



CENTERS STAGE

PRESENTED BY  Collins Aerospace  Pratt & Whitney

FIRST® IN SHOW™  
presented by Qualcomm

[firstinspires.org/robotics/ftc](http://firstinspires.org/robotics/ftc)

2023-2024 FIRST 科技挑战赛 “中央舞台” 赛季

# 线下赛比赛手册1

Game Manual Part 1- Traditional Event

赞助商，谢谢你们！

感谢赞助商对FIRST科技挑战赛的不断支持与慷慨赞助！

## 柯林斯航空和普惠公司



版本历史		
版本	发布日期	说明
1	7/11/2023	首次发布
1.1	9/9/2023	6.1晋级标准；6.2控制奖不再arm赞助；7.2.1改动；7.3.3RE01和12改动；7.3.4移除型号；7.4增加队伍比赛道具规则；7.5增加队伍得分道具规则；10.0迪恩奖标准；附录B增加；附录E增加
1.2	10/17/2023	7.3.3RE12的d项改动（连带e项f项修正）；7.4TE03添加c项；9.2.5添加9.2.5.1允许AI写作摘要；9.4.1.1修改为反馈表会发给所有队伍而不是队伍申请再给；附录B的DR05项更新了禁用的材料。

# 目录

Contents 目录.....	3
1.0 Introduction 介绍.....	8
What is <i>FIRST</i> ® Tech Challenge? 什么是FIRST科技挑战赛.....	8
<i>FIRST</i> Core Values <i>FIRST</i> 的核心价值.....	8
2.0 <i>Gracious Professionalism</i> ® “高尚的专业精神” .....	8
3.0 The Competition –Rules and Definitions 比赛的规则和定义.....	8
3.1 Overview 总览.....	8
3.1.1 Traditional Events 线下赛事.....	8
3.1.2 Remote Events 线上赛事.....	9
3.1.3 Hybrid Events 混合赛事.....	9
3.2 Eligibility to Compete in Official <i>FIRST</i> Tech Challenge Competitions: FTC官方赛事参赛资格.....	9
3.2.1 North America Team Registration 北美地区的队伍注册.....	9
3.2.2 Outside North America Registration 北美以外地区的队伍注册.....	9
3.2.3 Youth Team Member Registration 未成年队员的注册.....	9
3.3 Competition Types 比赛类型.....	9
3.3.1 Scrimmage 交流赛.....	9
3.3.2 League Meets 联赛积分赛.....	9
3.3.3 Qualifying Tournaments and League Tournaments 资格赛和联赛锦标赛.....	10
3.3.4 Super Qualifying Tournaments 超级资格赛.....	10
3.3.5 Regional Championship Tournaments 区域性决赛.....	10
3.3.6 <i>FIRST</i> Championship <i>FIRST</i> 总决赛.....	10
3.4 Competition Definitions 比赛定义.....	10
3.5 Competition Rules 比赛规则.....	12
4.0 Competition Day Outline 比赛日概述.....	17

4.1 Competition Schedule 赛程安排.....	17
4.2 Team Check-In 队伍签到.....	17
4.2.1 Consent and Release Forms 知情同意书及免责条款表.....	17
4.2.2 Team Roster 队伍成员名单.....	17
4.2.3 Team Check-In Packets 队伍签到包.....	17
4.3 Robot and Field Inspection 机器人检查和场地检查.....	18
4.4 Judges' Interviews 评委面试.....	18
4.5 Drivers' Meeting 操作手会议.....	18
4.6 Practice Time 练习时间.....	18
4.7 Opening Ceremony 开幕式.....	18
4.8 Qualification Matches 排位赛.....	18
4.9 Alliance Selection 联盟选择.....	18
4.10 Elimination Matches 淘汰赛.....	19
4.11 Awards and Closing Ceremony 颁奖仪式和闭幕式.....	20
4.12 Team Spirit & Styling 团队精神和风貌.....	20
4.13 Banners and Flags 横幅和旗帜.....	20
4.14 Spectators and Etiquette 观赛礼仪.....	21
4.15 Scouting 队伍侦察.....	21
5.0 Calculating Scores and Ranking 得分和排名计算.....	22
5.1 Competition Ranking Calculation 比赛排名计算.....	22
5.1.1 Traditional Events – 线下赛事排名.....	22
5.1.2 Remote Events – 线上赛事排名.....	22
5.2 League Meet and Tournament Ranking 联赛积分赛和联赛锦标赛的排名.....	22
5.2.1 League Meet Ranking 联赛积分赛排名.....	22
5.2.2 League Tournament Ranking 联赛锦标赛排名.....	23
5.3 Penalties 判罚.....	23
5.3.1 Traditional Events 线下赛事.....	23
5.3.2 Remote Events 线上赛事.....	23
6.0 Advancement Criteria 晋级标准.....	24
6.1 Eligibility for Advancement 晋级资格.....	24
6.1.1 Award Eligibility 奖项评选资格.....	24

6.1.2 Inspire Award Eligibility 启发奖评选资格.....	24
6.2 Order of Advancement 晋级优先顺序.....	25
7.0 The Robot 机器人.....	27
7.1 Overview 总览.....	27
7.2 Robot Control System 机器人控制系统.....	27
7.2.1 Robot Technology Definitions 机器人的技术定义.....	27
7.3 Robot Rules 机器人的规则.....	28
7.3.1 General Robot Rules 通用机器人规则.....	28
7.3.2 Robot Mechanical Parts and Materials Rules 机器人的机械零件和材料规则.....	30
7.3.3 Robot Electrical Parts and Materials Rules 机器人的电子零件和材料规则.....	32
7.3.4 Driver Station Rules 操作站的规则.....	38
7.3.5 Robot Software Rules 机器人的软件规则.....	39
7.4 Team Game Element 队伍自制的比赛道具.....	42
7.5 Team Scoring Element Construction Rules 队伍得分道具的制作规则.....	42
8.0 Inspection 机器人检查.....	43
8.1 Overview 总览.....	43
8.2 Description 描述.....	43
8.3 Definitions 定义.....	43
8.4 Inspection Rules 机器人检查的规则.....	43
9.0 Judging and Award Criteria 评审和颁奖标准.....	45
9.1 Overview 总览.....	45
9.1.1 Key Terms and Definitions 关键术语和定义.....	45
9.2 Engineering Portfolio 工程笔记摘要.....	45
9.2.1 Overview 总览.....	45
9.2.2 What is an Engineering Portfolio? 工程笔记摘要.....	46
9.2.3 Engineering Portfolio Formats 摘要的书写格式.....	46
9.2.4 Engineering Portfolio Requirements 摘要的写作要求.....	46
9.2.5 Engineering Portfolio Recommendations 摘要的写作建议.....	47
9.2.5.1 Artificial Intelligence in the Engineering Portfolio 摘要中的AI运用.....	47
9.2.6 Engineering Portfolio Requirements by Award 奖项对摘要内容的要求.....	47
9.3 Engineering Notebook 工程笔记.....	48

9.4 Judging Process, Schedule, and Team Preparation 评审过程, 安排和队伍准备.....	48
9.4.1 How Judging Works 评审如何进行.....	48
9.4.1.1 Feedback to Teams 评审反馈表的申请.....	49
9.4.1.2 Teams Without a Robot 机器人未搭建或未过机检的队伍.....	49
9.4.2 Judging Schedule 评审安排.....	49
9.4.3 Team Preparation 队伍准备.....	50
9.4.4 Coaches Involvement in Interviews 评委面试中教练可参与的程度.....	50
9.4.4.1 Coaches Involvement in Interviews Exceptions 教练可直接参与面试的例外情况.....	50
9.4.5 Video Award Submission Guidelines for Compass and Promote Awards 罗盘奖推广奖视频指南.....	50
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.....	51
9.5.4 Innovate Award sponsored by Collins Aerospace and Pratt & Whitney 创新奖.....	52
9.5.5 Control Award sponsored 控制奖.....	52
9.5.6 Motivate Award 激励奖.....	53
9.5.7 Design Award 设计奖.....	53
9.5.8 Promote Award (Optional) 推广奖 (可选择是否设立) .....	53
9.5.9 Compass Award (Optional) 罗盘奖 (可选择是否设立) .....	54
9.5.10 Judges' Choice Award 评审奖.....	54
9.5.11 Winning Alliance Award 冠军联盟.....	54
9.5.12 Finalist Alliance Award 亚军联盟.....	54
10.0 Dean's List Award 迪恩名单奖.....	55
10.1 Eligibility 评选资格.....	55
10.2 Criteria 评选标准.....	55
10.3 Dean's List Nominations 迪恩名单奖的提名指南.....	55
Appendix A – Resources 附录A-资源.....	56
Game Forum Q&A 官方论坛问答版块.....	56
Volunteer Forum 志愿者论坛.....	56
FIRST Tech Challenge Game Manuals FIRST科技挑战赛比赛手册.....	56
FIRST Headquarters Pre-Event Support FIRST总部的赛前支持.....	56

---

<b>FIRST Websites FIRST官网</b> .....	<b>56</b>
<b>FIRST Tech Challenge Social Media FIRST科技挑战赛的社交媒体</b> .....	<b>56</b>
<b>Feedback 反馈方式</b> .....	<b>56</b>
<b>Appendix B – Robot Inspection Checklist 附录B-机器人检查表</b> .....	<b>57</b>
<b>Appendix C – Field Inspection Checklist 附录C-场地检查表</b> .....	<b>60</b>
<b>Appendix D – Control Award Instructions 附录D-控制奖指南</b> .....	<b>62</b>
<b>Appendix E – Control Award Submission Form 附录E-控制奖申请表</b> .....	<b>63</b>
<b>Appendix F – Award Definitions 附录F: 奖项用词定义</b> .....	<b>64</b>

## 1.0 Introduction 介绍

### What is FIRST® Tech Challenge? 什么是FIRST科技挑战赛?

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体验。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。FIRST项目的参与者与校友们会在升学和求职中找到很多机会，和独家奖学金、雇主们建立联结，并成为FIRST社区大家庭的终身成员。想了解更多FTC或其他FIRST项目（FRC，FLL）请访问FIRST官网 [www.firstinspires.org](http://www.firstinspires.org)。

### FIRST Core Values FIRST的核心价值

FIRST 核心价值观强调友好的体育精神、尊重他人的贡献、团队合作、学习和社区参与，是我们致力于促进、培养和维持公平、多样性和包容性文化的一部分。FIRST 社区通过以下的核心价值表达了 FIRST 的理念：高尚的专业精神（*Gracious Professionalism*®）和合作竞争（*Coopertition*®）：

- **探索 (Discovery)**：我们探索新技能和新理念。
- **创新 (Innovation)**：我们用创造力和毅力来解决问题。
- **影响 (Impact)**：我们学以致用，以改善我们的世界。
- **包容 (Inclusion)**：我们相互尊重，包容差异。
- **合作 (Teamwork)**：我们齐心协力，才会更加强大。
- **乐趣 (Fun)**：我们享受并庆祝我们所做的一切！

