



Training and Support



2017 *FIRST*[®] Tech Challenge 比赛手册 Part 1

www.firstinspires.org

200 BEDFORD STREET ■ MANCHESTER, NH 03101



FOR INSPIRATION & RECOGNITION OF SCIENCE & TECHNOLOGY

致谢志愿者

感谢志愿者付出时间支持 FTC 比赛。FTC 比赛的成功举办不能缺少志愿者、教练、导师等人的帮助，有了志愿者才能给参赛队员提供一次顺利的 FTC 比赛体验。通过 FTC 比赛，参赛队员将塑造积极的生活态度，没有志愿者的帮助是不会发生的。每年都有将近 4,500 名队员参与 FTC 比赛，您的支持和奉献是 FTC 项目成功的必要前提。再次感谢您为 FIRST 的使命所付出的时间和精力。



致谢赞助商

感谢以下赞助商对 FTC 不断的支持与慷慨的赞助。

FIRST® Tech Challenge Official Program Sponsor

**Rockwell
Collins**

**FIRST® Tech Challenge
Official IoT, CAD and Collaboration
Software Sponsor**

**FIRST® Tech Challenge
Official Control System
Sponsor**

PTC®

QUALCOMM®

版本历史

版本	发布日期	备注
1	7/1/2016	首次发布

目录

目录

目录.....	3
1.0 介绍.....	8
1.1 FIRST 科技挑战赛是什么?	8
1.2 FTC 核心价值.....	8
2.0 高尚的职业精神.....	9
2.1 志愿者高尚的职业精神	9
3.0 青年保护计划 (YPP).....	9
3.1 青年保护计划	9
3.2 非歧视通知.....	10
4.0 锦标赛.....	10
4.1 概述.....	10
4.2 比赛定义	10
4.3 锦标赛时间表	11
4.4 锦标赛规则.....	11
4.5 眼睛保护及安全.....	13
4.6 比赛当天流程	13
4.6.1 团队签到.....	13
4.6.2 机器人和场地检查.....	14
4.6.3 评委面谈 (评审)	14
4.6.4 操纵员会议	14
4.6.5 练习赛.....	14
4.6.6 开幕式.....	14
4.6.7 资格赛.....	14

4.6.8 联盟选择环节	15
4.6.9 淘汰赛.....	16
4.6.10 颁奖仪式及闭幕式.....	16
4.7 比赛类型	16
4.7.1 当地比赛	16
4.7.2 集合和联赛	17
4.7.3 资格赛和冠军联赛.....	17
4.7.4 超级资格赛	17
4.7.5 冠军赛.....	17
4.7.6 跨区域冠军赛	17
4.8 资格及晋级标准.....	17
4.8.1 资格	17
4.8.1.1 资格赛.....	17
4.8.1.2 冠军赛.....	17
4.8.1.3 跨区域冠军赛	17
4.8.2 晋级	18
4.9 团队精神	19
4.10 团队风格	19
4.11 横幅和队旗.....	20
4.12 观众与礼节	20
4.13 前期调查	20
5.0 机器人.....	20
5.1 概述.....	20
5.2 机器人控制系统.....	21
5.2.1 安卓控制器说明	21
5.3 机器人规则	22
5.3.1 总规则.....	22
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，但是团队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：如果一个团队不想要对手使用一个特殊的设计对抗他们，那很可能是不被允许的。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：	22
5.3.2 机器人组件和材料的规则.....	23

5.3.3 机器人电子零件和材料规定	24
5.3.4 机器人编程软件规则	28
6.0 机器人检查	29
6.1 概述.....	29
本部分讲述 FTC 比赛的机器人检查。还会列出检查的定义及规则。	29
6.2 描述.....	29
要求 FTC 机器人在比赛前，通过机器人和场地检查。检查是为了保证所有的 FTC 机器人符合规则。队伍报到/练习期间，即可做初始检查。附件 A 和 B（2015 年 9 月 12 日发布）有官方 FTC “机器人检查清单”。要求队伍做机器人的自我检查，在比赛报到时提交给机器人检查员完整的机器人检查表格。	29
6.3 定义.....	29
6.4 检查规则	30
7.0 评判 & 奖项标准.....	30
7.1 概述.....	30
7.2 FIRST 科技挑战赛获奖资格.....	31
7.3 工程笔记本	31
7.3.1 概览	31
7.3.2 什么是工程笔记本?	31
7.3.3 工程笔记本的格式.....	31
7.3.4 工程笔记本要求	32
7.3.5 工程笔记本评奖要求	32
工程笔记本评奖要求	32
7.3.6 工程笔记本范例.....	32
7.4 评审过程、时间表和团队准备.....	32
7.4.1 评审过程	33
7.4.1.1 给队伍的反馈	33
7.4.2 评审时间表	33
7.4.3 团队准备	33
7.4.4 视频奖项提交指南.....	33
7.5 奖项种类.....	34
7.5.1 启迪奖.....	34
7.5.2 思索奖.....	34
7.5.3 联络奖.....	35

7.5.4 洛克韦尔柯林斯 (Rockwell Collins) 创新奖	35
7.5.5 PTC 设计奖.....	35
7.5.6 激励奖.....	36
7.5.7 控制奖.....	36
7.5.8 推动奖 (可选)	36
7.5.9 指南针奖 (可选)	37
7.5.10 评委奖.....	37
7.5.11 冠军联盟.....	37
7.5.12 亚军联盟.....	38
8.0 FISRT 迪恩荣誉奖.....	38
8.1 资格.....	39
8.2 标准.....	39
8.3 迪恩荣誉奖提名 (9/12/2016 正式开始).....	39

注:

1. 比赛规则以组委会最后公布的规则为准。比赛组委会对比赛规则有最终解释权。
2. 请关注官网比赛规则更新及补充说明。

1.0 介绍

1.1 FIRST 科技挑战赛是什么？

FIRST 科技挑战赛（FTC）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。

比赛的场地是在泡沫地垫上面搭建的FTC比赛元素，并且四周用金属和树脂围墙围绕。每场比赛采用2个联盟对战方式进行，2支队伍组成一个联盟。联盟队伍需要合作完成障碍穿越和其他挑战，并且从中互相学习，与其他队员和导师进行互动交流。学生对科学与技术的认知和欣赏提高了，并且学会如何用自己的知识去积极地改变周围的世界。除此之外，队员们还将获得需要生活技能：

- 计划、头脑风暴、创意解决方案制定
- 调研技巧和技术能力
- 团队合作
- 欣赏差异，尊重他人的付出

要了解比赛的规则和条例可以到 www.usfirst.org 网站查找。

FTC 不止是机器人比赛。参与比赛的同事，学生可以锻炼个人专业技能，并且终生受益。

1.2 FTC 核心价值

志愿者是FIRST社区不可分割的部分。FTC比赛在多个层面上依赖志愿者来运行这个项目，从地区管理到指导一个团队。FTC合作伙伴在每个地区或国家做协调工作。这些FTC合作伙伴筹资、举办比赛、手工作坊及展示，在当地推广FTC，处理公众关系和招募志愿者和团队。他们对于导师来说是巨大的资源，没有他们，就没有FTC。

FIRST要求每个参与到FTC的人都支持和推广下面的价值：

- 我们对任何人，任何事都保持高尚的职业精神。
- 我们正直不阿。
- 我们快乐。
- 我们是受欢迎的学生、导师及志愿者社团。
- 学到的知识比赢得比赛更重要。
- 我们彼此尊重各自的差异。
- 学生和成人一起工作，找到解决问题的方法。
- 我们崇尚友谊比赛的精神。
- 我们待人热情、礼貌。
- 我们是FIRST和FTC的大使。
- 我们鼓励他人接受这些价值。

2.0 高尚的职业精神

FIRST国家顾问伍迪·弗洛斯博士 (Dr. Woodie Flowers) 谈到“高尚的专业精神”时是这样说的：“FIRST 精神鼓励人们去完成一些高质量、长见识的工作，并且在此过程中，每个人都能感受到自己的价值。‘高尚的专业精神’一词似乎可以很好地概括 FIRST 的部分理念。这是 FIRST 之所以独特出众的原因之一。”

对不同的人来说，高尚的专业精神可能也应该有着不同的含义。但尽管如此，我们还是可以概括出它的部分内涵：

- “高尚”的态度和行为是双赢的
- “高尚”的人尊重他人，而且其言行能表现出这种尊重
- 具有“高尚的专业精神”者有着专业知识，并且社会相信他们会充分合理地利用自己的知识。他们做出了贡献，得到人们的尊重，既服务了他人，又满足了自己。

“高尚的专业精神”代表着追求有意义的人生。一个人可以为社会作贡献，又能体会自己直而敏感的行为带给自己的满足感。这真不错！”

“FIRST ‘高尚的专业精神’意味着我们要疯狂地学习、竞争，但在这个过程中对待他人的态度又是尊敬和友好的。我们要尽量不让任何人感到失落。交流中没有恶意的抨击也没有虚假的奉承。知识，竞争和认同感很好的融合在一起。”

高尚的职业精神的表现比如耐心倾听队伍的问题，并在比赛工作紧张的情况仍然为他们提供支持。

2.1 志愿者高尚的职业精神

建议与志愿者们也分享一下什么是高尚的职业精神。在比赛之前，比赛期间和比赛结束后都可以与他们分享该精神的真实案例，并认可他们在这期间所表现出的高尚的职业精神。

3.0 青年保护计划 (YPP)

FIRST青年保护计划的目的是给教练、导师、志愿者、员工及其他FIRST项目的工作人员、队员、家长和队员的监护人等提供信息、指南和程序，从而确保为所有人提供一个安全的环境。

FIRST YPP为FIRST活动设定了最低的标准。FIRST项目的工作人员必须认可和遵守FIRST YPP的标准，除此之外还有学校或主办方设定的标准。

3.1 青年保护计划

教练和导师一定要阅读青年保护计划指南，可在以下网址获得：

<http://www.firstinspires.org/sites/default/files/uploads/about/FIRST-YPP-ProgramGuide.pdf>

获得表格，请到如下网址：<http://www.firstinspires.org/sites/default/files/uploads/about/FORMS.zip>

美国的审查程序可到网址：<http://www.firstinspires.org/sites/default/files/uploads/about/us-screening-2016-2017.pdf>

加拿大审查程序到网址：<http://vimeo.com/30137373>

可在FIRST网站找到问题解答及其他关于FIRST青年保护计划的信息：<http://www.firstinspires.org/resource-library/youth-protection-policy>

每个与FIRST合作的人都应该了解FIRST YPP政策。

3.2 非歧视通知

美国FIRST组织不会因为种族、肤色、国籍、性别、残疾或年龄等产生任何歧视。并设置专属人员来处理有关非歧视方面的咨询： Lee Doucette, 青年保护计划经理, 200 Bedford Street, Manchester, NH 03101, 603- 666-3906, Ext. 250.

