
- 如果每个人都这么做，比赛还能进行吗？

<RG01> 非法零件 - 不允许使用以下类型的机制和零件:

- a. 可能破坏比赛场地和/或得分元素的设计。例如，不允许在机器人驱动系统中使用牵引力大的轮子（例如，AM -2256）和抓地力大的胎面（例如 Rough top）。一切可能损坏场地的零件都是不被允许的。
- b. 那些有可能破坏或翻转其他队伍的参赛机器的设计
- c. 带有危险材料的，如：水银开关、铅、铅基材或聚合物锂电池（除了安卓设备的内置电池）
- d. 可能会造成不必要的风险的纠缠
- e. 包含锋利的边角的零件
- f. 包含动物性物料（出于健康和安全考虑）
- g. 包含液体或胶状材料
- h. 包括一旦释放可能导致比赛延迟的材料（比如球轴承、咖啡豆等）
- i. 用于将机器人框架电接在比赛场地的材料
- j. 密闭气体装置（例如储气罐、气弹簧、压缩机等）。
- k. 液压装置。

<RG02>最大起始尺寸---比赛开始时，机器人的长宽高均不得超过 18 英寸(45.72cm)。 检查时，机器人会被放进一个“机器人大小检查箱”中，盒子内部尺寸与上述尺寸限制相同。机器人必须能够放进检查箱。比赛开始后，机器人可以超过规定的尺寸限制。联盟旗和事先装载的比赛元件可以超出起初的体积限制。

放在检查箱的机器人必须是自我支撑，或者：

- a. 在机器人上的机械装置是关闭电源的状态。任何帮助维持机器人初始尺寸的工具（如束线带、橡皮筋、绳子等等）在比赛中必须仍然连在机器人身上。
- b. 自动运行机器人初始化程序可以使伺服电机处于初始位置，使其处于理想的静止位置。

如果机器人初始化程序会使伺服转动，则须对这一事实示意。需要在机器人主电源开关附近放置一个警告标签。如果伺服有初始化程序，应将图像（“警告”！机器人初始化移动”）贴在机器人的主电源开关附近。为了现场人员能快速识别。标签大小至少 1 x 2.63 (2.54 厘米 x 6.68 厘米，埃弗里标签# 5160) 并贴在一个平面上（不能放在墙角或气缸上）。



<RG03>机器人控制器安装---机器人控制器安装/放置必须是能够被比赛工作人员接触到并识别的。如果控制器不能接触或可视，那么队伍则可能不会获得充足的支 持。
附录 B – 机器人检查清单

修订 1: 7/14/2020

机器人控制器安装后，应避免显示屏场地元素或其他机器人接触。控制器和其他电子组件（电池、马达、伺服、开关等）都应该在比赛中尽量减少对它们的碰撞。

重要注释：机器人控制器里包含内置的无线设备，与操控站的安卓设备通信。为了保护该设备不受到影响，机器人控制器不能用金属或其他容易吸收电波信号的材料遮盖。

<RG04>队伍编号显示-队伍必须在机器人身上明显处标明队伍编号（只标出数字即可，如“12345”）

- a. 评审、裁判及主持人必须可以轻松的通过队伍编号识别机器人。
- b. 队伍编号至少要在机器人的两个侧面（180 度）可见
- c. 每个数字都必须至少高 2.5 英寸（6.35 厘米），并且与背景颜色形成鲜明对比。
- d. 队号必须强大到足以承受比赛压力。使用坚固耐用的材料包括：1) 不干胶数字（即 mailbox 或 vinyl numbers）安装在聚碳酸酯板，木板，金属板等上面；2) 喷墨或激光打印数纸和层压。

<RG05>联盟标记--- 机器人上必须包含一个由队伍提供的联盟专属标记，并且两个对应的侧面都需要有联盟标记，从而明确机器人的联盟归属。联盟标记必须展示在与队伍编号相同的一侧，距离队伍编号 3 英寸。比赛中，联盟标记必须对裁判可见。

- a. 红色联盟标记必须使用一个实心的红色正方形，大小约为 2.5 英寸 x 2.5 英寸(6.35 cm x 6.35 cm) +/- 0.25 英寸(0.64 cm).
- b. 蓝色联盟标记必须使用一个实心的蓝色圆形，直径约为 2.5 英寸(6.35 cm) +/- 0.25 英寸 (0.64 cm)
- c. 两种联盟标记应可随时移除，便于比赛中更换。
- d. 联盟标记必须足够坚固，能够抵抗比赛的激烈碰撞。坚固的材料有：1) 联盟标记模板印刷并用玻璃夹住；安装在聚碳酸酯板、木板、金属板等上

本条规则的目的是可以让场地工作人员轻松辨识机器人的联盟归属。比赛中将不再提供联盟旗帜。

<https://www.firstinspires.org/resource-library/ftc/game-and-season-info> 可获得联盟标记模板。

<RG06>可以使用的能量来源--- FIRST 科技挑战赛的参赛机器人所用的能量（即比赛开始时储存的能量）只能来自以下来源：

- a. 认可的电池所提供的电力
- b. 机器人的重心发生改变
- c. 机器人零件变形产生的储存。当通过零件或材料变形来用弹簧装置或其他装置储存能量时，队伍必须十分注意。

<RG07>投掷机器人部件---机器人本身的部件不能被投掷，不论投掷后是否有连接线、绳子等连接，都不允许。

<RG08>发射比赛得分元素---机器人可以把得分元素发射到空中，除非比赛特定的规则禁止。希望队伍设计的装置功率不要太大。如果裁判认为机器人发射得分元素过快以致场地会有安全问题，机器人将被要求进行检查。机器人必须证明发射的比赛元素不能在空中飞行超过 16 英尺 (4.88 米) 距离或 5 英尺 (1.52 米) 的高度。

7.3.2 机器人机械零件和材料规则

<RM01> 允许的材料 - 队伍可以使用原料和后处理的材料来构建他们的机器人，只要这些材料对所有队伍都可用（例如 McMaster-Carr, Home Depot, Grainger, AndyMark, TETRIX / PITSCO, MATRIX / 现代机器人技术, REV 机器人技术等）。