## 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目的。

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。

请观看伍迪·弗劳尔斯博士（Dr. Woodie Flowers）的介绍什么是高尚的专业精神的短视频：[short video](#)。

## 3.0 The Competition - Rules and Definitions 比赛的规则和定义

### 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，评委面试以及队伍和机器人表现的奖项，本节提供了重要信息，这些信息将帮助队伍享受一个有趣且成功的比赛日。

本赛季的队伍可能会经历3种比赛方式：线下赛事，线上赛事和混合赛事。比赛手册1将针对线下赛事进行叙述；然而，队伍将依据当地的保持社交距离的规则而切换参加各种赛事。以下是这些比赛方式的介绍。

#### 3.1.1 Traditional Events 线下赛事

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们与对手联盟正面交锋。队伍需要进行一定数量的比赛来决定他们在一场线下赛事中的排名。同一个比赛场馆内可有8到50支队伍同场竞技。线下赛事的赛程安排是由FIRST当地项目合作伙伴（local program delivery partner，以下简称PDP）提供的，单场赛事则由包含裁判，评委，记分员，排队管理和其他关键志愿者来运作。线下赛事有机器人检查，机器人比赛，评委面试（大多数比赛中）以及充满了对队伍及其所取得成就的全面庆祝。

### 3.1.2 Remote Events 线上赛事

线上赛事模仿线下赛事发展而来，因应各地出台的保持社交距离的政策。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2023年9月9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《线上赛比赛手册1》[Game Manual Part 1 – Remote Events](#)

### 3.1.3 Hybrid Events 混合赛事

混合赛事混合了线下比赛和线上评委面试。队伍在线下赛事中带着机器人以传统方式参赛，在线上以视频会议的方式在比赛前后的线上面试中做队伍介绍。

## 3.2 Eligibility to Compete in Official FIRST Tech Challenge Competitions: FTC官方赛事参赛资格

### 3.2.1 North America Team Registration 北美地区的队伍注册

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

1. 队伍必须通过队伍注册系统（[Team Registration System](#)）注册当前赛季（[registration process](#)）。
2. 队伍必须先支付赛季相关的注册费用。
3. 队伍中两名担任“教练”的成年人必须通过未成年人保护的背景审查（[Youth Protection](#)）。

### 3.2.2 Outside North America Registration 北美以外地区的队伍注册

北美以外地区的队伍也必须通过队伍注册系统报名注册当前赛季（[Team Registration System](#)）。赛季相关的注册费用则不通过FIRST官网支付。北美地区以外的队伍应咨询队伍所在区域的PDP以了解需要支付的相关费用等（赛季注册费，赛事参赛费/场）。

### 3.2.3 Youth Team Member Registration 未成年队员的注册

每个FTC队伍的队员都需要通过FIRST官网的页面进行注册（<https://www.firstinspires.org>）。每个FTC队员的家长或法定监护人必须在FIRST官网页面在线签署《知情同意书及免责条款》表（the consent and release form）。如何注册队员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

FTC比赛有几种赛事类型，分别归类为官方或非官方赛事。这些比赛由当地PDP设立和组织，并由1位赛事主管或当地队伍在整个FTC的赛季中及季后期间主办。更多赛事信息请浏览FTC赛事页面 <https://ftc-events.firstinspires.org>。晋级到更高级别赛事的晋级标准将在第6章中详细说明。

### 3.3.1 Scrimmage 交流赛

交流赛是 FIRST 技术挑战赛的官方活动，参赛队可以在交流赛中互相帮助和提高各自机器人的水平，进行机器人比赛，参加研讨会和社交活动。任何人都可以举办交流赛来为正式比赛做准备。想要举办交流赛的队伍需要通知当地的PDP有这么一场交流赛事要举办（[program delivery partner](#) FIRST的PDP列表查找页面）。选择在当地创建和主办交流赛的队伍需要负责寻找地点、组织当天的比赛形式并邀请其他队伍参加。队伍还可能需确保场地道具、电脑和其他物品。

### 3.3.2 League Meets 联赛积分赛

联赛积分赛是FTC的官方比赛。队伍的排名和队伍所参加的所有积分赛以及联赛锦标赛（league tournament）有关。积分赛只有排位赛，没有评委面试，没有奖项评选，没有淘汰赛。队伍在参加联赛的锦标赛之前需要参与一定数量的积分赛。只要时间允许，FIRST鼓励队伍参与尽可能多的积分赛。积分赛的排名方式请见5.3。

### 3.3.3 Qualifying Tournaments and League Tournaments 资格赛和联赛锦标赛

联赛锦标赛和资格赛的每场赛事包含了排位赛，淘汰赛，评审和评奖环节。队伍可以在赛季中参加多场资格赛。参加联赛的队伍只能参加一个联赛，因此该队伍每个赛季只能参加一场联赛锦标赛。资格赛和联赛锦标赛会在区域性决赛之前举办。晋级区域性决赛的队伍总数取决于区域性决赛的可容纳队伍数量，区域内资格赛和/或联赛锦标赛的数量，以及参加资格赛或联赛锦标赛的队伍数量。

### 3.3.4 Super Qualifying Tournaments 超级资格赛

超级资格赛是FTC的官方赛事，参赛队伍由资格赛和/或联赛锦标赛晋级而来。队伍可以从超级资格赛晋级到区域性决赛。超级资格赛会在拥有庞大数量队伍的区域举办。

### 3.3.5 Regional Championship Tournaments 区域性决赛

区域性决赛由FTC的PDP设立和组织。在大多数区域中，决赛的参赛队伍由资格赛或联赛锦标赛晋级而来，这些区域一般只举办一场区域性决赛。区域性决赛的参赛队伍来自地理上的区域，省，州，国家或多个国家。队伍可以期待在区域性决赛中有着更高水平的比赛和评审环节。

### 3.3.6 FIRST Championship FIRST总决赛

FIRST总决赛由FIRST设立和组织，在美国得克萨斯州的休斯顿市举办。FIRST总决赛的比赛项目包含了FIRST的所有项目。总决赛的参赛队伍来自许多国家，队伍可以期待在总决赛中有着最高水平的比赛和评审环节。

## 3.4 Competition Definitions 比赛定义

以下定义和术语用于FIRST科技挑战赛。定义过的术语以大写字母开头，并在整个手册中以斜体显示（例如，*联盟*。注：中文不作斜体处理）。比赛规则的含义完全且仅限于其明确规定的内容。如果某个词没有给出比赛定义，则应使用其常见的含义。

**联盟 Alliance** – 比赛中的队伍联合。

**联盟队长 Alliance Captain** – 一个联盟中排位赛排名最高的队伍的学生代表，此人在联盟选择、半决赛及决赛期间成为所属联盟的代表。所在队伍也被称为联盟队长。

**联盟选择 Alliance Selection** – 排位赛排名前列的队伍选择淘汰赛期间的联盟伙伴的过程。

**联盟站 Alliance Station** – 位于比赛场地边被指定成「蓝色」或「红色」的联盟区域。比赛中操控组成员可在此区域内站立或移动。1号联盟站是最接近观众的联盟区域。

**AprilTag** – 一种视觉定位系统，可用于增强现实、机器人和摄像头校准等多种任务。有关 AprilTags 的信息，请点击此处获得介绍：<https://ftc-docs.firstinspires.org/en/latest/apriltag-intro>。

**自动阶段 Autonomous Period** – 比赛的前30秒，机器人通过传感器的输入，由板载机器人控制系统预先设置好的自动程序，进行操作和反应的阶段。此阶段不允许人为控制机器人。

**竞赛 Competition** – 竞赛是一场活动，该活动有保持活动的队伍参加，作为FTC项目的一部分，由当地PDP或FIRST总部组织或批准。赛事的规格是FTC全级别赛事，包含机器人比赛和评审。

**竞赛区域 Competition Area** – 所有竞赛相关的区域。比赛场地、联盟站、计分处及其他官方相关的位置皆属于此区域。

**分赛区 Divisions** - 当一场赛事有36支或更多数量的队伍参与时就会产生多个分赛区。队伍数量在多赛区赛事中将平均分配在各分赛区中。每个分赛区有独立的排位赛，队伍只有所属分赛区的排名。分赛区有自己的联盟选择和淘汰赛。每个分赛区优胜的联盟奖参加最终的淘汰赛决出赛事的冠军和亚军联盟。

**操控组 Drive Team** - 来自同队伍的最多4名成员组成：包含2名操作手，1名人类玩家和1名教练。

**操控阶段 *Driver-Controlled Period*** – 比赛中为时2分钟让操作手可以操控机器人的阶段。

**淘汰赛 *Elimination Matches*** – 决定优胜联盟的比赛。2到3支队伍组成的联盟参与数轮的比赛，每轮比赛每个联盟派出两支队伍出赛。每轮先赢2场的队伍可继续下一轮的比赛。

**比赛最终阶段 *End Game*** – 2分钟操控阶段中的最后30秒。

**比赛 *Match*** - 两个联盟面对面的竞赛。比赛全程2分30秒。前30秒为自动阶段，后2分钟为操控阶段，操控阶段的最后30秒为比赛最终阶段。自动阶段和操控阶段之间有8秒的阶段转换时间，让操作手有时间拿起控制器和切换程序。

**判罚 *Penalty*** - 由裁判确定的违反规则或准则的处罚。如果出现持续违规的状况，基于裁判的判断，判罚还可能包含和/或升级处罚而出示黄牌或红牌。请到规则<C03> 查阅红黄牌的定义。

线下赛事 - 一个联盟的判罚分数将在比赛结束后添加到对方联盟的得分中。

线上赛事 - 当判罚出现后，从队伍的得分中减去分数。判罚分类为小犯规（*Minor Penalties*）和大犯规（*Major Penalties*）。

**比赛场地 *Playing Field*** – 竞赛区域的一部分，包含12英尺x12英尺（约3.66米x3.66米）的场地以及所有官方场地图纸里所记载的比赛道具。

**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调整机器人。每支队伍的基地区会分配到一张桌子，一个供电来源，基地区的尺寸是10英尺x10英尺（约3.05米乘3.05米）的范围。有些基地区的实际尺寸受限于场馆的大小，请联系赛事主管获得正式的基地区尺寸。

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

**排位赛 *Qualification Match*** – 决定队伍是否符合联盟选择资格的比赛。联盟间互相竞争以取得排名分（*Ranking Points*）及决胜分（*TieBreaker Points*）

**排名分 *Ranking Points*** – 队伍在比赛中获得的用于计算赛事排名的得分，具体信息见第5章

线下赛事 – 在排位赛中，单场比赛队伍获胜得2分，打平得1分，打输、失格、缺席得0分

线上赛事 – 队伍的总得分（得分减去罚分后）作为排名分

**机器人 *Robot*** - 任何机构都通过机器人检查，并在比赛开始前由队伍放置在比赛场地内。机器人必须完全符合章节7.0的机器人搭建规则。

**学生 *Student*** - 在开题仪式之前的9月1日，还没有从高中、中学、或同等学历学校毕业的人。

**代理赛 *Surrogate Match*** – 如果线下锦标赛（资格赛和联赛锦标赛）的队伍数量不能被4整除，代理赛将会被安插到排位赛中。代理赛的存在是为确保各队伍的比赛场次相同，作为代理人参加代理赛的队伍的得分不会对该队伍的排名有贡献。但代理赛对其他队伍来讲是非常重要的，因此作为代理人参加代理赛的队伍应该视其为正式的排位赛。代理赛在正式的排位赛赛程表中会特别标注，且总会是队伍的第3场排位赛。