4.0 锦标赛

4.1 概述

锦标赛上，FIRST科技挑战赛组织会公布参赛队伍的成绩。锦标赛是刺激的运动项目，是队伍间机器人的对抗：搭建机器人、队伍和机器人表现奖励、比赛会合中间在大本营快速维护/维修机器人、跨团队的策略会议、吉祥物、队伍欢呼、和表现出高尚职业精神的行为。本部分提供的信息帮助队伍度过一个快乐而成就的一天比赛。

4.2 比赛定义

联盟—每场 FTC 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团队选出的学生代表，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”也指该团队。

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，队长和操作员指定站立或活动的区域

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。

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

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。

练习赛 - - - 给队员们时间熟悉正式比赛场地的比赛。

资格赛 - - - 进行资格赛的主要目的是确定联盟选择环节中有资格团队，由此进入淘汰赛。对团队进行排名。联盟形式进行比赛，获得资格分和排名分。

资格分 (QPs) - - - 团队排名的最基本的依据。团队在资格赛中获胜获得或打平都能获得资格分 (获胜 2 分，打平 1 分)

排名分 (RPs) - - - 是排名的第二个依据。当团队资格分相同时则根据排名分决定排名情况。排名分取决于资格赛失败联盟的最终得分。两个对抗联盟都会获得失败联盟判罚前的分数，作为他们的排名分。

比赛开始 - - - 在3-2-1倒计时结束后，机器人开始或停止。

代替赛 - - 根据团队数量决定参赛团队的附加资格赛。代替赛不会计入团队资格分或排名分的情况。但是代替赛非常重要，所有团队都应当当作正常资格赛对待。正式资格赛时间表上会标出代替赛。

机器人 - 任何通过检查的机器，比赛开始前队伍把它提前放到比赛场地上。机器人必须符合本手册第5章中的机器人规则。

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。

队伍 - 一支官方FTC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FTC的官方比赛。

4.3 锦标赛时间表

你可以在比赛前或比赛当天从锦标赛主办者那里拿到比赛时间表。资格赛时间表将在比赛当天所有团队报到和完成检查之后由计分系统生成。

4.4 锦标赛规则

<T1> FTC比赛中不允许队伍、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。

<T2> FTC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。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。

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。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。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。

<T3> 裁判队伍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。***Qualification Matches: A Team must enter the question box to dispute a Match within the time period of three (3) Matches following the disputed Match.***

ii. 淘汰赛和决赛：队伍必须在联盟的下一场比赛开始前进入提问箱进行辩论，除非该队伍正要进行下一场比赛。下场比赛可在不同联盟之间进行。

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。

c. 除了放置或去除机器人，队员不允许进入臂长场地。禁止队员进入场地检查比赛元素，从而判断比分。个人对队伍违反此条规则将受到处罚，包括取消该场比赛资格甚至是取消锦标赛资格。

<T4> 任何队伍、队员个人都不允许以任何目的（包括上网、团队联络、团队电脑和机器人的连接等）自行建立无限计算机网络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. 自组织网络
- c. 任天堂DS对等网络
- 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T4，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。

<T5> 允许机器人控制器的安卓设备与操控站之间进行Wi-Fi直连。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。

<T6> 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。

<T7> 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FTC比赛。队伍可以在赛季中和比赛中进行机器人修改。

- a. 不允许比赛使用一个机器人，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

违规的队伍将被认为是过分的行为，且是故意违反规则。

<T8> 每队只允许3名代表进入比赛区：2名操控员和1名队长。均需佩戴代表身份的徽章。这个徽章在队伍队员之间可以交换。只有学生队员可以佩戴操控员徽章。除了2名操控员和1名教练，其他队员不能进入比赛场地。

<T9> 赛前的机器人放置。在比赛开始前，每个联盟都必须根据比赛手册part2中1.5章节中的规定设置机器人。机器人被放置在场地上后，操控队就需要完全站在操控站里面（操控站1或操控站2）。

- a. 在资格赛中，蓝联盟的机器人先在场地上放置机器人，除非红联盟放弃自己后放置机器人的权利。,
- b. 在淘汰赛中，种子排位靠后的队伍（3号种子就比2号靠后）先放置机器人。除非种子考前的队伍放弃后放置机器人的权利。
- c. 队伍可以通过在对方放置机器人之前到场地放置机器人来表示自己放弃后放置的权利，而不用通知裁判。

<T10> 在自动阶段和手动阶段结束且场内所有物体停止移动后进行分数统计。比赛结束后一定时间后才会公布队伍比赛得分。

<T11> 资格赛中没有暂停时间。比赛必须按照时间表进行。如果机器人不能参加比赛，至少派一名队员到场地地上告知裁判。队伍不按照比赛时间表参加比赛，则认为是自动放弃，该场比赛没有得分。

<T12> 参加连续比赛之间确保队伍至少由5分钟的时间。

<T13> 在淘汰赛中，每个联盟将分配一个不超过3分钟的暂定时间。暂停必须在下场比赛开始前2分钟之前呼叫暂停。暂停时间结束，则比赛开始。

<T14> 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

注意：FIRST要求所有队伍每次比赛都为队员、教练和观众准备并携带护目镜。允许镜片有颜色，只要工作人员能够通过镜片看到人的眼睛。太阳镜或颜色深的护目镜不允许携带。

<T15> 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隐患。

<T16> 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。

<T17>请在开放、通风良好的场地充电

<T18>请不要在比赛场地任何位置进行涂鸦。包括大本营、竞赛区和检查区等。

<T19>大本营展示的机器人结构高度不能超过10英尺X10英尺，或受场地所限而规定的更小尺寸。

<T20>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

<T21> 比赛期间请不要在场地中奔跑，以免发生意外。

<T22>一个团队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团队加油助威。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。

<T23>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本营或比赛区进行以上行为或将工具带入。

<T24> 受场地规定或协议所限，FIRST 不允许团队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，但是不能为团队募集资金。

<T25> 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内

4.5 眼睛保护及安全

FIRST 要求所有团队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。带眼光眼镜的队员和观众必须在外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，只要会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。

不论学生还是成人，队员还是嘉宾，无论在本营和比赛区域时，在对机器人进行操作处理、观察机器人建造/修理时，都要佩戴护目镜。

在本营和比赛区域不允许穿露脚趾或后脚跟的鞋。

4.6 比赛当天流程

FTC比赛把许多活动都放在一天时间里。通常流程如下：

1. 团队签到登记
2. 机器人和场地检查
3. 评委面谈环节
4. 操纵员会议
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

4.6.1 团队签到

比团队一入场馆，教练或其他成人导师就应该到报到处为团队签到登记。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团队花名册。教练会拿到一个资料袋，可能包括操纵小组徽章、评审时间表、设备与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。

4.6.2 机器人和场地检查

FTC 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 FTC 的规则和要求。附件A和B是“FTC官方机器人检查列表”和“场地检查表”。团队可以利用“机器人检查表”预先检查自己的机器人。

4.6.3 评委面谈（评审）

FIRST 科技挑战赛通常评审环节分三部分：1) 评委面谈，2) 比赛期间表现评估，3) 工程笔记本评估。每个团队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。

通常面谈环节在资格赛前进行，这样整个团队都能够参与到面谈中来。团队到达比赛现场时，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。每个团队请安排至少两名学生代表和机器人到场。我们鼓励整个团队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。（详见 7.4）

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。

4.6.4 操纵员会议

在资格赛开始之前将举行操纵员会议，在会议中，队员将与裁判见面。期间，主裁判将简要概括对参赛队的期望以及场地的特定信息，比如排队路线，并解释比赛期间将裁判发出各种信号和指令等。

4.6.5 练习赛

一些赛事中，会布置练习场地，团队可在比赛期间去练习。我们会尽最大努力保证所有团队练习时间相同，但练习赛机会仍是先到先得。

4.6.6 开幕式

对于所有团队、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团队和大众致欢迎词，介绍到场的重要人物和特邀嘉宾，还会介绍评审和裁判。接下来是对比赛的介绍（通常通过播放视频），然后紧接着资格赛开始。

如果你的团队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，并确保团队能够准时到场参赛。

4.6.7 资格赛

团队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）以及操纵小组在联盟站的位置（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。引导的志愿者小组当天会引导团队排队，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。团队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。

所有团队参加的资格赛次数相同，据此排名。有时，一个团队可能会需要参加代替赛，但是代替赛不会影响该队的比赛排名。这样的附加赛会在比赛时间表中表明，或在资格赛开始前就通知给团队。