可使用的原材料，如：

- 板材
- 型材
- 金属、塑料、木材、橡胶等
- 磁铁

可使用的后处理材料，如：

- 冲孔薄板和花钢板
- 注塑成型制品
- 3D 打印零件
- 电缆、绳子、线、细线等
- 各种弹簧，包括压缩、拉伸、扭曲、医用橡皮管等

<RM02> 商业现货零件-队伍可以使用具有单一自由度的商业现货 (COTS) 机械零件。对于 FIRST 技术挑战赛，单个自由度部分使用单个输入来创建单个输出。以下是单自由度部分的示例：

- 线性执行器：单个旋转输入产生一个方向线性输出
- Pully：绕单个轴旋转
- 单速齿轮箱：单个旋转输入导致单个旋转输出

FIRST 的目的是鼓励队伍设计自己的机制，而不是购买预先设计和预先制造的解决方案来应对比赛挑战。不允许购买违反单一自由度规则的已组装或需要组装的机械套件（例如，夹具）。允许使用 COTS 驱动器底盘（例如 AndyMark TileRunner, REV Robotics Build Kit），前提是各个部件均不违反任何其他规则。允许使用完整的轮子（全向或机械）。

允许的 COTS 零件示例:

- a. 线性滑轨套件
- b. 线性执行器套件
- c. 单速（非变速）变速箱
- d. 皮带轮
- e. Lazy Susan 转盘
- f. 导螺杆 Lead screws

不可使用的多重自由度的例子:

- g. 夹爪组件/套件
- h. 棘轮扳手

<RM03>修改材料或COTS 组件--可以对材料和合法的COTS组件进行修改，如钻孔，切割或涂鸦等。前提是不能违反任何规则。

<RM04>可以使用的组装方法-焊接、铜焊、钎焊和任意扣件都可以用来组装机器人。

<RM05>润滑剂-任意型号的COTS润滑剂都可使用，前提是它不会损坏比赛场地、比赛元件、其他机器人等。

7.3.3 机器人电子零件和材料规则

搭建和给机器人布线有许多方法。以下规定对禁止和允许的项目做了具体规定。队伍必须确保使用的电子设备必须符合生产商的要求和规定。鼓励队伍参考 FIRST 科技挑战赛机器人电子布线指南，了解安全稳定的布线建议。

<RE01>机器人主控开关--机器人主控开关必须能控制机器人的所有电源，并且必须使用下述配置的其中一种: TETRIX (part #W39129)、MATRIX (part# 50-0030)或者 REV(REV-31-1387)。这是 队员和场地人员关闭机器人最安全的方式。

机器人主控开关的安装/放置必须是能够被比赛工作人员接触到并识别的。 机器人主控标志必须贴在机器人主控开关附近。请打印该标识“机器人主控”，并贴在机器人主控开关旁。标识的大小至少为 1 x 2.63 英寸 (2.54 厘米 x 6.68 厘米，埃弗里标签# 5160) 并贴在一个平面上 (不能放在缠角或气缸上)。



机器人的主控电源应该固定在机器人上，以防止机器人相互碰撞时发生不必要的刺激或损坏

<RE02>电池的安装---电池必须安全地安装在机器人上（比如可使用 VELCRO、束线带或皮筋等），并和其他机器人或比赛场地不会有直接接触。电池应避免与锋利的边缘和突起（螺丝头，螺丝端等）接触。

<RE03> 机器人主电池-机器人的所有电源仅由一个 12V 机器人主电池提供。机器人上仅允许一个批准的电池组。

唯一允许使用的机器人主动力电池组是：

- a. TETRIX (W39057,之前为 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 超薄电池组

注意：可以从多个来源获得外观相似的电池，但是上面列出的只是合法的电池。

<RE04>电阻丝---在适用情况下，不可以使用比原装或生产商高级的装置；保险丝不能短路。保险丝不得超过接近蓄电池的额定功率；如有必要，可将保险丝更换为较小的额定值。保险丝必须是单独使用的，不允许使用自动复位熔断器。

<RE05> 机器人电源-机器人功率受以下因素的限制：

- a. 允许使用的电子设备只能由核心电源分配模块或 REV 拓展集线器的电力端口供电，除非有以下情况：
 - i. 核心电源分配模块或 REV 拓展集线器由机器人主电池供电。
 - ii. REV SPARK 迷你马达控制器通过机器人主电池供电
 - iii. 允许传感器连接到核心设备接口模块，原有核心模块，以及 REV 拓展集线器
 - iv. 光源规则参考<RE 12>
 - v. 摄像机规则参考 <RE 13>
- b. 机器人控制器 Android 设备必须由自己的内部电池供电或者由 REV 拓展集线器的内置充电功能驱动；不允许使用外部电源。

<RE06> 机器人控制器-恰好需要一个机器人控制器。还可以添加可选的 REV 扩展中心。

<RE07> 安卓设备 - 下列安卓设备允许使用：

- a. 摩托罗拉 Moto G 2nd Generation
- b. 摩托罗拉 Moto G 3rd Generation
- c. 摩托罗拉 Moto G4 Play (4th Generation)/Motorola Moto G4 Play*
- d. 摩托罗拉 Moto G5
- e. 摩托罗拉 Moto G5 Plus
- f. 摩托罗拉 Moto E4 (仅限美国版, 包括 SKUs XT1765, XT1765PP, XT1766, and XT1767)
- g. 摩托罗拉 Moto E5 (XT1920)
- h. 摩托罗拉 Moto E5 Play (XT1921)

不得将其他 Android 设备用作机器人控制器或驱动程序站。有关 Android 操作系统版本的批准列表, 请参见规则<RS03>。

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

*摩托罗拉 Moto G4 Play 可能以“摩托罗拉 Moto G Play (第四代)”或“摩托罗拉 Moto G4 Play”的形式出售。两种手机都可以使用, 但是 FIRST Tech Challenge 强烈建议队伍购买型号为 XT1607 或 XT1609 的电话, 因为这些是美国版本, 并且已经过测试, 并且与 FIRST Tech Challenge 软件完全兼容。购买型号为 XT1601, XT1602, XT1603 或 XT1604 的手机的队伍可能会继续将这些手机视为合法手机, 但是这些手机与软件完全不兼容可能会出现问题。