**队伍 *Team*** – 一个在FIRST注册过的实体，由导师，支持者和学生们组成。一支正式的FTC队伍的队员人数要不少于2人，不大于15人。队员由初高中（7-12年级）的学生组成。学生作为队员的年龄不能超过高中。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节。

**决胜分/平均决胜分 *TieBreaker Points/Average TieBreaker Points*** – 当队伍平均排名分（*average Ranking Points*）相同时，将用决胜分决定排名，决胜分有两种类型——决胜分1和决胜分2（以下简称为TBP1 和TBP2）

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

线下赛事 – 对于在线下赛事中的队伍,

**TBP1:** TBP1为队伍在每场排位赛中获得的自动阶段的得分。平均TBP1是指不包含代理赛在内, 队伍参与的所有排位赛的自动阶段的得分总和除以场次后的平均分。

**TBP2:** TBP2为队伍在每场排位赛中在比赛最终阶段获得的特定得分。平均TBP2是指不包含代理赛在内, 队伍参与的所有排位赛的最终阶段特定得分的总和除以场次的平均分。

线上赛事 – 对于单支队伍而言,

**TBP1:** 每支队伍每场排位赛自动阶段得分为TBP1。

**TBP2:** 每支队伍每场排位赛最终阶段特定得分为TBP2。

请阅读第5.0章了解队伍排名的更详细解释。

**锦标赛 Tournament** – 锦标赛级别的赛事可以让队伍晋级到区域内更高级别的赛事, 或晋级到FIRST总决赛。

### 3.5 Competition Rules 比赛规则

**<C01> 恶劣行为 Egregious Behavior** - 有恶劣行为的机器人或队伍成员的表现不符合高尚的专业精神, 将不会被FTC赛事所容忍。恶劣行为包含且不限于, 重复的和/或明目张胆的对于比赛规则的违反, 不安全的表现或动作, 或者针对操控组、赛事中的个人或赛事参与者的不文明行为。大多数情况下, 在裁判们认定后, 违反的队伍将获得一个大犯规和一张黄牌和/或红牌。之后再违反将导致队伍在竞赛中失去比赛资格。

持续和重复的违反将引起FIRST总部的注意。FIRST总部和赛事工作人员讨论以确认是否有必要升级判罚, 比如移除队伍的获奖资格或从赛事中除名。

以下恶劣行为会被认为是不安全的, 比如对赛事参与者进行物理接触或者有威胁表现, 赛事工作人员会和FIRST总部商讨以确认该行为是否应立即将该人从赛事的队伍中除名。

**<C02> 裁判权限 Referee Authority** - 裁判们在竞赛中对比赛结果和得分拥有最高裁定权。他们的裁决将是最终判决。

- a. 裁判们不会观看任何比赛视频回放或照片。
- b. 对比赛或得分提出的所有问题在竞赛区域内的提问区 (referee question box) 内向裁判提出。每个联盟只能派一位学生进入提问区提问。任何疑问必须于下列规定的时间点提出:
  - i. 排位赛阶段: 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。参加最后两场排位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: 队伍成员必须在联盟下一场比赛开始前进入提问区对比赛提出争议, 无论该队是否参加下一场比赛。下一场比赛可能涉及不同联盟。对决赛最后一场比赛的异议必须在比赛分数公布后 5 分钟内进入提问区提出。

队员必须依据特定规则, 或引用FTC官方论坛问答板块的帖子 ([FIRST Tech Challenge Forum](#)) 来支持他们的观点。提出疑问的队员必须有风度的, 以尊重的态度向裁判提问。

**<C03> 红黄牌 Yellow and Red Cards** - FTC 比赛中的黄/红牌被用来管理队伍及机器人做出违背FIRST使命 ([mission of FIRST](#)) 的表现。黄/红牌的出示并不仅限于竞赛区域内。

队员或机器人若做出恶劣的或重复的（三次以上）违规表现，将得到一张黄牌和/或红牌。黄牌可以累加，这意味着队伍在有一张黄牌的情况下获得第二张黄牌将会自动获得一张红牌。比如，在一场比赛中获得第二张黄牌。

### **比赛场内的红黄牌 Yellow and Red Cards at the Competition Field**

主裁判（head referee）可以在比赛中出示黄牌作为警告，或出示红牌表示取消该场比赛资格。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。

黄牌不会从排位赛延续到淘汰赛，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 Yellow and Red Cards off the Competition Field**

队伍可能因为在竞赛区域外的不当行为而收到黄/红牌，这些不当的行为应汇报给赛事主管，并由赛事主管出面和队伍教练进行沟通，解释哪些行为是恶劣的，警告其不再做出这种行为。如果队伍成员没有纠正自己的行为，赛事主管会汇报给FIRST 总部进行讨论是否给出黄/红牌予以处分。如果和总部讨论的结果是出示黄/红牌，那么赛事主管会报告给主裁判。此黄牌或红牌的判罚将会被记录在计分软件中该队伍的下一场排位赛中。如果对象是即将参加淘汰赛的队伍，在排位赛与淘汰赛之间在比赛场外收到黄牌或红牌，判罚将会被记录到该队伍第一场淘汰赛中。如队伍在淘汰赛期间，在竞赛区域外收到黄牌或红牌，判罚会被记录到队伍最近比完的比赛中。如果队伍的淘汰赛还没有开始，那么黄/红牌会计入在下一场淘汰赛中。

**<C04> 公平比赛 Ethical Match Play** - 比赛队伍不会要求其他队伍放弃比赛放水，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的价值不符，因此这不是队伍所该采取的策略。违反此规则可能会收到黄牌或红牌，甚至驱逐出场。下列例子违反规则 <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：当参与此策略的所有队伍都是同一联盟成员的时候，此规则不会阻止该联盟在特定比赛中规划和/或执行自己的诚信策略。违反本规则的行为会立即被视为故意和恶劣的行为。

**<C05> 一支队伍一台机器人 One Robot Per Team** - 每一个注册过本赛季的队伍都只允许使用1台机器人(该机器人是在本赛季设计和组装的)参加 FTC 比赛。队伍可在整个赛季中或赛事中修改机器人。

- a. 不允许比赛的时候使用一台机器人，赛事中还存在第二台机器人正在修改或组装。
- b. 不允许在赛事中交替使用多台机器人。
- c. 不允许使用多台机器人报到并参加同一赛事。
- d. 不允许使用其他队伍搭建组装的机器人参加比赛。\*

本规则的违反将立即被视为故意和恶劣的违反。

\*关于d项。在情有可原的状况下，需要其他参赛队协助操作机器人的队伍可以例外。例如，参赛队将操控组成员借给另一支队伍，因为另一支队伍的操作手还未到或必须提前离开。在此类情况下，相关参赛队应将此情有可原的状况通知赛事主管。

**<C06> 竞赛区域限制人员出入 Competition Area Access** - 只有佩戴相应徽章的队伍操控组的成员才能被允许进入竞赛区域。其他人员将被要求立即离开竞赛区域。操控组徽章（徽章上有印 Drive Team）在比赛间隙可以队伍内部交换。比赛中只有佩戴操作手徽章（徽章上有印 driver）的队员才能操作机器人。

比赛场地中，每个联盟只有1位人类玩家代表整个联盟。在排位赛中，联盟必须决定哪支队伍的队员来担任人类玩家。如果联盟没有及时做出决定，那么红色或蓝色联盟1号位的队伍有责任来指定谁担任人类玩家。在淘汰赛中，联盟队长负有这个指定责任。人类玩家必须来自联盟内部的队伍。

**<C07> 排位赛场次 Qualification Match Count** - 参加联赛积分赛、联赛锦标赛、资格赛和区域性决赛的队伍将在赛事中进行5到6场排位赛，数量由赛事主管决定。参与线上赛事的队伍将进行6场排位赛。

**<C08> 排位赛连战队伍的间隔时间 Consecutive Qualification Match Timing** – 对于排位赛中连续比两场的队伍，从裁判宣布重置场地到机器人进场摆放并为下一场比赛做准备之间，会获得至少5分钟的准备时间。淘汰赛连战队伍的间隔时间请参考<C29>。

**<C09> 实时计分 Live Scoring** - 比赛进行的时候，计分裁判将记录场地的状态（比赛道具和得分道具）。直到比赛结束后，本场得分才会向队伍公布。在某些赛事中，引入了实时计分软件显示比赛的状态。在裁判和计分员确认比赛结果后，正式的比赛得分才会公布或显示在“比赛结果”的屏幕上。

**<C10> 未经许可不得擅自摄像录音 Recording of Discussions** - 各州和各国有关谈话录音的法律不尽相同，在某些情况下，未经同意录音可能会被视为犯罪。以证明某人错误的隐含理由来引入谈话录音的想法会使讨论升级，并可能增加讨论的对抗性。有时这样做是适当的，但往往既不当，也没有建设性。请勿在未经当事人同意的情况下对主裁判、裁判或评委进行录音，也请勿对拒绝同意录音的决定提出质疑。

如果主裁判、裁判或评委认为自己在未经同意的情况下被录音，他们可以选择停止参与谈话。

**<C11> 队伍缺席比赛 Team No-Show for a Match** - 当比赛开始时，操控组没有出现在联盟站区域内的话，队伍将被宣布为缺席（no show）。假如机器人无法出赛，至少派一名操控组成员到比赛场地内报到，队伍将获得该场比赛的得分。

**<C12> 无线通讯限制 Wireless Communication** - 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. 无线热点（例如手机、平板、便携式无线数据终端）。
- b. 无线临时网络（Ad-hoc）。
- c. 任天堂便携主机间的无限通讯。
- d. 在竞赛区域使用蓝牙和机器人通讯。

任何队伍、任何队伍成员或任何比赛参与者都不得干扰队伍与其机器人之间的Wi-Fi通信。

违反<C12>者，其所属队伍将以赛事失格（disqualification）做为惩处，整支队伍会被驱逐出比赛场馆。队伍不得对该惩罚提出上诉，且不会退还任何注册费用及预付费费等。FIRST将进行赛后审查，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场地技术顾问（FTA, field technical advisor）报告无线安全漏洞。队伍应牢记高尚的专业精神，仅报告有效且可验证的违规行为。FTA收到可能违反规则的报告后，将与主裁判进一步讨论潜在违反此规则的情况。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，并取消违规队伍的赛事资格。