每次比赛结束时，计算资格分（QP）和排名分（RP）方法如下：

※团队的资格分计算方法如下：

- 获胜团队每场比赛得 2 分 QP
- 失败团队得 0 分 QP
- 如果打平，那么四个团队每队得 1 分 QP
- 如果一个团队被取消资格，则得 0 分QP

※团队的排名分计算方法如下：

- 每场比赛的排名分就是失败联盟的得分。双方联盟的排名分都是失败联盟扣除罚分之前的得分。
- 如果打平，则两个联盟排名分相同（等于最低的判罚前的得分）。如果一个团队被取消资格，其排名分为 0 分
- 如果一个联盟的两个队都被取消资格，则本场比赛中，获胜联盟团队自己的分数作为为其最终排名分。

Match	Result	Red	Blue
Q-1	30-15 R	5555	8888
		4444	6666
Q-2	15-45 B	1111	7777
		3333	2222
Q-3	30-30 T	8888	4444
		7777	3333
Q-4	25-45 B	2222	5555
		6666	1111

- Q-1 – 红联盟以 30 比 15 获得胜利。队伍 4444 和队伍 5555 将获得 2 个资格分，而队伍 8888 和 6666 将获得 0 个资格分。两个联盟都将获得 15 个排名分。
- Q-2 – 蓝联盟以 45-15 获得胜利。队伍 1111 和 3333 或者 2 个资格费，队伍 7777 和 2222 获得 0 个资格分。两个联盟都获得 15 个排名分。
- Q-3 – 该场比赛平局，每个联盟都获得 1 个资格分和 30 个排名分。
- Q-4 – 红联盟之前比赛自己获得 15 分，蓝联盟获得 45 分。蓝联盟本场受到小处罚，使红联盟获得 10 分。但还是蓝联盟获胜，并获得 2 个资格分。红联盟获得 0 个资格分。但是被判罚之前的最低得分是 15 分，所以每个联盟获得 15 个排名分。

如果团队的机器人通过检查，并且至少有一名操作员按时间表出现在联盟站，失去功能的机器人在资格赛中可以得分。如果在比赛开始时，团队没有成员出现在操作员站，则宣布该团队放弃比赛，资格分（QP）和排名分（RP）均为 0 分。

任何对比赛分数有疑问，必须通过比赛场地的提问箱向裁判提出。每联盟只允许派出一名学生进入提问箱，并且在有争议比赛结束后的第三场比赛期间。

所有资格赛结束时，团队按照其资格分总分进行排名。如果有几个团队的资格分并列，那么再根据这些团队的排名分进行排名。如果还有团队排名分也相同，则根据其比赛最高分进行排名。如果还是相同，则根据第二高比赛分数排名，以此类推，直到分出高低。如果极少数情况下（几乎不可能）这些分数都相同，那么排名由系统随机决定。

4.6.8 联盟选择环节

参加淘汰赛的团队数量取决于锦标赛团队数量。如果参赛团队有 21 支或以上，则淘汰赛每个联盟由 3 个团队组成。如果参赛团队有 20 支或以下，则每个联盟由 2 个团队组成。共有 4 支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团队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：

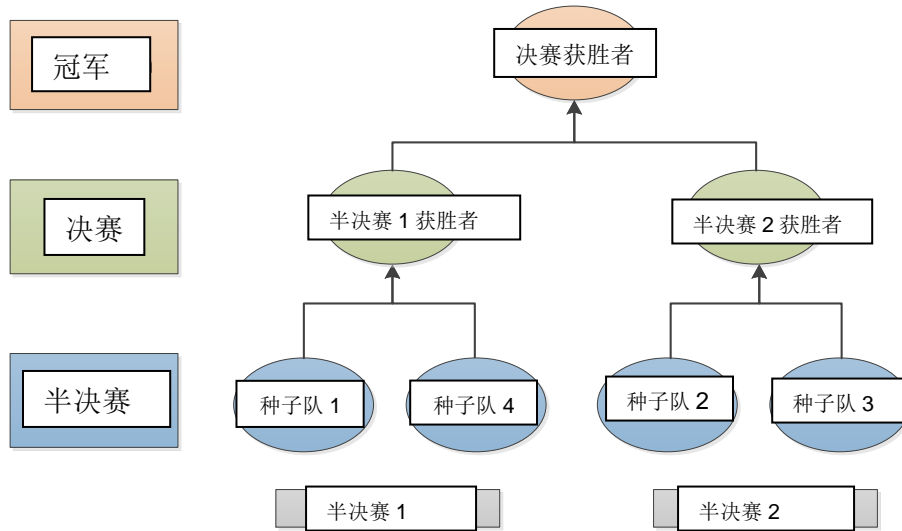
- 每个团队要选择一名学生代表该团队。各代表在指定时间到达比赛区，代表其团队进行联盟选择。
- 没有联盟的、排名最高的团队代表要上一步，作为联盟队长邀请另外一支可选团队加入其联盟。
- 可选团队指该团队未被选入任何联盟，且未拒绝过其它团队的邀请。如果团队接受邀请，则其成为该联盟一员。如果团队拒绝邀请，那么他们将不能被邀请加入其它联盟，但是如果有机会仍可以邀请其它团队组成联盟。如果邀请被拒绝，则联盟队长要向其他团队发出邀请。

- 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 个团队参赛，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）。如果排名最后的团队作出选择后仍有团队未加入任何联盟，则这些团队不能参加淘汰赛。

4.6.9 淘汰赛

淘汰赛事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。

在淘汰赛中，团队不再累计资格分，只有胜利、失败或平手。淘汰赛的框架里，比赛是为了确定那个联盟晋级。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。图为比赛框架：



每场淘汰赛中，每个联盟要派两个团队在比赛场地进行比拼。如果一个联盟由三个团队组成，那么没有参加第一场比赛的团队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。团队选择联盟伙伴的时候要考虑到机器人的稳健性。

如果一个团队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。在每次淘汰赛之前，联盟队长要提前告知裁判接下来出场的是哪两个团队。

所有关于比赛或分数的疑问必须使用在比赛场地的裁判问题箱来提交给裁判。一个联盟只允许一名队员进入问题区，必须在3场比赛时间内完成上述行为。

4.6.10 颁奖仪式及闭幕式

颁奖仪式及闭幕式是为奖励团队在这一赛季取得的成就以及他们在比赛中作出的努力而设。最后一场比赛结束后闭幕式马上开始，但是有些奖项可能要提早颁出。在闭幕式上，奖项颁发时，表示认可了团队的成就。联盟冠军和联盟亚军也会得到了认可。最后会宣布启迪奖的获奖团队。

4.7 比赛类型

FTC 赛季和停赛期间，团队和其他主办者会举办不同类型的比赛和锦标赛。可分以下几类：

4.7.1 当地比赛

任何人都可以举办当地比赛，为冠军赛或资格赛做准备。如果你选择举办当地比赛，就要负责找场地、安排比赛形式、邀请团队参加，团队还要准备比赛场地元件、电脑和其他物品。

4.7.2 集合和联赛

联赛就是一块场地的比赛，裁判方法有调整，使用和其他比赛相同的场地。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团队的联赛排名。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。团队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，因为联赛是各有不同。

4.7.3 资格赛和冠军联赛

由 FTC Affiliate Partner 或指定合作伙伴举办。资格赛遵循比赛手册Part1中4.6和7.0部分的评审标准和比赛规则、形式一致。资格赛通常在 FTC 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团队数量取决于冠军赛能够接纳的团队数、资格赛场数以及参加资格赛的团队数。4.8 章给出了具体的晋级标准。

4.7.4 超级资格赛

这种赛事都在队伍数量多和/或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。

4.7.5 冠军赛

由 FTC Affiliate Partner 举办，冠军赛遵守一定的形式、评审、评奖及整体质量标准。有些冠军赛需要团队在资格赛中胜出或从联赛中晋级，才能参加，然后才能晋级到全国/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。

4.7.6 跨区域冠军赛

美国团队有机会参加额外增加的一个级别的冠军赛。在美国将举办4场跨区域冠军赛，由FTC合作伙伴主办。跨区域赛也会遵循相应的形式、评判、奖项和综合质量标准。队伍从全国或区域冠军赛中晋级到跨区域冠军赛，晋级标准和相同，见4.8。队伍从跨区域冠军赛晋级到FTC世锦赛。

4.8 资格及晋级标准

4.8.1 资格

队伍必须注册并保持良好信誉，方可有资格参加官方的 FTC 比赛。

4.8.1.1 资格赛

队伍在一个区域内参加的头三场比赛成绩突出可以晋级到该区域的下一等级比赛。一个区域就是一个冠军赛服务的区域。

队伍可以在同一区域参加三场以上的同一级别的比赛。但是第三场比赛后的比赛没有资格参与评奖和晋级了。

在一个区域获得启迪奖的队伍，在同一区域同一级别的比赛中不能再次获得启迪奖。

4.8.1.2 冠军赛

队伍在一个超级区域内参加的头三场比赛成绩突出可以晋级到该区域的下一等级比赛。一个超级区域就是一个超级冠军赛服务的区域。

队伍可以在同一超级区域参加三场以上的同一级别的比赛。但是第三场比赛后的比赛没有资格参与评奖和晋级了。

在一个超级区域获得启迪奖的队伍，在同一超级区域同一级别的比赛中不能再次获得启迪奖。

4.8.1.3 跨区域冠军赛

每支队伍智能参加一次超级区域冠军赛。

每支队伍如果获得参加世界锦标赛的席位，那么就不能再参加超级区域的冠军赛了。

在一个超级区域的资格赛或冠军赛中获得启迪奖的队伍，在同一超级区域的冠军赛中不能再次获得启迪奖。

4.8.2 晋级

团队根据比赛地点的数量，按如下顺序获得晋级资格。非北美团队应和当地的FTC合作伙伴联系，获得晋级标准。北美团队的晋级标准如下：

1. 团队从资格赛、冠军联赛或超级资格赛晋级到全国或区域冠军赛
2. 团队从冠军赛晋级到跨区域冠军赛。一旦队伍有资格被邀请参加一次跨区域冠军赛，这个队伍就不再有资格被邀请参加第二场跨区域冠军赛。
3. 团队从跨区域冠军赛晋级到FTC世锦赛