<RE08> 控制模块数量 - 控制模块由以下之一组成:

- a. 一个 REV 控制中心;
- b. 允许的安卓设备连接到 REV 扩展中心

除了上面的 “a” 和 “b”, 您还可以:

- c. 不超过一个额外的 REV 扩展中心
- d. 任何数量的 REV SPARK 微型电机控制器
- e. 任何数量的 REV 伺服电源模块

<RE09> 马达和伺服控制器—唯一允许的电动机和伺服控制器是：REV 扩展集线器，REV 控制集线器，REV 伺服功率模块，REV SPARK 微型电动机控制器和 VEX 电动机控制器 29。

<RE10> 直流电动机—最多允许使用八个(8) 直流马达。且要符合以下限制：

- a. TETRIX 12V 直流马达
- b. AndyMark NeveRest 系列 12V 直流马达
- c. Modern Robotics/MATRIX 12V 直流马达
- d. REV Robotics HD Hex 12V 直流马达
- e. REV Robotics Core Hex 12V 直流马达

不允许使用其它直流电动机

<RE11>伺服---最多允许使用 12 个伺服。可使用任意可兼容的伺服；伺服只能被允许的伺服控制器、REV 拓展集线器或 REV 伺服电源模块（与允许使用的伺服控制器或 REV 拓展集线器一起使用）控制并供电。伺服器可以是旋转的或线性的，但是限制在 6V 以下，并且必须具有三线伺服连接器。

VEX EDR 393 电机被视为伺服电机。它必须与 VEX 马达控制器 29 和 REV 伺服功率模块一起使用。每个 REV 伺服电源模块最多允许两 (2) 个 VEX EDR 393 电机。

<RE12> 传感器-传感器受到以下约束：

- a. 来自任何制造商的兼容传感器都可以连接到 REV 扩展集线器或 REV 控制集线器
- b. 任何厂商生产的可兼容传感器都可连接逻辑电平转换器和/或 I²C 传感器适配电缆。参考规则<RE 14.k>了解更多有关电平转换器和/或 I²C 传感器适配电缆的使用
- c. 被动的电子设备应按照传感器厂商的建议使用
- d. 允许使用电压传感器；但不能用在电机或伺服控制器的输出端口
- e. 允许使用电流传感器；但不能用在电机或伺服控制器的输出端口
- f. 允许使用简单的 I²C 多路复用器，且只能与核心设备接口模块或 REV 拓展集线器连接并获得动力
- g. 电压和/或电流传感器也允许在电池组和 REV 拓展集线器或核心电源分配模块之间使用

<RE13>光源--- 允许使用功能性和/或装饰性的光源（包括 LED 灯）。允许使用的光源可以包含：

- a. 除 REV Robotics 2 米距离传感器 (REV-31-1505) 外，不允许聚焦或定向光源（例如：激光和反射镜）。
- b. 允许通过 REV 扩展集线器或 REV 控制集线器上的兼容端口进行光源控制。
- c. 在光源和<RE12> b 中列出的组件之间允许使用商用接口模块（不带用户可编程微处理器）

d. 唯一批准的照明电源如下：

- i. 内部（由商业制造商生产提供的）电池组或电池座
- ii. REV 扩展集线器或 REV 控制集线器电机控制端口，备用 XT30 端口，5V 辅助电源端口和 I2C 传感器端口。

触发癫痫发作的常见频率在 3 到 30 赫兹（每秒闪烁）之间，但因人而异。虽然有些人对 60 赫兹以下的频率敏感，但 3 赫兹以下的敏感度并不常见。请记住，活动参加者可能对闪烁的灯光敏感¹。

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）。赛事负责人可以酌情要求车队将灯光转为任何状态，表明活动参加者或参与者对闪光灯是否敏感。

如果闪光速率大约为 1 赫兹或更小（例如，更改状态的频率不能超过大约每秒一次），则队伍仍可以使用 LED 灯发出事件信号。例如：

- 队伍可以通过 LED 灯发出信号，表示他们已经准备好计分元素。

<RE14> 摄影机

- a. 可以使用录像设备（GoPro 或类似的），前提是它们只能用于非功能性的赛后娱乐，其携带的无线设备必须关掉。摄像机的电源必须来自自己的内部电源（生产商配备的）。
- b. UVC 兼容相机可用于与计算机视觉相关的任务。UVC 兼容相机应由机器人控制器通过无源 USB 集线器供电，该集线器通过 OTG 适配器连接到机器人控制器。

¹ 请访问 <https://www.epilepsysociety.org.uk/photosensitive-epilepsy#.XuJbwyzZPsE> 于 7/10/2020

<RE15> 机器人布线 - 机器人接线受以下限制：

- a. 允许将 USB 电涌保护器连接到 USB 电缆
- b. 允许在电线和电缆上使用铁氧体扼流圈（磁珠）
- c. 可以使用 Mini USB 到 OTG（On-The-Go）微型电缆或 Mini USB 电缆，USB 集线器和 OTG 微型适配器的任意组合将机器人控制器 Android 设备连接到机器人电子设备。请注意，OTG 微型适配器可能已集成