**<C13> 机器人控制器和操作站的无线通讯 Robot Controller and Driver Station Wireless Communication** - 机器人控制器的安卓设备与操作站之间的Wi-Fi直连是被允许的，此外，相同的安卓设备与其他的电子设备（手机、平板及计算机）之间的Wi-Fi连接，仅被许可用于机器人编程，且只能在队伍基地区内连接。操作站的设备和机器人控制器可以连接场馆的Wi-Fi进行必要软件的升级。任何其他形式的无线通讯是禁止的。

违反<C13>的队伍将以赛事失格（disqualification）做为惩处，整支队伍会被驱逐出比赛场馆。主裁判会和FIRST总部派出的工作人员确认<C13>是否有违反，并对违反的队伍做出失格判罚。队伍不得对该惩罚提出上诉，且不会退还任何注册费用及预付餐费等。FIRST将进行赛后审查，并决定是否对违规队伍施加额外的处罚。

**<C14> 机器人控制器端无线通讯频道 Robot Controller Wi-Fi Channel** - 队员在比赛时可能会被要求使用特定Wi-Fi频道。如果队伍拒绝执行，则会收到黄牌。

**<C15> 安全眼镜 Safety Glasses** - 所有身在基地区或竞赛区域的队员、教练及队伍来宾都必须佩戴经过ANSI Z87.1标准认证的安全眼镜。佩戴装有经过ANSI Z87.1标准认证的**眼镜护翼**的近视镜也是许可的。

注意：FIRST 要求所有的队伍在每个赛事中自行携带并提供经过 ANSI 认证的安全眼镜给队员、导师和队伍来宾。如果赛事志愿者可以通过安全眼镜看到志愿者、观众或队员的眼睛，则许可佩戴有色镜片的安全眼镜。在室内环境中使用太阳眼镜，或者镜片颜色很深的安全眼镜是不允许的。

**<C16> 电池防护 Battery Safety** - 电池需在开放、通风良好的地方充电。

**<C17> 足部防护 Footwear Safety** - 基地区及竞赛区域内禁止穿着露趾鞋及没有后跟的鞋子。

**<C18> 通用安全防护 General Safety** - 赛事中不允许跑步，滑滑板，溜轮型溜冰，飞「漂浮滑板」和/或操纵无人机，除非赛季限定规则有特别规定。这些行为可能会对参赛队伍，观众或志愿者的安全造成安全隐患。

**<C19> 音量防护 Audio Safety** - 观众席及基地区内禁止现场乐队演奏。禁止包含吵闹音乐、音响系统、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的广播。可能会切断电源和/或没收噪音来源。

**<C20> 有害材料防护 Hazardous Materials** - 在比赛中的任何地方包括基地区，比赛区和观众席，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，在比赛场馆外，队伍可以对机器人做防静电喷雾。

**<C21> 队伍基地区尺寸 Team Pit Size** - 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和物品。

**<C22> 双向通讯限制 Two-Way Radios** - 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> 禁止占座 Spectator Seating** - 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恶劣的违规行为，队伍承担对违反本条的后果。

**<C24> 电动工具使用限制 Power Tool Constraints** - 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，除非赛事主管特别允许。

**<C25> 禁止相互交易 Monetary Transactions** - 除非得到赛事主管的特别允许，队伍或个人在所有赛事现场都不得进行任何筹款，或贩卖物品的行为，例如贩卖T恤、别针等。

**<C26> 在场馆外饮食 Outside Food** - 除非得到赛事主管的特别允许，队伍或个人禁止外卖或带食物入场。

**<C27> 赛事参与者的GP精神 Attendee Gracious Professionalism** - 任何阻挡比赛场地视线或等待区入口的个人（无论是否是队伍相关人士）会被要求不要挡道。重复违反本规则将视为恶劣违规。如果是观众，则由赛事主管判断是否驱离出场，如果是队伍则会领到黄红牌，甚至被取消赛事资格。

**<C28> 遵守当地政府和场馆的要求 Government and Venue Requirements** - 队伍必须遵守当地政府及比赛场馆的特别要求（比如戴好口罩，保持社交距离，台风预防指南等等）。

**<C29> 淘汰赛规则 Elimination Matches** - 淘汰赛和排位赛的差异如下：

- a. **联盟内队伍数量 Alliance Size** - 赛事的队伍总数，或者多分区赛事的分赛区队伍数量，决定淘汰赛每个联盟的队伍数量，对于有着多个分赛区的赛事，淘汰赛联盟的队伍数量基于每个分赛区的队伍数量而定：
  - i. 20支以及少于20支队伍的情况：一个联盟有2支队伍，淘汰赛比赛的时候全都出场。
  - ii. 21支以及多于21支队伍的情况：一个联盟有3支队伍，淘汰赛比赛每场派出2支队伍，每场如何分配出场队伍见本规则b项。
- b. **三队伍联盟 Three Team Alliances** - 当赛事规模允许一个联盟有3支队伍的时候：
  - i. 在每一轮淘汰赛的前两场比赛中，3支队伍中每支队伍都至少出场1次。联盟内第1场比赛未上场的队伍，在第2场比赛中必须出场。
  - ii. 联盟队长必须在赛前让裁判知道联盟派哪2支队伍上场。如果没有及时在时间窗口内告知上场队伍，会导致投币决定上场队伍。以下是告知裁判上场队伍的时间窗口。
    - 第1场比赛：在离比赛开始还有4分钟之前。
    - 第2场及之后的比赛：在联盟上一场比赛的结果显示后的4分钟内。
- c. **比赛间隔计时 Match Timing** - 队伍无法要求暂停。自上一场比赛的比赛结果首次公布或显示之后开始计时，联盟有8分钟时间在比赛场地上放置他们的机器人并为下一场做好准备。如果双方都已经准备好，那比赛可以提前开始。
- d. **队伍失格 Team Disqualification** - 如果1支队伍在淘汰赛中被判失格（disqualified），那么整个联盟被判失格。

## 4.0 Competition Day Outline 比赛日概述

FIRST科技挑战赛的比赛日会在一天内进行很多活动。赛事（资格赛，联赛锦标赛，区域性决赛，FIRST总决赛）主要活动为：

1. 队伍签到（Team check-in）
2. 机器人检查和场地检查（Robot and field inspection）
3. 评委面试（Judges' interviews）
4. 操作手会议（Drivers' meeting）
5. 开幕式（Opening ceremony）
6. 排位赛（Qualification Matches）
7. 联盟选择（Alliance Selection）
8. 淘汰赛（Elimination Matches）
9. 颁奖仪式和闭幕式（Awards and closing ceremony）

当队伍参与联赛的积分赛时，只需要在积分赛中参加以下活动：

1. 队伍签到（Team check-in）
2. 机器人检查和场地检查（Robot and field inspection）
3. 操作手会议（Drivers' meeting）
4. 排位赛（Qualification Matches）

### 4.1 Competition Schedule 赛程安排

赛程安排表由赛事主管在赛前或比赛日当天公布。当所有参赛队伍签到并通过全部检查后，赛事将排定排位赛赛程。

### 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其家长或合法监护人签署的知情同意书及免责条款表（consent and release form）。不提交签署过的知情同意书及免责条款表的学生将不被允许参加比赛。知情同意书及免责条款表必须在FIRST官网上电子签署。一位家长或合法监护人可通过青少年队伍成员注册系统 [FIRST website](#) 完成知情同意书及免责条款表的在线填写。

#### 4.2.2 Team Roster 队伍成员名单

带队教练（Lead Coach 1 或 2）必须带纸质的队伍成员表（Team roster）到赛事现场。该成员表列出了参赛的队伍成员名单及成员们的知情同意书及免责条款表的签署状态。成员表会显示队员的知情同意书是否已经被家长或合法监护人电子签署过（带有绿色标记）。队伍成员表可以让带队教练在登陆FIRST官网后在队伍注册系统中找到并打印。队伍成员表必须在赛事现场签到的时候提交。

#### 4.2.3 Team Check-In Packets 队伍签到包

一旦报到签到成功，教练会获得队伍签到包。签到包内一般包含操控组徽章、评委面试时间、场馆地图以及其他对队伍而言重要的信息。队伍应该确认当天的赛事日程安排。队伍应在搭建基地地区的时候开始熟悉场馆，搞清楚哪里是练习区，哪里是比赛场地和在哪里接受评委面试。

### 4.3 Robot and Field Inspection 机器人检查和场地检查

FTC的机器人必须先通过机器人检查和场地检查才能参加比赛。这些检查将确保所有的FTC机器人都符合机器人规则。本手册的附录B和附录C中附带了FTC官方的《机器人检查表》及《场地检查表》。FIRST鼓励队伍使用《机器人检查表》作为指导，在参加赛事前对机器人进行预先检查。

### 4.4 Judges' Interviews 评委面试

在FTC的赛事中（联赛的积分赛除外），评审过程通常会分三个阶段：

1) 评委面试；2) 评估队伍在赛事中的表现；3) 工程笔记摘要的评估。每一队将会有10到15分钟和两或三名评委进行“事实认定”的面试。面试开始后，队伍有最多5分钟的时间进行

陈述。5分钟的陈述结束后，评委将会针对队伍，队伍的机器人，队伍的外联活动等诸多方面进行提问。

队伍如果想要让成年人来做陈述，在赛事开始之前必须通知赛事主管。

评委面试通常会安排在排位赛开始时前进行，这样全队都可以参加面试。当队伍抵达赛事现场后，评委面试时间应已经包含在报到签到后获得的材料种。队伍必须清楚他们在什么时候接受面试，并提前抵达面试房间。

每支队伍面试的时候应该至少指派两名队员代表队伍做陈述且带着机器人；我们鼓励全队都参加面试。在大部分赛事中，我们欢迎（不超过两位）导师旁听评委面试，但不得直接参与到面试环节中。

队伍不得擅自决定不参加评委面试。如果队伍的机器人尚未通过检查，队伍仍然可以按时参加评委面试。

队伍即便没有带着机器人参加赛事也有资格接受评委面试，可参与评审类奖项的评选。

### 4.5 Drivers' Meeting 操作手会议

操作手会议将在排位赛开始前进行，让操作手们和裁判见面。在会议期间，主裁判将简单讲述对队伍的期待。裁判会提供场馆的特定信息，比如排队路径，还会解释比赛中裁判如何下达各种信号和指令。

### 4.6 Practice Time 练习时间

在一些赛事中，练习场地会在整个赛事期间提供给队伍使用。练习时间会基于先到先练的原则来安排。队伍应该和赛事主管确认在赛事当天是否允许有练习时间。

### 4.7 Opening Ceremony 开幕式

开幕式为比赛正式拉开序幕。在开幕式中，赛事官方代表或主持人将欢迎队伍及观众参赛，介绍重要人物和其他特别来宾，再介绍评委和裁判们。接着将介绍赛季比赛内容（通常会播放视频），紧接着就开始排位赛。