如果以下列出的团队中有的团队已经晋级或没有团队满足某项条件（如有的小型比赛有些奖项没有设置第二名），则晋级名额按顺序向后推。

1. 可选
资格赛主办团队（注意：由每个地区的合作伙伴来决定是否采用这个晋级标准，如果决定采用，必须确定主办方团队。该队在该区域内必须参加过另外一场比赛，且满足合作伙伴协议中规定的标准，该晋级只适用于资格赛主办方，不适用集合赛、冠军联赛或冠军赛主办方的队伍）
2. 获得科技启迪奖的团队
3. 冠军联盟队长
4. 科技启迪奖第二名
5. 第一支被选入冠军联盟的团队
6. 科技启迪奖第三名
7. 第二支被选入冠军联盟的团队
8. 思索奖获奖团队
9. 亚军联盟队长
10. 联络奖
11. 第一支被选入亚军联盟的团队
12. 洛克韦尔 克林斯（Rockwell Collins）创新奖获奖团队
13. 第二支被选入亚军联盟的团队
14. PTC 设计奖
15. 激励奖
16. 控制奖
17. 未入选团队中排名最高的团队 *，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。
18. 思索奖第二名

19. 未入选团队中排名最高的团队 ，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。
20. 联络奖第二名
21. 未入选团队中排名最高的团队 ，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。
22. 洛克韦尔 克林斯 (Rockwell Collins) 创新奖获奖团队第二名
 23. 未入选团队中排名最高的团队 ，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。
24. PTC设计奖第二名
25. 未入选团队中排名最高的团队 ，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。
26. 激励奖第二名
27. 未入选团队中排名最高的团队 ，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。
28. 控制奖第二名
29. 未入选团队中排名最高的团队 ，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。
30. 思索奖第三名
31. 未入选团队中排名最高的团队 ，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。
32. 联络奖第三名
33. 未入选团队中排名最高的团队 ，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。
34. 洛克韦尔 克林斯 (Rockwell Collins) 创新奖获奖团队第三名
35. 未入选团队中排名最高的团队 ，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。
36. PTC设计奖第三名
37. 未入选团队中排名最高的团队 ，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。
38. 激励奖第三名
39. 未入选团队中排名最高的团队 ，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。
40. 控制奖第三名
41. 未入选团队中排名最高的团队 ，所有奖项名额已满，从获胜组开始，并转换为排名相同的亚军组队伍。

*指的是资格排名

4.9 团队精神

作为一个团队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团队如何使自己个性化，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。

4.10 团队风格

为团队取名或用缩略词时，想一想如何能够围绕这个名字建立起一个主题，让你的团队更加有趣，识别度更高。关于FIRST 和 FTC logo 的使用要求等信息参见<http://www.usfirst.org/Roboticsprograms/ftc/Team-resources>。

4.11 横幅和队旗

赞助商为 FIRST 提供了赛旗，所以，我们要把旗插在特定的区域以感谢他们的赞助。我们希望队员能够使用自己的队旗或打出你们赞助商的旗帜，但我们有如下要求：

※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

※可以将旗带到比赛区域，当请不要将旗挂出来。该区域要插 FIRST 赞助商的官方赛旗。

4.12 观众与礼节

比赛时允许团队派两名操纵员和一名教练（操纵小组）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团队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团队被取消比赛资格。

4.13 前期调查

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。团队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）获奖团队，队名为 Miracle Workerz 的 365# 队伍提供：

各团队使用不同的方法（纸、电脑、掌上电脑等等）记录其他团队的信息。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团队互补，以及如何选择团队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团队的信息。当你们和你们联盟团队讨论战略时，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——该团队/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？
- ※表现——该团队/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？团队是否有多种程序可选？

你对一个团队收集的信息越多，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 机器人

5.1 概述

一个参加 FTC 比赛的机器人是一个可以远程操控的机器人，由注册的 FTC 挑战队伍设计和搭建，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。团队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。

5.2 机器人控制系统

FTC机器人是以安卓为基础的平台控制，骁龙处理器驱动。团队使用两个安卓设备控制机器人，在比赛中以“Sports Start”的模式控制机器人。安卓平台代替了之前使用的乐高NXT, Samantha, 和场地控制系统。取而代之的，安卓设备直接被安装到机器人上，作为机器人控制器。另一个安卓设备连接到一对手柄，作为操控站。

比赛允许使用的安卓设备以组委会要求为准

更多信息，教程及安卓技术论坛，请登陆：

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

5.2.1 安卓控制器说明

设备接口模块——一个USB设备可用来为机器人控制器提供输入/输出。设备接口模块有8个数字I/O端口，8个模拟输入端口、2个模拟输出端口、2个PWM输出端口和6个高速(100kHz) I2C端口。

传统设备模块——用作连接安卓机器人控制器和乐高NXT及可兼容设备（马达控制器、伺服控制器和传感器）。

电机控制器——有两组马达控制的插头。

总电源模块——连接机器人控制器安卓设备到一个或多个USB模块上的电子设备，USB模块有传统设备模块、电机控制器、伺服控制器和设备接口模块的相关接口。总电源模块从12V TETRIX/MATRIX电池、或9.6V MATRIX电池获取动力，带动内部的USB Hub、直流马达控制器和伺服控制器，以及某些特定的电子件。

伺服控制器——有6个伺服电机插口。

操控站——队伍用来手动控制机器人的控制器。这个过程通过由硬件完成，这个硬件包括安卓设备、适配器电缆、和不带电源的USB Hub，以及两个手柄。

Java ——机器人控制器支持的编程语言。

原有 TETRIX 直流马达控制器——TETRIX直流控制器，以前的赛季和NXT/Samantha控制系统一起使用。这个控制器可用在新的控制系统中连接传统设备模块。

原有 TETRIX 伺服控制器——TETRIX伺服控制器，以前的赛季和和NXT/Samantha控制系统一起使用。这个控制器可用在新的控制系统中连接传统设备模块。

原有 MATRIX 直流马达/伺服控制器——MATRIX 直流马达/伺服控制器，以前的赛季和和NXT/Samantha控制系统一起使用。这个控制器可用在新的控制系统中连接传统设备模块。

原有 传感器——Legacy 传感器是任何乐高认可的、和NXT兼容的传感器，包括乐高和HiTechnic的传感器。

Mini USB to OTG (On-The-Go) Micro Cable ——连接机器人控制器和总电源模块。

Modern Robotics 传感器——Modern Robotics设计的传感器，连接设备接口模块。

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。

机器人控制器——机器人上的安卓设备，处理团队书写的软件，读取车载传感器，并接收通过操控站的命令。机器人控制器把指令发给马达和伺服控制器，让机器人移动。

USB MiniB型电缆——这种电缆用来连接USB模块（Legacy核心、直流马达核心控制器、伺服核心控制器和设备交界核心），连接到总电源模块上。这些电缆提供5V电力给这些模块，发送信息到/从这些模块。

5.3 机器人规则

参加过 FTC 比赛的选手都知道团队要跳出零件的条框，去创造独一无二的机器人。机器人搭建规则的目的是创造一个公平竞争的环境，给团队一个框架去搭建机器人，安全地参加每年的比赛。

5.3.1 总规则

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，但是团队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：如果一个团队不想要对手使用一个特殊的设计对抗他们，那很可能是不被允许的。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>合法零件。以下类型的机械和零件禁止使用：

- a. 可能对比赛场地零件造成损坏的
- b. 可能损坏或撞翻其他参赛机器人的
- 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. 可能会造成不必要风险的纠缠
- e. 有锋利边角
- 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. 指定的、电力上搁浅机器人在比赛场地的材料

<RG02>最大起始尺寸。比赛开始时，机器人的长宽高均不得超过 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盒子。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. 自动模式下的机器人初始化流程，在通电的状态下，可以预置伺服电机，达到所需的固定位置。如果程序启动后，机器人的初始化流程移动了伺服，机器人就必须有一个警示标示。要求在机器人主控开关附近贴一个警告标志（“警告！一机器人在程序初始化时会移动”）。



<RG03> 机器人控制器安装。 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。

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> 联盟旗帜固定装置。 机器人必须包括一个能够在整场比赛中安全固定联盟旗的装置。因为需要能让大家清楚地看出机器人所属的联盟，联盟旗必须固定在机器人顶部，且正常比赛中都能轻易可见。小旗杆通常是用吸管或木桩制作的，尺寸大致为：外径 0.635cm (0.250 英寸)，内径 0.5cm (0.200 英寸)，长度 21cm (8.250 英寸)。旗面为三角形，高 10.16cm (4.000 英寸)，宽 15.24cm (6.000 英寸)。各场比赛可有所不同。旗帜固定装置不允许破坏旗杆。

<RG05> 队伍编号显示。 必须在机器人身上明显标明团队编号（只标出数字即可，如“12345”）

- a. 必须让评委、裁判及广播员能够很容易通过团队号识别各团队机器人
- b. 队伍编号至少要在机器人的两个侧面（180 度）可见
- c. 每个数字至少高 7.62cm (3 英寸)、字体粗细 1.27cm (0.5 英寸)，数字颜色与背景颜色对比鲜明。
- d. 队伍编号必须足够牢固，可以抵挡比赛中的激烈对抗。

<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，团队必须十分注意。

<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> 投掷比赛元件 - 由机器人投掷出的比赛元件的最大速度有要求。以最大速度向上投掷道具不能高于机器人最低点 1.5 米（5 英寸），从比赛元件末端接触到机器人的那个点，横向抛掷水平距离不能够超过 3 米（10 英尺）。 机器人本身的零部件不可以投掷。