成到 USB 集线器中。这些设备可以通过以下方式连接到机器人电子设备：

- i. REV 扩展集线器或 REV 控制集线器的内置 USB 输入端口，或 B
- ii. USB 集线器，它连接到 REV 扩展集线器或 REV 控制集线器的内置 USB 输入端口。如果使用电动集线器，则必须从任一集线器中汲取能量
 - i. 一个商用 USB 电池组，或者
 - ii. REV 扩展集线器或 REV 控制集线器上的 5V 辅助电源端口。
- d. 建议使用 Anderson Powerpole 和类似的压接或快速连接式连接器连接整个机器人的电线。建议在适当的地方使用配电分配器，以减少布线拥塞。所有连接器和分配分配器应适当绝缘。
- e. 已安装的连接器（例如电池组连接器，电池充电器连接器）可以用 Anderson Powerpole 或任何兼容的连接器代替。
- f. 电源线和电动机控制线必须使用一致的颜色编码，正极线（红色，白色，棕色或黑色有条纹）和负极线/普通线（黑色或蓝色）使用不同的颜色。
- g. 允许使用任何类型的电线和电缆管理产品（例如，扎线带，线夹，套管等）。
- h. 当用于将电线绝缘或将电动机控制线固定到电动机上时，允许使用任何类型的电线绝缘材料（例如，胶带，热缩等）。
- i. 电源，电动机控制，伺服，编码器和传感器线及其连接器可能会受到以下限制的扩展，修改，定制或 COTS：
 - i. 电源线为 18 AWG 或更大
 - ii. 电机控制线如下：
 - i. 适用于 TETRIX Max 12V DC 电动机和 REV Robotics Core Hex (REV- 41-1300) 12V DC 电动机的 i.22 AWG 或更大
 - ii. 18 AWG 或更大，适用于所有其他 12V 直流电动机
 - iii. PWM (伺服) 线为 22 AWG 或更大
 - iv. 传感器导线的尺寸应与原始导线相同或更大。

在机器人检查期间，队伍应做好准备，以出示证明所用线规的文件；特别是用于多芯电缆。

- j. 逻辑电平转换器-允许将 REV 扩展集线器或 REV 控制集线器连接到 5V 兼容的 I2C 传感器或 5V 兼容的数字传感器的逻辑电平转换器。每个 I2C 器件只允许一个逻辑电平转换器，每个数字传感器只允许一个逻辑电平转换器。逻辑电平转换器只能从 REV 扩展集线器或 REV 控制集线器获取功率。
- k. 建议将控制系统电子装置电气接地到机器人的机架，并且只能使用经 FIRST 批准的，商业生产的电阻接地带进行接地。唯一允许使用的电阻接地带是 REV Robotics 电阻接地带 (REV-31-1269)。具有带 Powerpole 样式连接器的电子设备的队伍也可以将 REV Robotics Anderson Powerpole 转 XT30 适配器 (REV-31-1385) 与 REV Robotics 电阻接地带一起使用。禁止使用其他接地带或适配器。有关安装接地带或适配器的更多详细信息，请参见《机器人接线指南》。

<RE16>修改电子设备-可以修改批准的电气和电子设备以使其更易使用；不得在内部或以任何影响其安全性的
方式对其进行修改。

允许的修改示例：

- a. 缩短或延长电线
- b. 替换或添加电线上的连接器
- c. 缩短电机轴
- d. 更换变速箱/变速齿轮

不允许的修改示例：

- e. 更换电机控制器中的 H 桥
- f. 收卷电机
- g. 更换保险丝，其值要比制造商指定的值高
- h. 缩短保险丝
- i. 更改内部伺服组件，以将有限的旋转角度伺服系统转换为连续旋转伺服系统或反向转换

<RE17> 操控站限制-队伍提供自己的操控站，并且必须遵守以下约束：

a. 操控站只能包括：

- i. 一个安卓设备
- ii. 一个 OTG 电缆
- iii. 不超过一个 USB 集线器
- iv. 不超过一个 COTS USB 外接电池
- v. 不超过两个比赛手柄
- vi. 用于存放上述法律设备的任何组件

b.Driver Station Android 设备 USB 接口只能连接至以下任一接口：

- i.Mini USB 转 OTG (On-The-Go) 电缆或连接到 USB 集线器的电缆组合，或
- ii.一个比赛手柄，USB 电缆和 OTG 微型适配器。
- c.允许使用一个可选的 COTS USB 外置电池连接到 USB 集线器，以便为 Android 设备充电。
- d.下面列出了唯一允许使用的比赛手柄。它们可以以任何组合使用。
 - i.Logitech F310 比赛手柄（部件号 940-00010）
 - ii.适用于 Windows 的 Xbox 360 控制器（部件号 52A-00004）
 - iii.PS4 的 Sony DualShock 4 无线控制器（ASIN # B01LWVX2RG）仅在有线模式下运行（即，通过 USB 2.0 Type A 连接到 Type B Micro 电缆，且蓝牙已关闭）
 - iv.PS4 的 Etpark 有线控制器（ASIN # B07NYVK9BT）操控站的触摸显示屏必须可由现场人员访问并看到。
- e.操控站的触摸显示屏必须可由现场人员访问并可见。

重要说明：操控站是带有内置无线电的无线设备。 比赛期间，操控站不得被金属或其他可能阻塞或吸收来自操控站的无线电信号的材料遮盖。

<RE18>附加电子设备-不允许使用上述规则中未明确涉及的电子设备。 不允许使用的部分电子产品清单包括：Arduino 板，Raspberry Pi，继电器和自定义电路。

7.3.4 机器人软件规则

<RS01>设备名称-每个队伍必须按照官方 FIRST 科技挑战赛 队伍编号给机器人控制器命名，然后加上-RC（比如 “12345-RC”）。每个队伍必须用他们的官方 FIRST 科技挑战赛队编号加—DS 命名他们的操控站。备用的安卓设备必须在队伍编 号后加一个连字号再加一个 B 开始的字母表示（比如 “12345-A-RC”，“12345-B-RC”）。

<RS02> 推荐的编程工具-推荐在 FIRST 中使用以下工具

技术挑战：

- a.FTC 块开发工具-由机器人控制器托管的可视的，基于块的编程工具。
- b.FTC OnBot Java 编程工具-由 Microsoft 托管的基于文本的集成开发环境
机器人控制器。
- c.Android Studio —一个基于文本的集成开发环境。
- d.Java 本机接口 (JNI) 和安卓本机开发套件 (NDK) -队伍可以使用 JNI 框架和 Android NDK 将本机代码库合