排位赛第一场出场的队伍会被志愿者要求在开幕式之前就先排队等候。赛程表会在开幕式开始之前就分发到队伍手中。队伍需自行确认并及时参加比赛。

### 4.8 Qualification Matches 排位赛

队伍被分配到的排位赛场次和所属联盟是随机的。在比赛日开幕式开始前就会公告排位赛赛程。此赛程显示了每场比赛的对阵双方，队伍所属联盟的颜色（红色或蓝色）等。排位赛将紧接着开幕式结束并依照赛程立即进行。排队管理的志愿者会和队伍通过一整天的协作来维持排位赛的赛程安排。队伍必须整日都注意赛程安排和听取赛事广播。队伍需要知道他们什么时候会有比赛，知晓午餐前的最后一场是第几场排位赛，还要知道当天的排位赛最后一场比赛的场次号是多少。

### 4.9 Alliance Selection 联盟选择

淘汰赛的队伍数量取决于赛事参赛的队伍总数或分赛区（多分区赛事）的队伍数量。如果赛事或分赛区的队伍数量有21支或以上，那么淘汰赛的每个联盟由3队组成。如果队伍数量为20支或以下，则每个联盟由2队组成。淘汰赛中会有4个联盟参与角逐。

联盟选择包含好几轮的挑选，这样可以让所有的联盟队长都能组成联盟参加淘汰赛。这些联盟将参与阶梯式的淘汰赛以决出冠军联盟。联盟选择过程如下：

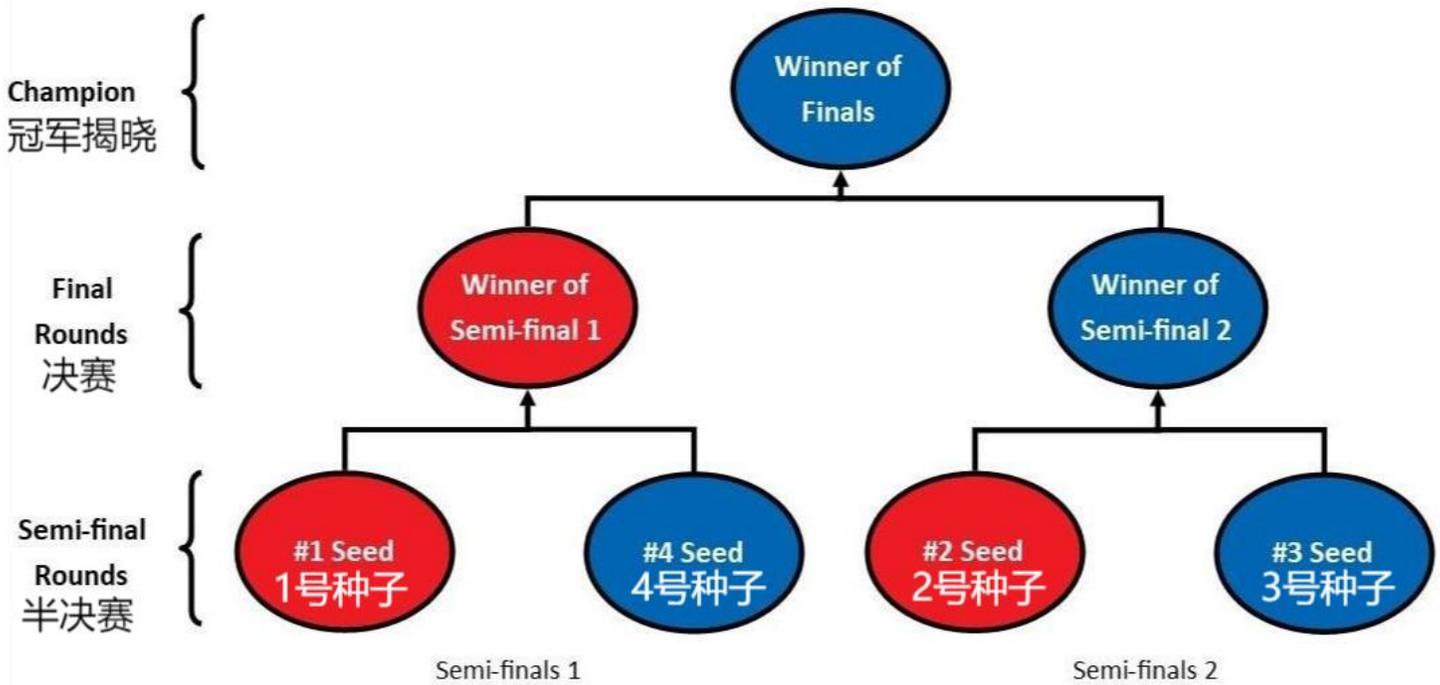
- 每队选1名学生作为队伍代表。这些代表在指定的时间内去到竞赛区域代表各自的队伍参加联盟选择。
  - 队伍可以携带他们的队伍侦察资料或通过手机与场馆中的其他队友进行沟通，帮助队伍进行联盟选择。队伍必须记住一旦使用手机与队友沟通，他们必须有礼貌的，且顾虑到不能耽误联盟选择。
- 排位赛排名前四的队伍会先被召唤到场内。排位最高队伍的学生代表上前作为联盟队长邀请其他队伍加入他的联盟。
- 当队伍尚未加入任何联盟，并且也没有拒绝过入盟邀请，那么它就是一支可接受邀请的队伍。当队伍同意邀请后，他们将被移到发出邀请的联盟中。如果队伍拒绝了入盟邀请，那它将再也无法被其他联盟邀请，但在机会出现的情况下该队伍可以作为联盟队长选择自己的联盟队友。受邀的队伍拒绝邀请后，联盟队长必须向其他队伍提出邀请。
- 联盟选择将持续到四个联盟队长全部产生且各自都邀请到了一个联盟队友（该联盟的第二支队伍，联盟的首选队伍）。
- 如果参赛队伍有21支或更多，每个联盟队长会选择第二支队伍（联盟的次选队伍，该联盟的第三支队伍），适用同样的选择方法。在第二轮选择中，4个联盟依然按照排名从高到低的顺序来选择队伍（顺序为1→2→3→4）。在排名最低（4号种子即第4联盟）的联盟队长选好联盟伙伴后，联盟选择结束，剩余的队伍无法参加淘汰赛。
- 联盟选择结束之后，主裁判会召开联盟队长会议讨论淘汰赛如何进行。

#### 4.10 Elimination Matches 淘汰赛

淘汰赛是联盟间竞争获得冠军联盟的比赛。比赛以种子队对抗的形式进行。1号种子（第1联盟）对阵4号种子（第4联盟），2号种子对阵3号种子。联盟所属颜色分配如下：

- 半决赛 Semi-Finals
  - 1号种子半决赛对阵4号种子。1号种子为红色联盟，4号种子为蓝色联盟。
  - 2号种子半决赛对阵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
  - 半决赛1胜出的联盟为红色联盟（1号和4号种子之间的胜者）。
  - 半决赛2胜出的联盟为蓝色联盟（2号和3号种子之间的胜者）。

在淘汰赛中，队伍不会获得排名分，只会获得胜，负，平这3种比赛结果。根据淘汰赛对战表的安排，联盟间通过比赛来决定谁会晋级到下一轮。每轮比赛中先获得2胜的联盟晋级。比赛在出现平局后会一直持续到有联盟先获得2胜晋级。淘汰赛对战表的示意图见下图：



淘汰赛期间，每场比赛每个联盟将派两支队伍上场。如果联盟有三支队伍，那么每轮第一场比赛没有上场的队伍必须在第二场比赛中上场（无论是半决赛还是决赛），没有例外。如果比赛场次超过了两场，那么从第三场开始，各联盟的上场机器人可以任意组合。联盟队长不需要每场比赛都上场。在半决赛和决赛期间出故障的机器人不会有特殊照顾。队伍在联盟选择时应考虑到机器人的稳定性后再选择联盟伙伴。

如果1支队伍在淘汰赛期间被判失格，则所在联盟将被判失格。在比赛记录中成为该场比赛的败方。在每场淘汰赛开始之前，联盟队长必须按照<C29>b项的规定通知裁判哪两支队伍要上场比赛。

所有和比赛或比分有关的问题必须站在竞赛区域的裁判问答区内向裁判提问。每个联盟只有一名可以进入问答区提问。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，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。而针对决赛最后一场的问题则必须在比赛得分公布后 5 分钟内到问答区提出。

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

在颁奖及闭幕式中，队伍因赛事中的努力和成就而被赞扬，同时也感谢促成赛事成功举办的志愿者们。在颁奖仪式和闭幕式上，各奖项的获得者和提名入围者都会被公布。

#### 4.12 Team Spirit & Styling 团队精神和风貌

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 横幅和旗帜

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

- 请勿用横幅或旗帜占位。占位的行为是禁止的。
- 只能在基地区挂横幅，不可挂在基地区的墙上。

- 队伍可以携带横幅到竞赛区域，但不可以将旗帜挂在竞赛区域的墙上。这些地方是规划给FIRST官方赞助商挂横幅用的。

#### 4.14 Spectators and Etiquette 观赛礼仪

观众不能进入指定的竞赛区域。有些赛事可能会提供媒体通行证让额外的一名队员进入“媒体区”。只有配戴媒体通行证的队员可以进入媒体区，而且所属队伍必须在比赛场地内的时候才允许进入。挡住媒体区场边或无证进入媒体区的观众会被要求离开。屡次违反此规则会认定为恶劣行为。

#### 4.15 Scouting 队伍侦察

在排位赛中，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，要选择一個能和你互补的队伍。在排位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队的Miracle Workerz 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。

可通过侦察搜集的信息内容包含：

- 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/这个队伍执行了什么比赛策略？
- 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？

当你搜集到越多的队伍比赛策略和性能数据，就对其越了解。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

排名分（Ranking Points，简称RP）和决胜分（分为TBP1，TBP2）将在比赛结束后获得。队伍在参加代理赛、在被判失格、在缺席比赛的时候将获得0得分，0排名分，0决胜分。请注意线下赛事与线上赛事的排名分的不同之处。请见本手册3.4章节。

#### 5.1.1 Traditional Events –线下赛事

线下赛事中队伍的排名按照下列顺序进行排序：

1. RP的平均分；从高到低，若同分则
2. TBP1的平均分；从高到低，若同分则
3. TBP2的平均分；从高到低，若同分则
4. 单场最高得分（含判罚得分），若同分则
5. 电子随机抽签

平均值基于赛事中每队的比赛场次。队伍可能会被要求参加代理赛，代理赛属于额外的场次，不算在队伍实质比赛的场次中，代理赛的胜负和得分不会计入队伍的得分中。

#### 5.1.2 Remote Events –线上赛事

线上赛事中的每个队伍按照下列顺序进行排名：

1. RP的平均分；从高到低，若同分则
2. TBP1的平均分；从高到低，若同分则
3. TBP2的平均分；从高到低，若同分则
4. 单场最高得分（含判罚得分），若同分则
5. 电子随机抽签

平均值基于赛事中每队的比赛场次。

### 5.2 League Meet and Tournament Ranking 联赛积分赛和联赛锦标赛的排名

联赛锦标赛的队伍排名由队伍在锦标赛之前参加过的积分赛中得分最高的10场比赛和锦标赛排位赛的所有比赛共同决定。积分赛中的10场比赛按照5.1节来排序选择。所有队伍在锦标赛的排名由相同的场次总数决定（依据锦标赛排位赛安排的场次数来决定总数是15场或16场）。队伍比过的积分赛场次数如果少于10场，则不足的场次以每场0得分，0RP，0TBP来补足。