5.3.2 机器人组件和材料的规则

<RM01> 允许的材料。 参赛队可使用的材料和商业成品组件（COTS）搭建机器人，但有如下限制：

- a. 允许使用的原材料或已加工的材料必须是多数队伍能从标准经销商那得到的（如McMaster-Carr, Home Depot, Grainger, AndyMark等）。

可使用的原材料，如：

- 板材
- 型材
- 金属、塑料、木材、橡胶等
- 磁铁

可使用的已加工材料，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> 允许使用的商业成品组件。商业成品组件（COTS）零件和组件只能有一个最大化的自由度。FIRST要求队伍设计和搭建他们的设备以完成任务。COTS的组件，比如线性划片、齿轮箱可以使用，但是设计用来抓取比赛元件的预制构件抓爪组件不可以使用。单一自由度的系统是系统运动只通过一个单一的坐标（或功能）¹来定义的系统，

COTS 组件单一自由度的例子，如：

- 铰链（包括安装弹簧的）
- 链轮齿和滚子链
- 滑轮
- 圆转盘

多重自由度的例子，如：

- Pre-fabricated gripper assemblies 预制的装配卡具
- Ratcheting wrenches 棘轮扳手

¹ http://www.tech.plym.ac.uk/soe/james/my_papers/STRC201_SDOF_JMWB.pdf 发布于 6/16/2016

<RM03> 完整系统轮。可以使用完整系统轮（万向轮或 mehanum）

<RM04> 3D 打印材料。队伍可以使用 3D 打印零件。

<RM05> 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。前一题是不能违反任何规则。

<RM06> 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。

<RM07> 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。

5.3.3 机器人电子零件和材料规定

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。团队必须确保使用的电子设备必须符合生产商的要求和规定。鼓励团队参考FTC机器人电子布线指南，找到怎样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：

- a. *FIRST* 建议队伍购买单独的主控电源，如 TETRIS (part #W39129)或者 MATRIX (part# 50-0030)。这是队员和场地人员关闭机器人最安全的方式。

- b. 队伍可以使用核心电源分配模块的开关作为主控开关。

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。



<RE02> 电池的安装- 电池必须安全地安装在机器人上，并和其他机器人或比赛场地不会有直接接触。

<RE03> 机器人主控电池 – 机器人的电源智能通过一个 (1) 电池组提供，该电池组直接与一个核心电源分配模块或一个开关连接。可以用电压或电流传感器连接电池组以及核心电源分配模块。

机器人主要电池组只允许使用：

- a. 核心马达控制器，核心伺服控制器，Legacy TETRIS 直流马达控制器及 Legacy TETRIS 伺服控制器，基于的系统必须是以下三种之一：
 - i. TETRIS (W39057, 之前是 739023) 12 VDC 直流电池组
 - ii. MATRIX (14-0014) 12 VDC 直流电池组
 - iii. REV Robotics (REV-31-1302) 12 VDC 直流电池组
- b. Legacy MATRIX 直流马达/伺服控制器联合模块基于的系统必须是以下三种之一：
 - i. 如果使用 VDC Legacy MATRIX DC 马达必须使用 9.6 Legacy MATRIX (14-0004) 9.6 VDC 电池组
 - ii. 如果使用 TETRIS, AndyMark, REV Robotics, 或 MATRIX 12 VDC 马达，必须使用 MATRIX (14-0014) 12 VDC 电池组
 - iii. 如果使用 TETRIS, AndyMark, REV Robotics 或 MATRIX 12 VDC 马达，必须使用 REV Robotics (REV-31-1302) 12 VDC 电池组

<RE04> 保险丝 -即便有以下情况，保险丝也不可被比原有的容量更高的保险丝代替，须遵循生产商的规定；保险丝不可短路；如果需要，可替换成容量小些的保险丝。

<RE05> 机器人电源 机器人的电源有以下限制：

- a. 允许使用的电子设备只能通过核心电源分配模块上的电源端口供电，除非有以下情况：
 - i. 核心电源分配模块要通过机器人主要电源供电。
 - ii. 机器人控制器要通过内部电源供电。
 - iii. 允许用传感器连接核心设备互动模块和核心遗留模块。
 - iv. 光源规则参考<RE12>.
 - v. 摄像机规则参考<RE13>.
- b. 禁止使用外部电源适配器或电压变频器。

<RE06> 安卓设备- 比赛只允许使用ZTE Speed和Motorola Moto G 二代手机。其他手机不能作为机器人控制器或操控站。

- a. 只能使用一个安卓设备，作为机器人控制器。
- b. 只能使用一个安卓设备，作为操控站。

- c. 机器人控制器安卓设备仅和总电源模块连接。
- d. 电线连接到一个无电源的USB hub和一或两个手柄。如果仅使用一个手柄，USB hub为选用。

<RE07> 控制模块数量 – 机器人控制模块的数量限制如下：

- 只需要1个核心电源分配模块
- 核心设备接口模块不得超过2个
- 核心遗留模块不得超过2个
- 核心马达和伺服数量不限
- 遗留MATRIX直流马达/伺服控制器模块不得超过2个

<RE08> 马达和伺服控制器 – 马达和伺服控制器只允许有以下两种配置，且不能混合配置：

- 核心马达控制器、核心伺服控制器、遗留TETRIX直流马达控制器和遗留TETRIX伺服控制器可以任意配置
- 遗留MATRIX直流马达/伺服控制器（联合模块）

<RE09> 直流马达 – 最多允许使用八个 (8) 直流马达。且要符合以下限制：

- a. 基于核心马达控制和遗留TETRIX直流马达控制的系统必须来自以下12 VDC马达，组合任意：

- TETRIX: W39530
- AndyMark: AM-2964, AM-2964a, AM-3102, AM-3103, AM-3104
- MATRIX: 50-0012, 50-0013, 50-0014, 50-0073
- REV Robotics: REV-41-1300, REV-41-1301

- b. 基于遗留MATRIX直流马达/伺服控制器的系统必须来自以下12 VDC马达，组合任意：

- TETRIX: W39530
- AndyMark: AM-2964, AM-2964a, AM-3102, AM-3103, AM-3104
- MATRIX: 50-0012, 50-0013, 50-0014, 50-0073
- REV Robotics: REV-41-1300, REV-41-1301

- c. 遗留MATRIX直流马达/伺服系统使用9.6VDC电池只能使用MATRIX 9.6VDC马达(14-0001, 14-0009)，不能使用其他直流马达。

- d. 除此之外，不允许使用其他直流马达。

可以使用的电池、马达控制器、伺服控制器、直流马达组合都通过下面的表格总结出来。打钩的表示直流马达可以组合使用，打叉的表示不可以组合使用。

核心马达控制器和/或遗留TETRIX 直流马达控制器	核心伺服控制器和/或遗留TETRIX 直流伺服控制器		遗留MATRIX 直流 马达/伺服控制器 (联合模块)	
	TETRIX 12 VDC, MATRIX 12 VDC, or REV Robotics 12 VDC	TETRIX 12 VDC, MATRIX 12 VDC, or REV Robotics 12 VDC	MATRIX 9.6 VDC	TETRIX 12 VDC, MATRIX 12 VDC, or REV Robotics 12 VDC
TETRIX W39530	✓	X	X	✓
AndyMark AM-2964	✓	X	X	✓
AndyMark AM-2964a	✓	X	X	✓
AndyMark AM-3102	✓	X	X	✓
AndyMark AM-3103	✓	X	X	✓
AndyMark AM-3104	✓	X	X	✓
MATRIX 50-0012	✓	X	X	✓
MATRIX 50-0013	✓	X	X	✓
MATRIX 50-0014	✓	X	X	✓
MATRIX 50-0073	✓	X	X	✓

REV-41-1300	✓	X	X	✓
REV-41-1301	✓	X	X	✓
MATRIX 14-0001	X	X	✓	X
MATRIX 14-0009	X	X	✓	X

<RE10> 伺服 – 最多允许使用12个伺服。可使用任意可兼容的伺服；伺服必须通过允许使用的伺服控制器控制。队伍应在机器人检查环节提供证明确定伺服控制器控制的伺服没有超过生产标准。

核心伺服控制器和遗留TETRIX 伺服控制器每个模块最多可以控制2个VEX EDR 393马达。每个VEX EDR 393马达和一个伺服模块之前必须使用1个VEX马达控制器 29。VEX EDR 393马达被视为一个伺服，算入12个伺服。

<RE11> 传感器 –传感器的限制如下：

- 任何厂商生产的兼容传感器都可以与核心设备接口模块连接
- 被动的电子设备应按照传感器厂商的建议使用
- 允许使用电压传感器，但不能作为马达或伺服控制器的输出端口
- 允许使用电流传感器，但不能作为马达或伺服控制器的输出端口
- 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连接并获得动力
- 允许使用遗留传感器，且必须直接与核心遗留模块连接。
- 允许使用 HiTechnic触动传感器多路器 (NTX1060)
- 不允许使用 HiTechnic 传感器多路器 (NSX2020)

<RE12> 光源 – 允许使用光源（包括LED灯）。光不可集中或直射任意方向（注意：激光和镜子禁止使用）。允许使用的光源可以包含一个内部的电池组或电池座（由原厂商配备）。其他允许为光源提供店里的电源包括核心电源分配模块的端口、核心马达控制器模块上的马达控制器的端口或者遗留TETRIX直流马达控制器上的马达控制器端口。

<RE13> 摄像机-可以使用录像设备（GoPro或类似的），前提是他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）。