并到其应用程序中。

<RS03>允许的软件系统版本-下表列出了每个设备允许的 Android 设备，最低 Android 版本，最低操作系统和固件版本以及最低 FTC 软件版本。

安卓手机		
设备	最低安卓版本	最低 FTC 软件版
摩托罗拉 Moto G 2nd Generation	6.0 (Marshmallow)	UltimateGoal 6.0
摩托罗拉 Moto G 3rd Generation	6.0 (Marshmallow)	
摩托罗拉 Moto G4 Play (4th Generation) /摩托罗拉	7.0 (Nougat)	
摩托罗拉 Moto G5	7.0 (Nougat)	
摩托罗拉 Moto G5 Plus	7.0 (Nougat)	
摩托罗拉 Moto E4 (USA versions only, includes	7.0 (Nougat)	
摩托罗拉 Moto E5 (XT1920)	7.0 (Nougat)	
摩托罗拉 Moto E5 Play (XT1921)	7.0 (Nougat)	

REV 集线器		
设备	最低软件	FTC 软件最低版本
REV 控制集线器	O/S 版本 1.1.1	UltimateGoal 6.0
REV 扩展集线器	固定版本 1.8.2	

注意：REV PC 集线器接口软件用于将固件和操作系统安装到 REV 集线器上。 最低版本号是 1.2.0。

重要说明：规则<RS02>或<RS03>不需要队伍升级到软件的最新版本。仅当 FIRST 确定队伍必须采用关键软件修复程序时，才需要进行强制升级（由 FIRST 宣布）。参赛队必须在比赛开始前安装升级。此外，官方比赛允许使用该软件的 Beta 版本。强制性升级将通过以下方式进行传达：

- 通过 Team Blast - 强制升级和版本号将通过 Team Blast 传达给队伍，同时还会显示必须进行所需升级的日期。
- 在线-最低要求的软件将在“技术资源”页面上列出，并要求队伍进行强制性软件升级的日期。
- 论坛 - 最低要求的软件将在“技术论坛”页面上列出，并要求队伍进行必需的软件升级的日期。

可通过 <http://www.FIRSTinspires.org/node/5181> 上的链接获得所有编程选择的模板。

<RS04>自动模式切换到手动模式 - 队伍必须声明他们的机器人可在自动模式和手动模式间正确的转换。此项动作在 场地检查期间进行。

<RS05>机器人控制器App - 机器人控制器必须有一个指定的机器人控制器app,并且是机器人核心模块（传统设备、伺服、马达和设备接口）或 REV 集线器的默认应用。机器人控制器 app 必须安装在操控站的安卓设备上。

<RS06>操控站 App - 队伍必须安装官方的 FTC 操控站 app 到操控站的安卓设备上，并用这个 app 去控制机器人比赛。操控站软件版本号码必须与机器人控制器 app 上的版本号相匹配。操控站 app 必须安装在机器人控制器 app 的安卓设备上。

<RS07> 安卓设备和 REV 控制中心操作系统设置-机器人控制器和驱动程序站必须设置为：

- a) 必须开启飞行模式（不适用于使用 REV 控制中心的队伍）。
- b) 必须关闭蓝牙
- c) 必须打开 Wi-Fi。
- d) REV Control Hub 密码必须不同于出厂默认值 “ password” 。

<RS08> 软件修改

- a) 队伍不得以任何方式修改 FIRST Tech Challenge Driver Station 应用程序。
- b) 队伍必须使用 FIRST 机器人控制器 SDK 并且不允许删除、替换或修改 SDK 的作为 .AAR 二进制文件分发的部分。

该规则的目的是让队伍从 FIRST 下载 SDK 的正式版本，并进行修改以添加队伍创建的代码。

不允许对官方 FIRST SDK 进行重新设计，反向设计或修改。

<RS09>操控站通讯 – 机器人与操控站的通讯只允许通过机器人控制器及操控站应用来进行。

机器人控制器和操控站之间的通讯仅限于官方 FIRST 科技挑战赛 (FTC) 软件提供的未经修改的组件，包括官方 FTC 软件开发工具包 (SDK) 、FTC 机器人控制器 APP 和 FTC 操控站 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驱动器站之间传输附加数据。由经过批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，一支队伍的机器人控制器和操控站连接，不允许与其他设备进行无线连接。

8.0 机器人检查

8.1 概述

本部分介绍 FIRST 科技挑战赛的机器人检查环节，并列出检查的定义及规则。

8.2 描述

要求机器人在比赛之前需要先通过机器人和场地检查。检查是为了保证所有的机器人符合规则。队伍报到/练习期间，即可做初始检查。附录 B 和 C 为官方“机器人检查清单”。

8.2.1 队伍自我检查

队伍必须确保自己检查一遍机器人并将检查表提交给机器人检查员。队伍应该至少在一周前确保机器通过官方每一个要求，从而确保机器人符合要求。队伍应带好自我检查表并在检查时把表格交给检查员。

8.3 定义

机器人初始化程序-在自动控制阶段或手动控制阶段前，将一系列的编程指令下载到机器人上，为机器人做好比赛准备。

机器人尺寸检查箱---稳定结构的立方体，按照内部尺寸：18 英尺(45.72cm) × 18 英尺 (45.72cm) × 18 inch(45.72cm)，只有一面是开放的。检查箱用于机器人检查，详见 7.3.1.

8.3 检验规则

<I01> 机器人检查 – 每个机器人都需要通过全面的机器人检查才可以参加比赛。检查可以确保所有的机器人都符合规则。队伍需要在报道处或其他指定地点提供自我检查表。

所有机器人配置必须在参加比赛前通过检查。

- a. 如果在通过最初的检查后，机器人有大的变动，必须通过再次检查才可参加比赛。
- b. 裁判或检查员有权要求机器人进行重新检查。只有通过再次检查的机器人方可参加比赛。如果拒绝再次检查，那么队伍将被取消参赛资格。
- c. 机器人如果在检查时被首席检查官认为是不安全的，那么将被拒绝参赛。