#### 5.2.1 League Meet Ranking 联赛积分赛排名

1. 积分赛排名（Meet Ranking） - 队伍参加积分赛的排名按照5.1节来得出该队伍在该积分赛的排名。而平均计算的排名则是除以10这个平均数来计算，无论队伍参加了多少场比赛。
2. 联赛的积分赛排名（League Meet Ranking） - 队伍的联赛排名基于队伍参加过的所有积分赛的表现。队伍的累积联赛排名则按照5.1节得出的10场最好的比赛成绩的平均值计算得出。队伍比赛少于10场的，则缺失的比赛场次的的成绩以0得分，0RP，0TBP来计算。

### **5.2.2 League Tournament Ranking 联赛锦标赛排名**

联赛锦标赛排名基于5.2.1 累积积分赛场次的联赛排名加上锦标赛的排位赛场次来计算。平均排名计算是10场积分赛加锦标赛所有排位赛按照5.2.1来得出。

## **5.3 Penalties 判罚**

### **5.3.1 Traditional Events 线下赛事**

比赛结束后，队伍的犯规得分会加到对方得分中。

### **5.3.2 Remote Events 线上赛事**

比赛结束后，队伍的犯规得分从队伍得分中扣除.使用实时计分软件的时候会出现得分变负分的情况.然而，任何负分都会在比赛结束后记录为0分。

## 6.0 Advancement Criteria 晋级标准

### 6.1 Eligibility for Advancement 晋级资格

队伍只有在其所属区域（Home Region）内晋级的资格。队伍可以选择远征其他区域，增加额外的比赛机会以及和其他区域的队伍竞赛。队伍无法在其远征区域的比赛中晋级。

队伍只能参加1个联赛和1场联赛锦标赛

以下适用于在北美地区和北美以外地区的队伍：

**本赛季新变化：队伍只能在其所属区域的赛事中晋级。**

锦标赛类型	可晋级到	注意事项
League Tournament 联赛锦标赛	<ul style="list-style-type: none"> <li>超级资格赛</li> <li>区域性决赛</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>队伍可以从联赛锦标赛晋级到下一级别的赛事。队伍只能选择一个联赛，参加一场联赛锦标赛。</li> </ul>
Qualifying Tournament 资格赛	<ul style="list-style-type: none"> <li>超级资格赛</li> <li>区域性决赛</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>队伍在所属区域中可参加多场资格赛。但在参加过3场资格赛之后，队伍将失去奖项评选资格和晋级资格</li> </ul>
Super Qualifying Tournament 超级资格赛	<ul style="list-style-type: none"> <li>区域性决赛</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>队伍在所属区域的超级资格赛晋级到所属区域的区域性决赛。</li> <li>队伍只能参加1场超级资格赛。</li> </ul>
Regional Championship Tournament 区域性决赛	<ul style="list-style-type: none"> <li>FIRST总决赛</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>队伍从所属区域的区域性决赛晋级到FIRST总决赛</li> </ul>

#### 6.1.1 Award Eligibility 奖项评选资格

队伍在任何锦标赛类型的赛事中都有资格参加评审和参与所有奖项的评选（启发奖的评选有例外，细节见6.1.2节）。队伍有资格在所属区域的赛事中依靠所获得的奖项晋级。队伍远征其他区域的赛事时，或许会获得某奖项或奖项的第二名，但队伍在远征区域没有资格依靠奖项晋级。

#### 6.1.2 Inspire Award Eligibility 启发奖评选资格

队伍只有资格获得其所属区域内的锦标赛级别赛事的启发奖。如果队伍远征其他区域，他们不会获得启发奖（包含该奖项第二和第三名）的评选资格。

别的资格赛中已获得启发奖的队伍，在所属区域的后续资格赛中将不会获得启发奖（含奖项第二和第三名）的评选资格。

所有队伍在FIRST总决赛上都有资格参与所有评审类奖项的评选。

## 6.2 Order of Advancement 晋级优先顺序

如果优先顺序表中所列的队伍已经提前晋级或没有相匹配的队伍（比如小规模赛事中选联盟不选联盟第三队，或不颁发各奖项的第三名），那么接下来符合条件的队伍递补晋级。

1. 东道主晋级名额（可选） - 每个区域的PDP可以决定是否给予主办资格赛的东道主队伍这个晋级名额。该队伍必须参加同区域内的另一场锦标赛级别的赛事并符合PDP在协议中规定的标准。只有主办资格赛的东道主队伍可获得这个晋级名额，主办联赛积分赛、联赛锦标赛、超级资格赛、区域性决赛的东道主队伍没有这种待遇。
2. 启发奖得主
3. 冠军联盟的联盟队长
4. 启发奖第二名
5. 冠军联盟的首选队伍
6. 启发奖第三名
7. 冠军联盟的次选队伍
8. 思维奖得主
9. 亚军联盟的联盟队长
10. 联结奖得主
11. 亚军联盟的首选队伍
12. 创新奖得主
13. 亚军联盟的次选队伍
14. 控制奖得主
15. 激励奖得主
16. 设计奖得主
17. 冠军所在分区未晋级的排位最高的队伍
18. 思维奖第二名
19. 亚军所在分区未晋级的排位最高的队伍
20. 联结奖第二名
21. 冠军所在分区未晋级的排位最高的队伍
22. 创新奖第二名
23. 亚军所在分区未晋级的排位最高的队伍
24. 控制奖第二名
25. 冠军所在分区未晋级的排位最高的队伍
26. 激励奖第二名
27. 亚军所在分区未晋级的排位最高的队伍
28. 设计奖第二名
29. 冠军所在分区未晋级的排位最高的队伍
30. 思维奖第三名
31. 亚军所在分区未晋级的排位最高的队伍
32. 联结奖第三名
33. 冠军所在分区未晋级的排位最高的队伍
34. 创新奖第三名
35. 亚军所在分区未晋级的排位最高的队伍

36. 控制奖第三名
37. 冠军所在分区未晋级的排位最高的队伍
38. 激励奖第三名
39. 亚军所在分区未晋级的排位最高的队伍
40. 设计奖第三名
41. 冠军所在分区未晋级的排位最高的队伍
42. 亚军所在分区未晋级的排位最高的队伍
43. 冠军所在分区未晋级的排位最高的队伍
44. 亚军所在分区未晋级的排位最高的队伍
45. 冠军所在分区未晋级的排位最高的队伍
46. 亚军所在分区未晋级的排位最高的队伍
47. 冠军所在分区未晋级的排位最高的队伍
48. 亚军所在分区未晋级的排位最高的队伍
49. 冠军所在分区未晋级的排位最高的队伍
50. 亚军所在分区未晋级的排位最高的队伍
51. 冠军所在分区未晋级的排位最高的队伍
52. 亚军所在分区未晋级的排位最高的队伍

\* 排位最高依据排位赛排名而定。这些晋级是按顺序进行的。分赛区与分赛区之间的排名不统一。

\*\* 20支或少于20支队伍的赛事，奖项可以选择只颁发奖项得主和奖项第二名。21支或更多队伍的赛事，奖项必须颁发奖项得主、奖项第二名和奖项第三名。

## 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 机器人基于安卓平台来控制。队伍将使用两（2）部安卓设备来控制机器人。一部安卓设备直接安装在机器人上，充当机器人控制器（Robot Controller）。另一部安卓设备连接一个或一对控制器，组成操作站（Driver Station）。

需要更多资讯、教学，可登录FIRST的安卓技术论坛。访问如下链接：

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

#### 7.2.1 Robot Technology Definitions 机器人的技术定义

**安卓系统设备 Android Device** – 运行安卓操作系统的电子设备。有关许可的安卓设备及操作系统版本，请参考规则 <RE07> 及 <RS03>。

**操作站 Driver Station** - 硬件及软件的组合，在比赛期间被操纵组用来控制他们的机器人。

**逻辑电位转换模块 Logic Level Converter** – 一种电子设备，可让使用5V 逻辑电位驱动的编码器或传感器与REV 扩展坞配合使用，该扩展坞使用3.3V逻辑电位驱动。其包含一个升压转换器（3.3V 至 5V）和一个双通道双向逻辑电位转换器。其可直接与 5V 数字传感器或 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机器人逻辑电位转换模块引角方向，让ModernRobotics的I2C 感应器可以兼容。

**miniUSB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扩展坞（REV Expansion Hub）的线材。

**Op模式 Op Mode** - 操控模式（operational mode）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转换器 OTG Micro Adapter** - 连接USB扩展坞和手机上的miniUSB的OTG转接器。

**REV控制坞 REV Control Hub** – 一个集成的安卓设备，可以连接4个直流电机，6个伺服电机，8个数字 I/O，4个模拟输入和4个独立 I2C 电路总线。

**REV操作坞 REV Driver Hub** - 一个可作为操作站一部分而设计的兼容便携安卓设备。

**REV扩展坞 REV Expansion Hub** - 一个集成的电子设备，可以连接使用4个直流电机，6个伺服电机，8个数字 I/O，4个模拟输入和4个独立 I2C 电路总线。

**REV SPARKmini 电机控制器 REV SPARKmini 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的供电。

**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组伺服输入接口和6

组相对应的伺服输出接口。可接受12V电源供电，同时给每组接口输出6V供电，伺服电机供电模块可在所有输出接口上提供高达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控制坞或已连接扩展坞的合规安卓设备，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。

**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VEXEDR393电机进行控制的电机控制器。

**视觉摄像头 Vision Camera** - 只带有1个可记录或串流捕捉到的图像和/或视频的图像传感器的COTS设备。视觉摄像头必须与UVC兼容，必须通过USB接口直接连接到REV控制坞，或通过供电的USB集线器连接到机器人控制器。常见的视觉摄像头有罗技 C270 HD、罗技 C920 HD PRO 和微软 Lifecam HD-3000。

**视觉传感器 Vision Sensor** – 只带有1个无法记录或串流捕捉到的图像和/或视频的图像传感器的COTS设备。作为替代，图像和/或视频由板载算法处理，且仅将结果传回计算机或系统。视觉传感器必须遵循 <RE11> 中的所有传感器规则。常见的视觉传感器有HuskyLens和Pixy2，虽然在SDK9.0中只包含对HuskyLens的SDK支持。