<RE14> 机器人布线限制如下：

- 允许 USB 避雷器连接到 USB 电线上。
- 允许电线上有防磁电感。
- 一根 Mini USB OTG 微电缆，或 Mini USB 适配器加上 OTG 微电缆，用来连接机器人控制器（安卓设备）到总电源模块的 USB 输入端口上。
- 允许使用独立的 USB hub。
- 要求使用 Anderson 插头或类似的快速连接器，连接下游电子设备和总电源模块，推荐用于全部电线。需要减少线路拥堵时，推荐使用分流器。所有的连接器和分流器必须绝缘。
- 安装的连接器的（如电池组连接器、电池充电连接器和总电源模块输入连接器）都可替换为 Anderson 插头或其他可兼容的连接器。
- 电源和马达控制电线必须颜色一致，正极用一种颜色（红、白、棕或黑条纹），负极/普通使用（黑色或蓝色）线。
- 任何种类的布线产品都可使用（如尼龙扎带、夹子、套管等）。
- 任何认可的电线绝缘材料都可使用，用以电线绝缘或保证马达线固定在马达上（如绝缘带、热缩管等）。
- 马达、伺服和解码器、及传感器的电线和他们的连接器都可延长、改动、定制或使用 COTS，受如下限制：
 - 电池电线 16 AWG 或更大
 - 马达控制电线 22 AWG 或更大

- iii. PWM (伺服) 电线 20 AWG 或 22 AWG
- iv. 伺服配线应和原有线型号相同或更大

队伍必须在机器人检查时提供线规使用文件，尤其是多导体的线缆。

<RE15> 修改电子设备 - 可以修改规则允许的电子设备，使其更实用；禁止进行内部改动或者影响其安全性。

允许做的改动，如：

- 缩短或延长电线
- 电线上替换或增加连接器
- 缩短马达轴
- 替换齿轮箱

禁止做的改动，如：

- 马达控制器里替换一个 H 桥
- 马达重新绕线
- 替换保险丝，其值超出生产商指定的
- 保险丝短路

<RE16> 操控站限制 - 队伍自己携带自己的操控站，但必须遵守下列规则：

a. 操控站必须包括且只能包括：

- i. 1个安卓设备
- ii. 1个OTG 连接线
- iii. 无动力USB集线器最多1个
- iv. 手柄数量不得超过2个

b. 操控站的安卓设备的USB接口只能与以下两个连接：

- i. 一个迷你USB与OTG连接线连接或者与连接在无动力USB集线器上的连接线组连接
- ii. 1个手柄

c. 允许使用一个COTS USB外部电源为安卓设备充电

d. 允许使用的手柄如下，可任意组合：

- i. Logitech F310 (Part# 940-00010)
- ii. Xbox 360 微软控制器 (Part# 52A-00004)

e. 操控站的触屏必须可以让赛场工作人员接触和看到。

f. 操控站的安卓设备必须设置成飞行模式，并且关闭蓝牙。

重要提示: 操控站是一个有内置无线通信的无线设备。比赛中，操控站不能被金属或其他容易吸收或阻碍电波的材料遮盖。

<RE17> 其他电子设备 - 除了前面规则中提到的电子设备，不允许使用其他电子设备。不可使用的电子设备有但不局限于：单片机、超级小电脑、继电器、定制电路。

5.3.4 机器人编程软件规则

<RS01> 安卓设备的名字 - 每个团队必须按照官方 FTC 队伍编号给机器人控制器命名，然后加上 - RC（比如“12345-RC”）。每个团队必须用他们的官方 FTC 团队编号加 - DS 命名他们的操控站。备用的安卓设备必须在团队编号后加一个连字号再加一个 B 开始的字母表示（比如“12345 - B-RC”，“12345 - C-RC”）。

<RS02> 建议使用的编程语言 - Java 是 FTC 比赛建议使用的编程语言。编程必须使用下列软件：

- Android studio—基于文本的整合开发环境
- App Inventor - 基于模块的可视的编程工具。
- Java Native Interface (JNI) & Android Native Development Kit (NDK) – 队伍可以通过JNI框架和安卓NDK将

原代码库结合到自己app中使用

如果本赛季中 FIRST 随后再做更新，团队须在比赛前安装好。

重要提示： 规则 <RS02> 不是强制要求队伍将软件版本更新到最新版本。如果 FIRST 决定某个软件必须被队伍采用，才会强制队伍更新。通常强制更新会通过以下方式：

通过队伍通知 **Team Blast** – 强制更新和版本号会通过队伍通知告知队伍，并且告知队伍更新截止时间。

在线 – 最低程度需要的软件会列在技术资源页面上，以及队伍需要更新的截止时间

论坛 – 最低程度需要的软件会列在技术论坛上，以及队伍需要更新的截止时间

所有编程语言的范本可以到下述网页获取：<http://www.firstinspires.org/node/5181>。

<RS03> **允许使用的安卓操作系统** – 机器人控制器和操控站的安卓操作系统必须是

- a. ZTE Speed : 4.4 或更高版本(Kit Kat)
- b. 其他安卓设备: 6.0 或更高版本 (Marshmallow)

<RS04> **比赛开始阶段的机器人静止** – 马上要开始自动阶段前，和自动阶段结束、手动阶段开始前的暂停期间，机器人应静止不动，除非伺服定位在初始化。违规的机器人需要按照裁判长的命令摆放，重复犯规可能会导致失去比赛资格。

<RS05> **自动模式切换到手动模式** – 团队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。

<RS06> **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的默认应用 (传统设备、伺服、马达和设备接口)。

<RS07> **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。

<RS08> **安卓设备操作系统设置** – 机器人控制器和操控站必须设置成飞行模式，且关闭蓝牙

<RS09> **Wi-Fi 直接通道更改 App** – 机器人控制器必须安装 FTC 的 Wi-Fi 直接通道更改 App (仅限 ZTE Speed)。

6.0 机器人检查

6.1 概述

本部分讲述 FTC 比赛的机器人检查。还会列出检查的定义及规则。

6.2 描述

要求 FTC 机器人在比赛前，通过机器人和场地检查。检查是为了保证所有的 FTC 机器人符合规则。队伍报到/练习期间，即可做初始检查。附件 A 和 B (2015 年 9 月 12 日发布) 有官方 FTC “机器人检查清单”。要求队伍做机器人的自我检查，在比赛报到时提交给机器人检查员完整的机器人检查表格。

6.3 定义

机器人——操控员控制和/或有自动程序的，由 FTC 队伍设计并搭建的机器人，比赛期间完成特定的任务。搭建机器人只能使用第 5 部分列出的材料和元件。

机器人初始化流程——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 inch (45.72cm) × 18 inch (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6.4。

6.4 检查规则

<11> 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FTC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. 附件 B 和 C 包括机器人场地检查表，并提供了一些有关检查流程的信息。
- d. 机器人如果在检查时被主检查官认为是不安全的，那么将被拒绝参赛。

<12> 练习赛 - 参加练习赛前，FTC队伍必须提交机器人做检查。FTC首席检查员可决定机器人是否可以在检查前参加练习赛。

<13> 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被取消该机器人参加FTC的比赛资格。

<14> 重新检查 - 当团队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。

<15> 安全 - FTC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5部分和手册Part 2, 1.5.1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。

<16> 通过检查 - 机器人检查通过与否的条件。机器人符合官方FTC“机器人和场地检查清单”的所有要求，并且FTC检查员记录为通过，机器人通过检查。

<17> 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。

- 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。

<18> 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。

7.0 评判 & 奖项标准

7.1 概述

这一章将完整地介绍 FIRST 科技挑战赛的奖项设置、评审过程、标准、工程笔记本指南以及原则。队伍在准备比赛时就应注意到这些。

队伍花费相当多的时间设计、搭建、编程并学会怎样成为团队的一部分。对许多FTC队伍来说，比赛是整个赛季对他们辛勤劳动的奖赏。有几种类型的比赛，都能给队伍带来快乐和兴奋，展示出他们努力的结果。

通过裁决获得的奖项代表着我们认可团队存在重要的价值，比如高尚的职业精神、团队合作、创造力、创新力和工程设计过程的价值。这些标准都是通向成功之路的一部分。

FTC评审不包括对学生的书面或口头反馈。FTC评审是一个主观的过程；鼓励学生学习自我评价的重要生活技能。这有助于学生在发展其他现实生活技能时，为职业面试做准备。可登陆如下网站，获得FTC团队评审环节自评表：

<http://www.usfirst.org/Roboticsprograms/ftc/Team-resources>

7.2 FIRST 科技挑战赛获奖资格

为保证比赛对每个团队公平公正，为了所有参赛团队在FTC冠军赛中获奖机会均等，各团队只在其参加的前三场冠军赛中（一个赛季里）有获奖资格。

队伍可以在同一个超级区域参加三次及以上冠军赛，但是三次比赛之后，该队伍不再有获得评审奖项的资格。超级区域的定义请参考超级区域冠军赛。

团队可以为了感受比赛的欢乐与兴奋来参加三场以上的资格赛、冠军联赛和冠军赛，但是就没有参加评奖或晋级的机会了。

每个赛季，在某个国家或地区，每个层次的比赛中（资格赛、冠军联赛和冠军赛），团队只能获得一次启迪奖。一旦一个团队在资格赛中获得启迪奖，在之后的资格赛中，他们只有获得其他评审奖项或联盟奖的机会。参加多场冠军联赛和冠军赛的团队也是如此。每支队伍都有责任通知赛事组织方和评委：他们是否有资格获奖或晋级。让赛事总裁知道他们在一个区域内同样层次的比赛中是否获得过启迪奖。

7.3 工程笔记本

7.3.1 概览

本章将介绍对工程笔记本的要求，包括格式指南、评委提示以及如何利用各种形式的工程支持。另外还将提供一个获奖团队的工程笔记本的样页。

7.3.2 什么是工程笔记本？

FIRST 科技挑战赛的目标之一是了解团队工程设计过程以及团队整个阶段的经历，包括问题定义、概念设计、系统层级设计、细节设计以及测试、修改和建造。

在整个建造和设计机器人的过程中，团队会遇到困难，学到经验，需要将拟订好的事情写出来。这就是为什么你和你的队员们需要使用工程笔记本。笔记本记录了团队从第一天开始到整个比赛结束的过程。评委通过看团队的工程笔记本了解团队的经历、设计和团队这个整体。