<I02> 练习赛-参加练习赛前，队伍必须提交机器人做检查。首席检查员可决定机器人是否可以在检查前参加练习赛。

<I03> 资格赛-队伍的机器人必须在参加资格赛前通过所有的检查。违反任何机器人设计、搭建规则或编程要求都可能取消该机器人参加 FIRST 科技挑战赛比赛资格。

<I04> 重新检查-当队伍为改进机器人的性能或稳定性而对机器人做了改变后，队伍应要求检查员重新检查机器

人。

<I05>安全- 检查员的职责是评估机器人，确保设计的每个机器人都能安全地操控和实现功能。第 7部分和手册 Part 2, 4.6.1 部分规定了适用于所有机器人设计和搭建的安全规则和限制。

<I05>**通过检查** -机器人检查通过与否的条件。机器人符合官方 FIRST 科技挑战赛“机器人和场地检查清单”的所有要求，并且检查员记录为机器人通过检查。

<I07>**检查所有机械装置**- 机器人检查时，机器人必须呈现出所有机械装置（包括每个装置的所有组件）、配置以及装饰物。比赛中，使用的机械装置可以比检查时的少。只有在机器人检查时出现的装置才可在比赛中增加、移除或重新配置。机器人必须使用机器人检查时使用的特定配置组装。

- a. 检查时，机器人的所有装置都必须是起始配置
- b. 如果比赛中间需要替换机械装置，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（马达、伺服、核心模块、安卓设备等），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。

<I08>**轮子/履带对场地的破坏测试**- 机器人检查员如果觉得有必要，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履带都可以被评估和认定，但这种测试可以快速判断机器人是否能够符合比赛规定。

机器人检查员应将机器人放在一块场地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。记住，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 评审和奖项标准

有关 2020-2021 赛季的评审和授予标准的信息将在以后发布

10.1 FIRST 科技挑战赛迪恩荣誉奖

为了表彰 FIRST 科技挑战赛最具领导力以及最佳贡献的学生，卡门的家庭赞助了这个迪恩荣誉奖。自奖项在 2010
附录 B – 机器人检查清单 修订 1: 7/14/2020

年设立开始，已经吸引了无数高校，都希望能够吸纳奖项获得者入学。与其他优秀奖学金的获奖者相同，*FIRST* 迪恩荣誉奖的 获奖人有三类：

1. *FIRST* 迪恩荣誉奖 Semi-Finalists 半决赛候选人
- 是每个队伍推选出来，并争夺 *FIRST* 迪恩荣誉奖决赛入围的学生
2. *FIRST* 迪恩荣誉奖Finalists 决赛候选人
- 每个国家或区域冠军赛被认可的可以争夺 *FIRST* 迪恩荣誉奖冠军的学生
3. *FIRST* 迪恩荣誉奖 Winners 获胜者
- 一共 10 名学生，最终会成为 *FIRST* 世界锦标赛的 *FIRST* 迪恩荣誉奖获奖人

每支队伍都可以推举最多 2 名学生队员（高一或高二的学生）作为迪恩荣誉奖的决赛候选人。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。这些学生也获取了技术专 业的知识并成为 *FIRST* 的拥护者。

知名大学对迪恩荣誉奖的获奖人十分有兴趣，*FIRST* 希望每支队伍都抓住这个机会，推荐最有资格的学生。

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 资格

每个注册队伍提交最多两名学生作为 *FIRST* 迪恩荣誉奖的决赛候选人。

- 必须是高一(十年级)或高二(十一年级)的学生才有资格获得这个奖项。
 - 国际学生提名不使用年级来判断：本奖项是为面向距离大学还有 2 年或 3 年的学生。
- 教练或导师提名学生时必须提交一篇文章解释了为什么学生应该得到这个奖项。这篇文章字数不得超过 4000 个字。

10.2 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* 核心理念的付出
- 能够有效地提高 *FIRST* 在他们的学校和社区的认知度
- 对 *FIRST* 及其理念有长期的兴趣和激情
- 个人对队伍的整体贡献
- 技术专长和激情
- 企业家精神和创造力
- 激励和引导队伍成员的能力

10.3 迪恩荣誉奖提名

附录 B – 机器人检查清单

修订 1: 7/14/2020

- 11 如何提交迪恩荣誉奖候选人学生名单有具体的说明，包含迪恩荣誉奖提名指南美国版及国际版。FIRST 为教练或导师指定了如何提交候选人信息的指南。可登陆网站获取指南，了解更多信息和提交步骤。

附录 A- 资源

比赛论坛问答

<https://ftcforum.FIRSTinspires.org/>

没有密码，任何人都可以在 FIRST® 科技挑战赛比赛问答论坛中查看问题和答案。要提交新问题，您的队伍必须具有唯一的问答系统用户名和密码。

申请特定志愿者角色的志愿者将收到 FTCTrainingSupport@FIRSTinspires.org 的电子邮件，其中包含其用户名和密码。您将获得对特定于您角色的论坛主题的访问权限。

FIRST 科技挑战赛手册

第 1 部分和第 2 部分-<https://www.FIRSTinspires.org/resource-library/ftc/game-and-season-info>

FIRST 总部赛前支持

电话: 603-666-3906

星期一-星期五 8:30 am – 5:00 pm

电子邮件: FIRSTtechchallenge@FIRSTinspires.org FIRST Headquarters Pre-Event Support

FIRST 官方网站

第一个主页- www.FIRSTinspires.org

FIRST Tech Challenge 页面-适用于所有 FIRST Tech Challenge。

第一项技术挑战志愿者资源-访问公共志愿者手册。

FIRST Tech Challenge 活动时间表-查找您所在地区的 FIRST Tech Challenge 活动。

FIRST 科技挑战社交媒体

FIRST Tech Challenge Twitter 提要-如果您在 Twitter 上，请关注 FIRST Tech Challenge Twitter 提要以获取新闻更新。

FIRST Tech Challenge Facebook 页面-如果您在 Facebook 上，请按照 FIRST Tech Challenge 页面获取新闻更新。