### 7.3 Robot Rules 机器人的规则

所有参加FTC比赛的参赛者都知道为了搭建独特和有创意的机器人就不该局限于使用现成的零件套装（TETRIX和REV的FTC竞赛套装，REV的教学套装等）。机器人搭建规则是为了创造一个公平的环境，以及一个让队伍能安全搭建机器人参加年度比赛挑战的框架。队伍应该在搭建机器人之前阅读所有机器人规则。队伍也可以在官方网站上参考我们提供的单独的《合规和违规零件清单》 [Legal and Illegal Parts List](#) 了解常见的合规和违规的机器人零件。某些供应商的网站可能会声明某个零件是FTC许可的。零件和材料是否合规的官方参考途径只有《线下赛比赛手册1》，《合规和违规零件清单》 [Legal and Illegal Parts List](#)，和官方论坛的问答板块 [Official Game Q&A Forum](#)

#### 7.3.1 General Robot Rules 通用机器人规则

只要不会造成安全隐患或不公平地影响任何队伍的竞争机会，FIRST的宗旨是鼓励设计中的创造性的。尽管机器人设计规则中允许有很大的创作自由，但队伍应考虑到其所做的任何设计决定附带的不利影响。在考虑机器人设计和比赛策略时，请自问以下问题。如果其中任何一个问题的答案为“是”，则该设计的部分是不允许的：

- 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，比赛还能比下去么？

<RG01> **违规零件 Illegal Parts** - 以下类型的机构和零件是不允许采用的：

- a. 机器人的传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（安卓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. 有锋利的边缘或棱角的装置及零组件。
- 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触起接地作用之结构。
- 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> 最大初始尺寸 Maximum Starting Size** - 在排位赛或淘汰赛中，机器人初始尺寸为最大18英寸（45.72厘米）宽、18英寸（45.72厘米）长、18英寸（45.72厘米）高。例外仅包含：

- a. 机器人预载的比赛道具可以伸展出初始尺寸之外。
- b. 柔性材料（比如扎带，手术用管，弹簧等）可以伸展出规定18英寸（45.72厘米）外，伸出的长度最多0.25英寸（0.635厘米）。
- c. 机器人可以比赛开始后伸展超过初始尺寸。

机器检查中将用测量工具套量机器人是否符合规定。 为了通过机器检查，机器人必须达到以下要求：

- d. 机器人（包含传动结构）必须在机器人尺寸测量工具范围内。
- e. 机器人在比赛开始前必须一直保持相同的形状或状态。
- f. 当放置在比赛场地上，比赛刚开始的时候，机器人也能以相同的状态置于尺寸测量工具之内。
- g. 机器人在测量时必须能自我支撑（比如，不会对尺寸测量工具的两侧或顶部施加力），在以下两种状态中都能做到自我支撑：
  - i. 机器人处于电源关闭关机状态。
  - ii. 通过机械方式和/或自动模式初始化接通电源，将伺服电机预先定位到所需的静止位置。

**<RG03> 队伍编号的显示 Team Number Display** - 机器人必须标示自己的队伍编号在2个独立的标志物上（限阿拉伯数字，例如12345）。本规则的目的是可以让场地工作人员必须可以从12英尺(3.66米)外就能轻易的通过队号辨识出机器人。

- a. 队伍编号必须能从机器人的至少两个侧面看到（相隔180度）。
- b. 每一个数字必须至少2.5英寸（6.35厘米）高，且与背景颜色形成明显对比。
- c. 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。
- d. 如果采用可发光的队伍编号，编号必须在机器人未接通电源的时候清晰可辨。

**<RG04> 联盟标记 Alliance Marker** – 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记，以便识别机器人所在联盟。联盟标记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（7.62cm）。在比赛期间，裁判必须能看到联盟标记。

- a. 红色联盟标记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. 蓝色联盟标记必须是实心蓝色圆形，直径约为2.5英寸（6.35厘米）+/-0.25英寸（0.64厘米）。
- c. 比赛期间，裁判必须能看到联盟标记，并且标记必须显示比赛的联盟颜色。
- d. 联盟标记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。

强烈推荐队伍把队号贴在他们的联盟标记上，这样当联盟标记掉落在场地内的时候，工作人员可以很快的识别并归还。

此规则是方便赛事现场工作人员容易识别机器人及联盟。可以在以下页面找到联盟标记的模板

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

**<RG05> 许可的动力来源 Allowed Energy Sources - FTC机器人的供电（在比赛开始时储存在机器人内部）只能来自以下来源：**

- a. 通过许可的电池供电。
- b. 借由机器人重心位置改变而产生的势能。
- c. 借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

**<RG06> 机器人零件不得分离 Detached Robot Parts – 机器人不得分离机器人的部件。如果机器人的系留（以绳或线相连等）部件中的任何一个能够独立移动，则视为分离。**

**<RG07> 比赛得分道具的发射 Propelling Game Scoring Elements – 机器人可以弹射得分道具（比如，能够独立于机器人移动），除非受到赛季限定规则的限制。如果允许，机器人必须仅以足够的速度发射得分。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道具，则必须重新检查机器人。机器人必须证明弹射的得分道具在空中移动的距离不超过18英尺（5.49米），或高度不超过5英尺（1.52米）的高度。**

### **7.3.2 Robot Mechanical Parts and Materials Rules 机器人的机械零件和材料规则**

**<RM01> 许可的材料 Allowed Materials - 参赛队可使用原材料和加工后的材料制作机器人，但前提是所有参赛队都能随时获得这些材料（比如来自 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

允许的可加工材料举例：

- 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），外科手术用管等

**<RM02> 商业现成品的零件 Commercial Off-The-Shelf Parts** - 队伍可以使用单向自由度系统的商品（商业现成品，Commercial Off-The-Shelf - COTS，以下简称为COTS）的机械零件。对FTC而言，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的初衷是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COTS零件如下：

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

违规的多自由度COTS零件如下：

- 抓取装置
- 棘轮扳手

<RM02>的单自由度规则中的例外情况如下所示：

- COTS底盘（比如AndyMark的TileRunner，REV的麦克纳姆轮传动套装，TETRIX的Flex-Build机器人底盘等）是允许的，前提是这些底盘中的任何零件都不违反其他规则。
- 万向轮（包含全向轮omni 或麦克纳姆轮mechanum）也是允许的。
- Dead-wheel轨迹测量套件 - 编码器、自由旋转的全向轮、可选的张紧器和外壳的组合，用于精确测量轮子的旋转情况。

<RM03> 材料和COTS零件的改装 **Modifying Materials and COTS Parts** - 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> 许可的组装方式 **Allowed Assembly Methods** - 焊接，铜焊，锡焊和任何类型的紧固都是组装机器人的合规方式。

<RM05> 润滑剂 **Lubricant** - 允许使用任何种类 COTS 润滑剂，只要它不污染比赛场地、得分道具和其他机器人。

<RM06> 本赛季的比赛道具和得分道具 **Current Season Game and Scoring Elements** - 以下本赛季的比赛道具和得分道具不允许用于机器人搭建：

- a) COTS的本赛季或上赛季得分道具。
- b) 队伍制作的本赛季或上赛季的COTS得分道具的复制品。
- c) AprilTag或任何标靶图像都是不允许的。

### 7.3.3 Robot Electrical Parts and Materials Rules 机器人的电子零件和材料规则

有许多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 **Main Power Switch** - 机器人主电源开关必须能开关控制机器人主电池组的所有供电。FIRST要求队伍使用TETRIX (#W39129)，MATRIX (#50-0030)，REV (REV-31-1387) 或AndyMark (am-4969) 这四种电源开关。这是队伍和现场人员关闭机器人的最安全方法。

从下赛季（2024-2025赛季）开始，MATRIX (part#50-0030) 的电源开关将不再许可使用。

机器人的主电源开关必须安装或定位在让赛事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，标签贴纸的尺寸应至少为 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，贴在你的机器人主电源开关附近的平坦位置。注意，不要缠绕在角落或圆柱体上。

允许在主电源开关的下游方向安装一个或多个机器人辅助电源开关。推荐将任何辅助电源开关标记为辅助开关，标记方式与机器人主电源开关不同。辅助开关必须是本规则规定的四种允许的电源开关之一。



机器人的主电源开关应该安装在机器人上，防止机器人之间的碰撞导致意外触发或损害。

<RE02> 电池安装 **Battery Mount** - 电池必须被安装在机器人上，并加固（例如用魔术贴，勾扣条，扎带，橡皮筋等），使其不会直接接触其他机器人或比赛场地。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 **Robot Main Battery** - 机器人动力来源仅能由1个12V的机器人主电池提供。机器人主电池内必须含有1个20A的可替换保险丝。机器人上仅允许存在1个合规的电池组。

合规的机器人主电池组如下：

- a. TETRIX (W39057, 曾使用的型号 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 轻薄电池组

注意：有外形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 Fuses** - 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> 机器人设备供电 Electronics Power** - 机器人设备供电受以下限制：

- a. 除电源延长线外，12V机器人主电池只能连接到机器人主电源开关。机器人主电源开关调节机器人其他部分的12V电源。建议使用直径尽可能大的导线，并尽量缩短机器人主电池和机器人主电源开关之间的连线距离。
- b. 只有下列电子设备可连接12V电源，或者直接连接机器人主电源开关，REV控制坞或REV扩展坞上的电源直通接口，或1个供电分配模块：
  - i. REV控制坞
  - ii. REV扩展坞
  - iii. REV伺服电机供电模块
  - iv. REV SPARKmini 电机控制器
  - v. 供电分配模块 (比如, REV XT30 供电分配模块等)
  - vi. 电压/电流传感器
  - vii. 12V输入供电的LED控制器/驱动器 (比如, REV闪烁型LED灯驱动器)

建议使用直径尽可能大的导线，并尽量缩短机器人主电池和REV控制坞和/或REV扩展坞之间的连线距离。

- c. 合规的传感器由所连接的REV控制坞或REV扩展坞的模拟、数字、编码器或I2C口供电，遵守<RE11>。
- d. 视觉摄像头必须直接连接到REV控制坞上，或者通过USB集线器连接到机器人系统上，参照<RE13>。
- e. 光源规范请参照 <RE12>。
- f. 机器人控制器的安卓设备必须由其内部电池或REV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 Robot Controller** - 只需要1个控制器。机器人控制器必须是机器人控制的唯一来源。机器人控制器由以下组合组成：

- a. 1个REV控制坞，或者
- b. 1个许可的智能手机设备，并连接着1个REV扩展坞

在以上a项或b项组合的基础上，1个机器人可再增加：

- c. 最多1个REV扩展坞
- d. 任何数量的REV SPARKmini 电机控制器

- e. 任何数量的REV伺服电机供电模块

**重要提示：** 机器人控制器内置的无线路由可与操作站的安卓设备进行通信。机器人控制器不应被金属或其他材料遮挡，以免其阻挡或吸收来自机器人控制器的无线电信号。

安卓智能手机在下赛季（2024-2025赛季）将不再被允许作为机器人控制器的一部分。届时唯一合规的机器人控制器只有REV控制坞

**<RE07> 安卓系统设备 *Android Devices*** – 允许使用的安卓设备如下：

智能手机型号\*：

- a. Motorola Moto G4 Play (4<sup>th</sup> Generation)/Motorola Moto G4 Play<sup>†\*\*</sup>
- b. Motorola Moto G5
- c. Motorola Moto G5 Plus
- d. Motorola Moto E4 (USA versions only, includes SKUs XT1765, XT1765PP, XT1766, and XT1767)
- e. Motorola Moto E5 (XT1920)
- f. Motorola Moto E5 Play (XT1921)