说明：要详细了解评委评判工程笔记本方式，请参考评判标准——奖项&评判标准。

FTC工程笔记本是一个队伍机器人设计的完整文档。这个文档应包括整个赛季里的草图、讨论、团队会议、设计更新、过程、困难和每个团队成员的想法。每个新赛季都应有一本新的工程笔记本。

请登录网站获得有关队伍工程师笔记本的指南：

http://www.firstinspires.org/sites/default/files/uploads/resource_library/ftc/engineering-notebook-guidelines.pdf

7.3.3 工程笔记本的格式

团队记录整个赛季的经历既可以手写也可以使用电子文档。评判时二者没有差别。

- 电子文档：团队可以选择电子文档的工程笔记本。为了让评委评判，每个团队必须将其打印出来，放在大小不超过3英寸的活页夹中。要标清页码，按顺序放好。每个团队只需打印一份。
- 手写：可以使用在你学校或者附近的文具店都能买到的螺旋装订笔记本、实验笔记本或文档笔记本。团队也可使用活页，放在三孔文件夹里，大小不能超过3英寸。

7.3.4 工程笔记本要求

1. 同一场比赛中，队伍不能提交 2 本以上的工程师笔记本
2. 队伍编号和队伍名称必须出现在工程笔记本的封面。没有该信息，则不认可该工程笔记本。
3. 必须加一页“总结页”到工程笔记本的封面。你的总结必须简洁、一页描述你的团队、学校或组织，还有一个本赛季中亮点的概述。你的总结页也应该包括队伍编号，给评审指出你最想让他们看到的几页。
4. 工程笔记本必须分出以下几个部分：
 - a. 工程部分：包括机器人设计过程
 - b. 团队部分：包括队伍和拓展活动的信息
 - c. 商业计划、策略计划或持续发展的规划

7.3.5 工程笔记本评奖要求

从下列表格可迅速找到工程笔记本的评奖要求：

工程笔记本评奖要求	
启迪奖	<ul style="list-style-type: none"> • 团队必须提交工程笔记本，笔记本必须包括工程部分、团队部分、商业或策略计划。整个工程笔记本必须高质、引人思考、全面、详细和有条理。
思索奖	<ul style="list-style-type: none"> • 工程笔记本必须声明该团队清楚的理解工程设计过程、机器人设计的所有阶段都有图、绘图和细节文档。 • 笔记本必须叙述了整个赛季中团队的历程、经历和教训。 • 工程笔记本必须包括几个条目，科学基础、数学和比赛策略。
联络奖	<ul style="list-style-type: none"> • 必须提交工程笔记本，内容须包括商业或策略计划，明确他们未来的发展目标和为达目的将采取的几个步骤。计划可包括集资目标、可持续发展目标、时间轴、外展和社区服务目标。
Rockwell Collins 创新奖	<ul style="list-style-type: none"> • 团队必须提交有工程部分的工程笔记本，记录有设计过程和团队怎样解决设计问题。
PTC 设计奖	<ul style="list-style-type: none"> • 团队必须提交工程笔记本，包括机器人设计细节图纸的工程部分。
控制奖	<ul style="list-style-type: none"> • 工程笔记本必须包括记录控制元件的工程部分。

7.3.6 工程笔记本范例

曾经获奖的团队的工程笔记本范例已经贴在 FIRST 科技挑战赛的网站上。我们鼓励队员们去网站上查看范例，从而了解评委希望从你们的工程笔记本中看到什么。

7.4 评审过程、时间表和团队准备

FTC比赛的时间表各个不同。本手册无法提供比赛及评审的精确时间。所有的团队在报到时或之前会拿到时间表。

7.4.1 评审过程

FTC 冠军赛中，评审分三个部分：

1. 评委面试
2. 评估表现
3. 评估工程笔记本

每个评审组 2-3 名评委组成。单凭面试不能决定任何奖项的归属。评委须使用本部分的指南来评估每支团队。

队伍应在报到时将工程笔记本交到大本营管理处，或者听从比赛组织方的安排。团队面试前，通常笔记本就已经递交给评委了。

评委看完递交上来的工程笔记本后，完成对团队的初步面试，评估团队和机器人的表现，然后评委一起回顾，为各个评审奖项列出一个提名名单。如果有必要，评委可要求额外的临时讨论。淘汰赛时，评委结束商议。工程笔记本返还给队伍。

要求团队带着机器人去面试。这对团队来说是最好的机会，在一个安静放松的环境中向评委解释和说明他们的机器人设计。

7.4.1.1 给队伍的反馈

FTC 科技挑战赛不允许在比赛评审中或结束后给队伍提供泛泛之谈。评审过程是一个主观的过程，目的是让学生练习面试技能，并继续在其他比赛的评审中做出良好的表现。

FIRST 鼓励队伍使用自我评审表。该表格可以在线下载。队伍不能在评审完成后询问评审的意见和反馈。FTC 评审的一个重要方面是主观性，因此 FTC 鼓励学生自我评估。尽管有些队伍会感到气馁，但是学习这个评审过程也是一项重要的生活技能。

7.4.2 评审时间表

评审通常是在远离喧闹的比赛场地和本营的地方进行的。团队须遵守面试时间表，按时出现在评审室。有时，团队可能会提前获得此信息，但多数情况下，团队是在比赛当天报道时才知道的。

到场后，团队应去熟悉评审地点，保证有充裕的时间到场。为保证按时进行，我们要求所有的团队在面试前 5 分钟到达，排好队。

7.4.3 团队准备

鼓励团队使用获奖指南来评估自己会被列入哪个奖项，是哪点帮助他们得了更高的分数。评委使用的这些指南，每场 FTC 比赛、跨区域冠军赛和 FTC 世锦赛中，都是一样的。

评委想知道团队的亮点、历史和组成、团队本赛季的成绩和获得的经历。面试时，团队代表回答问题或阐述机器人设计的功能或属性，该能力会被评估。和比赛组织方核实下导师和教练是否允许旁观面试。导师不可以参与面试。导师要时刻谨记 FTC 是以学生为中心的活动，是要给学生一个独一无二的、激动人心的经历。

7.4.4 视频奖项提交指南

该奖项的提交过程，各有不同。请和赛事组织方核实细节。获奖的视频被提交给 FIRST，用来推广 FTC 的更高价值。团队在冠军赛层次的比赛中，只有一次机会获得推广奖，在资格赛的层次的比赛中，也只有一次机会。团队还可把视频直接发给 FIRST，但是不能参加正式评比。

- 比赛前至少一周，团队要把视频提交上来。具体提交方式，请联系当地的比赛组织方。
- 视频必须是 AVI, WMV 或 MOV 格式。颁奖仪式上，将放映获奖的视频。团队应提交最佳分辨率的最终版本视频。
- 每支队伍只能提交一个视频。团队在每次比赛时应提交新的或更新的视频。

7.5 奖项种类

7.5.1 启迪奖

该奖项由评委正式评出，授予真正是“科技挑战赛”的“挑战”化身的团队。获得该奖的团队是裁判选出的最能代表FTC 团队行为榜样的团队，是所有其它奖项最有力的竞争者，赛场上强大的竞争对手，也是高尚的竞争者。科技启迪奖获奖者是对其他参赛团队的激励，场内场外时刻保持高尚的专业精神。他们能够交流他们的经历、热情和知识给其它团队、赞助商、社团和评委。作为一个团体，队伍成功地展示了设计、搭建机器人，并完成比赛任务。

过去的赛季，每场赛事层次上获启迪奖的团队都自动收到晋级到高一层次赛事的邀请。一旦一个团队在冠军赛获此奖项，便失去在其他冠军锦标赛获启迪奖资格。同样，如果团队在资格赛或冠军联赛获得启迪奖，便失去在同一地区其他资格赛或冠军联赛中获启迪奖资格。

科技启迪奖对团队的要求：

- 团队必须对赛事上他们遇到的所有人都表现出尊重和高尚的职业精神
- 团队是其他几个评委奖项的强烈竞争者。启迪奖是所有评审奖项中最高质量的奖项。
- 团队是FIRST赛事的大使，记录下他们在社区做的工作。
- 团队动力是积极的和全面的，每个队员都做出了贡献。
- 必须递交工程笔记本，必须包括一个工程部分、团队部分和商业或策略规划。整个工程笔记本必须高质、引人思考、全面、详尽和有条理。
- 能机器人设计有创造性和创新性，机器人在场地上的表现稳定。团队就机器人设计和策略和评委有明确沟通。
- 团队的展示专业，吸引人。

7.5.2 思索奖

通过创新思维，解决工程上的困难。

这一奖项会颁给最能展现搭建阶段团队经历的历程，经历的工程设计阶段。在评委判断哪个团队最应该获得这一奖项的过程中，工程笔记本起到了重要的参考作用。工程笔记本的工程部分应集中在机器人的设计和搭建的阶段。笔记本中描述机器人设计中的科学和数学、比赛策略、设计、重新设计、成功和事情未按计划发展出现的有趣片刻。工程笔记本中没有完成工程这一部分的团队不会成为该奖获奖人选。

思索奖对团队的要求：

- 团队对所有比赛中遇见的人展示出尊敬和高尚的职业精神
- 工程笔记本必须展示出队伍对工程设计过程有清楚的认识，配有机器人设计整个过程的图片或画图以及所有细节的记录
- 工程笔记本必须描述整个赛季中团队的历程、经历和从中学到的教训。
- 队伍必须包括科学基础、数学和比赛策略。

强烈建议思索奖的标准如下：

- 团队应标出6-8页的工程部分，以支撑总结页的条目。
- 应按照FIRST提供的格式指南组织工程笔记本的条理，应包括总结页。团队应回顾本手册中工程笔记本的部分，做到描述完整，符合格式要求。