FIRST 技术挑战 YouTube 频道-包含培训视频，比赛动画，新闻剪辑等。

FIRST Tech Challenge 博客- FIRST Tech Challenge 社区的每周文章，包括杰出的志愿者认可！

FIRST Tech Challenge 队伍电子邮件爆炸-包含针对队伍的最新 FIRST Tech Challenge 新闻。

FIRST Tech Challenge Social Media

反馈

我们努力创建最好的支持材料。如果您对此手册有任何反馈，请发送电子邮件至 FIRSTtechchallenge@FIRSTinspires.org。谢谢！

附录 B – 机器人检查表

队号: _____

机器人检查结果(圈出): 通过 / 失败

队伍	检查	规则 #
	机器人尺寸检查	
	机器人将在比赛中接受所有机械装置（包括每个机械装置的所有组件），配置和装置的检查。	<I7>
	在所有独特的开始（赛前设置）配置中分别测试机器人。 机器人可以安装在尺寸调整工具内，而不会在尺寸调整工具的侧面和顶部施加过大的力。	<I7>a RG02
	如果在机器人初始化过程中伺服电机运动，则会粘贴机器人运动警告标签。	<RG02>
<input checked="" type="checkbox"/>	通用机器人规则	规则#
	机器人不包含任何可能损坏运动场或其他机器人的组件。	<RG01>a&b
	机器人不含有害物质。	<RG01>c
	机器人不会造成明显的不必要的纠缠风险。	<RG01>d
	机器人不包含锋利的边缘或角落。	<RG01>e
	机器人不包含基于动物，液体或凝胶的材料。	<RG01>f&g
	机器人不包含会导致比赛延迟的材料。	<RG01>h
	机器人不包含将机器人框架接地到运动场的元件。	<RG01>i
	机器人不包含封闭的气体设备。	<RG01>j
	机器人不包含液压装置。	<RG01>k
	机器人不包含基于真空的机制。	<RG01>l
	至少从两个侧面可以看到队伍编号，并且符合要求。	<RG04>
	存在联盟标记并符合要求。	<RG05>
	机器人使用的能量（即比赛开始时存储的能量）只能来自经批准的来源。	<RG06>
	机器人无法启动自己的组件。	<RG07>
<input checked="" type="checkbox"/>	机器人机械零件和材料规则	规则 #
	机器人上的所有组件均来自允许使用的原材料和商用现货产品。	<RM01> <RM02>
<input checked="" type="checkbox"/>	机器人电气零件和材料规则	规则 #
	主电源开关已正确安装，贴有标签，易于使用且对比赛人员可见。 TETRIX, REV 和 MATRIX 开关是唯一允许使用的主电源开关	<RE01>
	所有电池都牢固地安装在机器人上，不会直接接触其他机器人或运动场。	<RE02>
	机器人上正好有一个（1）个认可类型的机器人主电池组，并且已正确连接到主电源开关以及 REV 扩展集线器或 REV 控制集线器。	<RE03> <RE05>a(i)
	如果有保险丝，切勿用额定值高于原始安装或根据制造商规格的保险丝替换。可更换的保险丝仅供一次性使用。	<RE04>
	除非<RE05>a&b, <RE12>和<RE13>中所述，否则允许的电子设备由 REV 扩展集线器或 REV 控制集线器上的电源端口供电。	<RE05>a
	REV 扩展集线器和/或 REV 控制集线器由机器人主电池供电。	<RE05>a(i)
	REV SPARK 微型电机控制器由机器人主电池供电。	<RE05>a(ii)
	允许的传感器只能从 REV 扩展集线器或 REV 控制集线器获得电源	<RE05>a(iii)
	除 REV Robotics 2m 距离传感器外，光源（包括 LED）都不会以任何方式聚焦或定向。光源由允许的方法供电。	<RE05>a(iv) <RE13>

	视频记录设备（如果使用）由内部电池供电，并且其无线通信功能已关闭。	<RE05>a(v) <RE14>
	Android 机器人控制器设备（如果使用）由其内部电池或 REV 扩展中心的内置充电功能供电。	<RE05>b
	只需一个机器人控制器（a）Android 设备+ REV 扩展集线器或 b) REV 控制集线器）。允许使用一个额外的 REV 扩展中心。	<RE06> <RE08>
	唯一允许的电机和伺服控制器是：REV 扩展集线器，REV 控制集线器，REV 伺服电源模块，REV Spark Mini 电机控制器和 VEX 电机控制器 29。	<RE09>
	机器人最多包含八个允许型号的直流电动机。	<RE10>
	机器人最多包含十二个伺服器。它们必须与随附的 REV 扩展集线器，REV 控制集线器，REV 伺服电源模块或 VEX 电动机控制器 29 兼容，并且不得超出控制器的制造商规格。	<RE11>
	机器人仅包含允许的传感器，并且它们仅连接到 REV 扩展集线器或 REV 控制集线器。	<RE12>
	电源线和电动机控制线必须使用一致的颜色编码，正极线（带条纹的红色，白色，棕色或黑色）和负极/普通线（黑色或蓝色）使用不同的颜色。	<RE15>f
	电源线，电机控制线，伺服线和传感器线的尺寸正确。	<RE15>i
	如果将电子设备接地到机器人机架，则唯一认可的方法是 REV 机器人电阻接地带。如果需要，REV Robotics Anderson Powerpole 转 XT30 适配器可以连接到电阻接地带。禁止使用其他接地带或电缆。	<RE15>k
	批准的电气和电子设备可能会进行修改，以使其更加实用；不得在内部或以任何影响其安全性的方式对其进行修改。	<RE16>
✓ ✓	轮/胎面运动场损坏测试-可选	Rule #
	机器人没有损坏“运动场”图块。[这是一个可选测试，仅当检查员认为传动系统的胎面可能损坏运动场砖时才执行。]	<I7>