7.5.3 联络奖

连接社区、FIRST和多样的工程世界

这一奖项会颁给与当地科学、技术、工程和数学（STEM）社区联系最密切的团队。一个真正的 FIRST 团队不仅仅是各部分的组合，还要意识到学校和社区对他们的成功有着十分重要的作用。获奖者应该是帮助社区了解 FIRST，FIRST 科技挑战赛和团队本身的队伍，他们有强烈的求知欲，愿意探索工程、科学和技术世界暗藏的机会。并且他们有着明确商业或策略规划，和实现这个目标的清晰的计划。

联络奖对团队的要求：

- 团队对所有比赛中遇见的人展示出尊敬和高尚的职业精神
- 必须提交工程笔记本，必须包括一份商业或策略规划，明确他们的未来目标，有达到这些目的的步骤。计划包括资金筹集目标、持续发展目标、时间轴、拓展和社区服务目标。
- 团队提供明确的事例，具体到人或与工程、科学或技术社区有虚拟联系的例子。
- 团队积极参与工程社区，帮助人们了解FIRST、FTC和自己的团队。

7.5.4 洛克韦尔柯林斯 (Rockwell Collins) 创新奖

从概念到现实世界 好点子不断

洛克韦尔柯林斯创新奖获奖团队不仅能跳出思维束缚，还具有独创性和发明才能，将设计变成现实。这一奖项授予机器人设计解决办法最有新意和创造力的团队，这种创意设计可能表现在某一或所有特殊场地零部件上。这一奖项的要素有设计精巧、运行稳健并且设计上不受思维束缚；可能针对整个机器人的设计，也可能是针对机器人上的某个部分的部件。要获此奖，有创意的部件在整个比赛中必须持续运转，但是整个机器人在比赛中不需一直运行。团队的工程笔记本应该清楚标明各条目，以展示该部件和机器人的设计，才能有资格评选这一奖项。而且每项条目应该简明地描述队员们是如何一步步达到这个解决办法的。

洛克韦尔柯林斯创新奖对团队的要求：

- 团队对所有比赛中遇见的人展示出尊敬和高尚的职业精神
- 团队必须提交工程笔记本，工程部分必须记录设计过程及团队怎样解决设计问题的。
- 机器人或机器人的部件必须设计精巧、独特。
- 创新设计的部件必须稳定、运行可靠
- 团队必须递交有工程部分的工程笔记本
- 机器人设计有效，与团队计划和策略一致

7.5.5 PTC 设计奖

最棒的工业设计

这一奖项是对功能和外观都很优秀的机器人设计的认可。所有成功的机器人在设计方面都有新颖之处，但是 PTC 设计奖会颁给将工业外观设计融入解决方法中的团队。这样的设计可以简化机器人外观，本质上又具有装饰性，或者表现了团队的创造力。获奖的设计作品不会为了保证实际操作的功能而在设计上做出牺牲，相反，二者相得益彰。这一奖项由 CAD 工具、Creo和 Mathcad 的开发者参数技术公司（PTC）赞助。PTC 公司提供这些软件让学生们可以在设计中使用。

PTC设计奖对团队的要求：

- 团队对所有比赛中遇见的人展示出尊敬和高尚的职业精神

- 必须上交的工程笔记本，且笔记本上要有详细的机器人设计草图
- 团队展示工业设计的原则、在形状、功能和审美上达到一个平衡。
- 机器人有自己的审美和功能设计特点，能够与其他机器人区分开来
- 深思熟虑的设计基础（如灵感，功能等等）
- 不要求一定要使用PTC的Creo软件，才有评奖资格；但是设计上使用的在评该奖项时能加分。

7.5.6 激励奖

激励别人去拥抱 FIRST 文化！

这一奖项颁给能够通过团队建设、团队精神和热情展示 FIRST 科技挑战赛精髓的团队。该团队投入到 FIRST 的文化中，并清楚展示对于一个团队是什么样子的。这是一个做出各种努力，在他们的学校、社区宣传 FIRST 的团队，并激励他人一同投入到 FIRST 的文化中。

激励奖对团队的要求：

- 团队对所有比赛中遇见的人展示出尊敬和高尚的职业精神。
- 该团队是FIRST项目的大使。
- 该团队能够清楚地表达新团队、导师、教练机志愿者的成功招募，正因为他们的努力，否则招募的这些人不会积极的活跃在STEM社区。
- 成为一个团队的每个个人的不同贡献，以及这些贡献怎样汇集成整个团队的成功。

强烈建议激励奖的评奖标准：

- 所有的队员都参与到团队展示中，和评委积极互动。
- 团队能展示一种对推广团队和 FIRST 的材料，方法创新。

7.5.7 控制奖

对机器人智能的控制

控制奖奖励使用传感器和软件提高机器人性能的团队。该奖项颁给在控制系统中展示出创新思维，以解决比赛任务的团队，比如自动操纵、通过智能控制增强机械系统，或使用传感器取得更好的比赛结果。控制部件应该在场地上作业一致。团队的工程笔记本应包括使用软件、传感器和机械控制的运用细节。

控制奖的要求：

- 团队对所有比赛中遇到的人展示出尊敬和高尚的职业精神
- 团队必须申请控制奖，填写控制奖内容单，见附件C（2015年9月12日发布）
- 团队必须提交工程笔记本，工程笔记本里必须有工程部分
- 控制部件必须能提高场地上机器人的功能

强烈建议控制奖评奖标准：

- 鼓励使用高级软件技能和算法
- 控制部件应可靠作业。

7.5.8 推动奖（可选）

这一奖项是可选的，并非所有比赛都要设置。请联系比赛组织者确定你所参加的比赛是否设立“推动奖”。

推动奖的获奖团队能够成功地设计吸引大众目光的视频，目的是改变我们的文化，宣扬科学、技术、工程与数学。团队必须提交一分钟场的公共服务宣传（PSA）视频，以本赛季的 PSA 主题为基础。

2016–2017 赛季的 PSA 主题为：

“我继续传承 FIRST 的计划是……”

推动奖要求标准：

- 视频必须满足下列标准：
 - 视频不超过 **60 秒钟**。
 - 视频高质，可以晚些时候提交用来推广 **FIRST**。
 - 团队有使用视频中音乐的版权。
 - 高制作水准。
 - 在规定期限内提交。
- 团队必须提交引人深思、有影响力的视频，引起公众的共鸣。
- 要求在解释每年的主题时有创意。
- 查看视频奖提交指南

7.5.9 指南针奖 (可选)

FTC 旅程中的灯塔和领导者

FIRST 科技挑战赛团队决不是仅仅要组建机器人参加比赛——这是一个不断尝试、不断经历成功失败的过程，通过挑战新科技和挫折来寻找方向，最终到达自己的目的地。那么一个团队如何找到自己的方向呢？

设置指南针奖是为了鼓励成年教练或导师，他们在这一年为团队提供了出色的指导与支持，对团队展示出什么是高尚的职业精神。指南针奖候选人由 FTC 团队队员提名，通过提交 40 - 60 秒的视频强调你们的导师如何帮助你们成为有灵感的团队。我们希望看到该导师的与众不同。

指南针奖评奖标准：

- 视频必须满足以下标准：
 - 视频时长不超过 **60 秒钟**。
 - 视频高质，可以晚些时候提交用来推广 **FIRST**。
 - 团队有使用视频中音乐的版权。
 - 在规定期限内提交。
- 视频突出了导师对团队的贡献，展示出该导师的与众不同。
- 查看视频奖提交指南

7.5.10 评委奖

在比赛过程中，评委会可能会觉得某个团队付出的努力、比赛时的表现及团队的活力都值得肯定，但很难归为现有的任何类型的奖项。为了对这样独特的团队表示认可，FIRST 设置了这样一个评委可定制的奖项。评委会将选择这样一个团队，并颁发评委奖。评委奖认可获奖团队的出色努力，但不作为一个因素，纳入晋级标准。

7.5.11 冠军联盟

这一奖项会颁给最后一场比赛中获胜的联盟。

7.5.12 亚军联盟

这一奖项会颁给最后决赛中代表亚军的联盟。

8.0 FISRT 迪恩荣誉奖

为了表彰FTC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FTC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，都是可以引导自己团队甚至是社区提高对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>

8.1 资格

北美每个注册团队提交最多两名学生作为FIRST迪恩荣誉奖的决赛候选人。

必须是一个高一(十年级)或高二(十一年级)的学生才有资格获得这个奖项。

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。

8.2 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理念的付出
- 对FIRST及其理念有长期的兴趣和激情
- 整体个人对团队的贡献;
- 技术专长和激情;
- 企业家精神和创造力;
- 激励和引导团队成员的能力;和
- 能够有效地提高FIRST在他们的学校和社区的认知度

教练或导师帮候选人申请迪恩荣誉奖候选人的材料包括：

- 候选人的名字
- 候选人年级
- 候选人平均绩点
- 排位赛活动优秀学生名单面试
- 提名论文不超过 4000 个字
- 候选人的照片(可选)

FIRST 鼓励大家提交候选人的照片。教练可以提交三张学生的照片并且至少有一张是大头照。FIRST 可以在评审或宣传时使用候选人提交的论文和照片。

8.3 迪恩荣誉奖提名 (9/12/2016 正式开始)

如何提交迪恩荣誉奖候选人学生名单有具体的说明。FIRST 为教练或导师指定了如何提交候选人信息的指南。可到优秀学生名单提交指南已经创建了教练和导师希望提交优秀学生名单的学生奖。请访问我们的网站

http://www.firstinspires.org/sites/default/files/uploads/resource_library/ftc/deans-list-submission-instructions.pdf 获取指南，指南迪恩荣誉奖的更多信息和提交步骤。