总体评价或检查未通过的原因（如果有）：

场地检查员

队员代表

附录 C-场地检查表

队号: _____

场地检查结果 (圈出): 通过 / 不通过

<input checked="" type="checkbox"/> 操控队伍成员出席		规则#
教练 (必填), 操控员 1 (必填); 驱动程序 2 (可选); 人类玩家 (可选)		<C06>
DS	RC	规则 #
		操控站仅由一个 Android 设备 (圆形) 组成: 第二代摩托罗拉 Moto G, 第三代摩托罗拉 Moto G, 摩托罗拉 Moto G4 Play, 摩托罗拉 Moto G5, 摩托罗拉 G5 Plus, 摩托罗拉 Moto E4, 摩托罗拉 Moto E5 或摩托罗拉 Moto E5 Play 。
		<RE07> <RE17>a
		机器人控制器 Android 设备 (如果使用) 是以下型号之一 (圆形): 摩托罗拉 Moto G 第 2 代, 摩托罗拉 Moto G 第 3 代, 摩托罗拉 Moto G4 Play, 摩托罗拉 Moto G5, 摩托罗拉 G5 Plus, 摩托罗拉 Moto E4, 摩托罗拉 Moto E5 , 摩托罗拉 Moto E5 播放。Android 设备的 USB 接口仅连接到 REV 扩展集线器或 USB 集线器。
		<RE07>
		Driver Station Android 设备的 USB 接口仅连接到 Mini USB 转 OTG 电缆或连接到一个 USB 集线器或一个比赛手柄的电缆的组合。
		<RE17>b
		最多不超过一个可选的“商用”熄灭允许将 USB 外接电池置物架连接到操控站 USB 集线器。
		<RE17>c
		驱动程序站包含任意两个以上的组合比赛手柄 (Logitech F310, Xbox 360, 用于 PS4 的有线 Sony DualShock 4 或用于 PS4 的 Etpark 有线控制器)。
		<RE17>a&d
		操控站的触摸显示屏必须是可触的, 并且对于现场人员来说是可见的。
		<RE17>e
DS	RC	操控站 (DS) 和机器人操控员 (RC) 软件规则
		Android 操作系统满足以下要求: 摩托罗拉 Moto G 2nd Generation 和摩托罗拉 Moto G 3rd Generation - 6.0 或更高版本。所有其他允许的 Android 设备-7.0 或更高版本。
		<RS03>
		REV Control Hub (如果使用) 操作系统是 1.1.1 版或更高版本。
		<RS03>
		REV 扩展集线器 (如果使用) 的固件版本为 1.8.2 或更高。
		<RS03>
		Android 手机已设定为飞行模式, Wi-Fi 已打开且蓝牙已关闭。
NA		REV Control Hub (如果使用) 已打开 Wi-Fi, 蓝牙已关闭, 并且密码不同于出厂默认值“password”。
		<RS07>
		Android 设备未连接到任何本地网络。
		<RS09>
		Android 手机和 REV Control Hub (如果使用) 的名称以官方队伍编号命名, 后跟适当的 - DS 或 - RC。
		<RS01>
		Android 设备上所有已记住的 Wi-Fi Direct 组和 Wi-Fi 连接已删除。
		DS 和 RC 应用程序的版本为 6.0 或更高版本, 并且 DS 和 RC 应用程序的版本号相同。
		<RS03>
		机器人和驱动程序站之间的通信仅通过 RC 和 DS 应用程序进行。不允许带外通信。
		<RS09>
NA		Driver Station 使用官方的 FTC Driver Station 应用程序来控制机器人
NA		Android 手机 (如果使用) 上的 FTC Robot Controller 应用程序是默认应用程序, 该应用程序将启动, 并且不会弹出其他消息。
NA		<RS06>
NA		将机器人控制器设置为正确的 Wi-Fi 通道 (如果比赛要求)
		<RS05>
✓	机器人操作在运动场上验证规则	规则 #
	机器人控制器与驱动程序站连接	
	机器人正确地在自主操作和操控员控制的操作之间切换	<RS04>
	在操控站的命令下, 机器人启动和停止。	

FIRST® 科技挑战赛比赛手册第一部分—传统赛事安排 | 45

	当在操控站上按下停止按钮时，它会起作用并停止机器人。 如果裁判员指示，则队伍了解如何禁用其机器人。	
✓	在比赛场上提供的排队过程信息规则	规则 #
	小组了解到，在队列区域中不允许进行软件更改。	
	队伍知道比赛时间表只是一个估计。 比赛可能在预定时间之前或之后开始。 队伍有责任监视时间表更改并在需要时显示。	
	队伍知道，他们有责任在进入比赛场地之前，将其队伍提供的联盟标记贴在机器人的两侧。	<RG05>

总体评价或检查未通过的原因：

场地检查员

队员代表

附录 D – 由 Arm, Inc.赞助的控制奖说明

要考虑获得 Arm, Inc.赞助的控制奖，必须提交控制奖申请表。队伍通过申请表总结了机器人独特而关键的控制元素。还包括裁判可观察的动作描述，以及如何使用传感器和算法实现动作。裁判将使用这种表格来评估控制设计，在赛场中观察机器人表现也会用到这张表格。

该表格上的信息通常仅占一页，提交的页面不超过三页。

自动阶段目标

队伍需要列出机器人能够完成的所有自动动作，包括得分行动以及其他定位和防御性行动。机器人不需要在每个程序中完成所有这些动作，但应该至少可以在一个自动程序中可以演示。

传感器的使用

列出用于控制机器人的传感器，以及机器人如何使用这些传感器的简要说明。

关键算法

列出使机器人独特的**关键算法**，或是使其成功至关重要的**算法**。特别复杂或独特的**算法**或集成多个传感器使用的**算法**是可以在这里突出的重点。

手动控制阶段增强

列出在手动阶段中为提高性能所使用的任何高级控制元素。可包括在现场检测到某种情况时的命令操作，自动完成功能、故障安全**算法**、或只是使操控员更容易或更有效的控制机器人的任何增强功能。

自动程序图解

对于自动阶段，队伍应绘制和标注机器人所需的典型路径。标记出每一个机器人的关键可观察动作。对于每个标记点，都应简要说明可以观察到什么（参见下面的示例）。特别要描述为了确保准确和可重复性能时对哪些关键操作进行了调整。

对于具有多个自动程序的队伍，无需将每个程序单独绘制，只需列出最常用或最复杂的程序并标出其他程序的差异即可。

附加摘要信息（可选）

对于已经开发出许多不同控制功能的队伍，可能希望提供其他信息来帮助裁判了解他们的工作。队伍可以提供更多资料介绍详细介绍他们的设计，并应组织有序，以便快速找到各个主题的资料。