其他设备：

- g. 只能作为操作站一部分来使用的REV操作坞。
- h. 只能作为机器人控制器的一部分且不能作为操作站来使用的REV控制坞。

请注意安卓系统的版本6.X在2023-2024赛季是不允许的。安卓系统的最低版本要求为7.0。未升级过的G4这些手机将不再受到支持。部分或许可以升级到7.0版本的型号是通过摩托罗拉的软件[Motorola Rescue and Smart Assistance Tool](#)来升级的，但不保证一定能升级成功。

\*智能手机设备的USB接口只能连接到REV扩展坞或者USB集线器上。

\*\*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或合规的手柄。

**<RE08> 电机和伺服电机控制器 *Motor and Servo Controllers*** – 许可使用的电机和伺服电机控制器只有：*REV* 扩展坞, *REV* 控制坞, *REV* 伺服电机供电模块, *REV SPARKmini* 控制器和VEX 电机控制器29。

**<RE09> 直流电机 *DC Motors*** – 可任意组合的DC直流电机，使用数量最多8个。可用电机如下：

- a. TETRIX 12V 直流电机
- 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

其他直流电机都不允许使用。

**<RE10> 伺服电机 Servos** – 最多可使用12个伺服电机。任何附带兼容的伺服电机控制器的伺服电机都是允许的。伺服电机只能由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的，但要限制在6V或更低的电压，并且必须具有三线伺服接口兼容REV控制坞和REV扩展坞的伺服电机接口，可能会有可选的额外的传感器位置输出接口。

VEX EDR 393视为伺服电机，必须与VEX电机控制器29以及REV伺服电机供电模块配套一起使用。每个REV伺服电机供电模块最多只允许控制两个VEX EDR 393 电机。

**<RE11> 传感器 Sensors** - 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只可连接至REV扩展坞或控制坞的I<sup>2</sup>C、数字I/O、编码器和模拟端口。
- b. 由任何制造商所制造之兼容传感器皆可连接至逻辑电位转换器和/或I2C传感器转接线。有关使用逻辑电位转换器和I2C传感器转接线的相关讯息，请参阅规则 <RE14.j>。
- c. 被动式电子设备应按照厂商的建议使用。
- d. 允许使用电压和/或电流传感器，包括主电源开关与REV扩展坞或REV控制坞之间，但电机或伺服电机控制器的输出端口除外。电压和/或电流传感器必须遵守<RE05>c项
- e. 简易I2C多路复用器（Simple I2C multiplexers）允许使用，它们只能连接在REV扩展坞或控制坞上I2C接口并由该接口供电。
- f. 允许使用作为COTS的I2C转SPI协议转换器，只要它们是不可编程的。它们只能连接到REV扩展坞或REV控制坞上的I2C接口并由其供电。

**<RE12> 光源 Light Sources** - 功能性和/或装饰用的光源（包含LED光源）必须符合以下规范：

- a. 除非在 <RE12>c项和g项中列出的例外情况列表中注明，否则不允许使用聚焦光源（例如：手电筒、激光和透镜）。
- b. 光源不得干扰或扰乱其他机器人的行动、队伍成员、志愿者和观众。
- c. 除非满足以下条件，不然不允许使用激光（Laser）：
  - i. 必须是<RE11>定义的合规传感器的一部分
  - ii. 等级1激光（Class 1）
  - iii. 非可见光谱
- d. 光源由以下REV扩展坞或REV控制坞的可兼容接口控制：
  - i. Digital I/O
  - ii. I2C
  - iii. 电机输出口
  - iv. 伺服电机接口
- e. 允许在光源和 <RE12>项中列出的组件之间使用仅为控制光源而设计的商用现成品（COTS）接口模块。

f. 用来发光的许可的供电来源如下：

- i. 内部 (由COTS制造商提供) 电池组或电池包，
- ii. COTS的USB充电宝，
- iii. REV控制坞或REV扩展坞上的接口，包含：
  - i. 电机控制接口，
  - ii. 编码器接口，
  - iii. XT30接口，
  - iv. Servo伺服电机接口，
  - v. 5V辅助供电接口，
  - vi. I2C传感器接口，
  - vii. 数字接口，和
  - viii. 模拟接口。

iv. 通过12V主电源分配供电，见 <RE05>

g. 允许在其他合规设备内集成光源（例如，合规的USB摄像头上的的状态和电源LED灯）。

引发癫痫发作的常见频率在 3 到 30 赫兹（每秒闪烁一次）之间，但因人而异。虽然有些人对高达 60 赫兹，但低于 3 赫兹的敏感度并不常见。请记住，活动参加者可能对闪光灯敏感。<sup>1</sup>

例如，队伍可以通过LED灯发出信号，表示他们已准备好一个得分道具。选择使用闪光灯的队伍应安装闪烁频率为1赫兹（换句话说，状态变化频率不能超过大约每秒一次）或更低的灯。如果队伍的LED灯闪烁频率较高，则可能会被要求关闭。

选择安装闪光灯的队伍应确保灯光可以完全关闭或打开（不闪烁）。如果赛事参加或参与者对闪光灯敏感，主裁判可酌情要求队伍将闪光灯调至任意状态。

<sup>1</sup> 见 <https://www.epilepsysociety.org.uk/photosensitive-epilepsy#.XuJbwy2ZPsE> 发布于 5/04/2023

### <RE13> 摄像设备 Video Cameras

- a. 自带视频录制的设备（GoPro或类似的摄像机）是允许使用的，但只能用于非功能性的赛后查看用，且已关闭了无线功能。供电必须来自其内部电源（由生产厂商提供）。
- b. 视觉传感器和视觉摄像头允许用于与计算机视觉相关的任务。
  - i. 视觉传感器必须符合<RE11>的所有传感器规则。
  - ii. 视觉摄像头必须UVC兼容并通过USB接口直接连接到REV控制坞或通过USB集线器连接到机器人控制器。
  - iii. 只允许使用单一图像传感器设备（不允许使用立体相机）。

### <RE14> 机器人配线 Robot Wiring - 机器人配线须符合以下规范：

- a. USB电涌保护器连接USB线是允许的。
- b. 在电线和电缆上使用铁氧体扼流圈（Ferrite chokes (beads)，磁珠）是允许的。
- c. 允许使用Mini USB转OTG（On-The-Go）Micro传输线或者任何包含Mini USB传输线、USB集线器、OTG Micro转接器的组合将作为机器人控制器的安卓设备和机器人的电子设备连接。需要注意的是有些OTG Micro转接器可以内置在USB集线器中。上述这些设备可通过以下方式与机器人的电子设备做连接：
  - i. REV扩展坞内置的USB接口，或者
  - ii. 与REV扩展坞内置的USB接口连接的USB集线器。如果是可供电的USB集线器，那么其供电来源必须来自：
    - i. 1个商用USB电池组，或
    - ii. REV扩展坞或REV控制坞上的5V辅助电源输出口。
- d. 安德森电源接口（Anderson Powerpole，以下称为Anderson接口），XT30口和类似接口或者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（Power distribution splitter），以减少配线缠绕。所有连接器和分配器应适当绝缘。
- e. 安装的连接器的（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. 普通制造商提供的电源、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. 电源线的线径必须为18AWG或更粗（注：16AWG的线径比18AWG的要粗。）
  - ii. 控制电机的连接线要求如下：
    - i. 22AWG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. 18AWG或更粗的线来连接其余的12V直流电机
  - iii. PWM (伺服电机) 的连接线必须和原厂线一样或更粗，如果不知道原厂线的线径，则替代线的线径必须为22AWG或更粗。
  - iv. 传感器用线必须跟原厂线一样粗或更粗。

队伍应该在机器检查期间出示能确认线径的文件；尤其是多导体线材。

- v. LED 光源导线应与制造商推荐的尺寸相同或直径更大。如果制造商没有指定推荐尺寸，而 LED 或灯条上有附线，则应使用与制造商提供的相同尺寸或更大的尺寸。如果没有附带电线，也没有提供推荐尺寸，则使用以下指南：
- i. 5V LED灯 - 22AWG或更粗
  - ii. 12V LED灯 - 18AWG或更粗
- j. 逻辑电位转换器 – 逻辑电位转换器（Logic Level Converter）允许用于将 REV扩展坞或REV控制坞连接到兼容5V的I2C传感器或兼容5V的数字传感器。每个I2C设备只能连接一个逻辑电位转换器，每个数字传感器也只允许连接一个逻辑电位转换器。逻辑电位转换器只能由REV扩展坞或REV控制坞供电。
- k. 推荐使用通过FIRST认证的厂商制造的电阻接地带（Resistive Grounding Strap），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）。使用接口型(Powerpole-style)连接器的电子设备的队伍只能使用REV的Anderson接口转XT30口的转接头（REV31-1385）连接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《机器人配线指南》[Robot Wiring Guide](#)。

**<RE15> 电子设备的改造 Modifying Electronics** - 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稳定的方式进行修改。

允许的修改如下：

- 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

不允许的修改如下：

- 更换电机控制器的H桥（H-bridge）
- 重绕电机的电动线
- 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

**<RE16> 其他电子设备限制 Additional Electronics** - 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, 电磁铁和定制电路。

### **7.3.4 Driver Station Rules 操作站的规则**

队伍的操作站必须符合以下规范：

**<DS01> 操作站控制器 Driver Station Controller** - 操作站控制器由以下列出的设备中选择任意一个构成，最大使用数量为1个：

- a. 1部安卓智能手机，型号见<RE07>, 或
- b. 1个REV操作坞。

**<DS02> 操作站控制器的触摸屏 Driver Station Controller Touch Screen** - 操作站控制器的触摸屏必须可见及可视，让场地内的人员能目视到。

**<DS03> 手柄 Gamepad** - 操作站最多连接2个手柄，可由以下规定型号手柄自由组合：

- a. 罗技F310手柄——Logitech F310 gamepad (Part# 940-00010)
- b. Xbox360手柄——Xbox 360 Controller for Windows (Part# 52A-00004)
- c. PS4用索尼DualShock 4无线手柄（该手柄只能有线连接，例如使用Type A口转Type B口的USB2.0的转接线连接，使用过程中未通过蓝牙与任何设备配对）  
——Sony DualShock 4 Wireless Controller for PS4 (ASIN # B01LWVX2RG)
- d. PS5用索尼DualSense无线手柄（该手柄只能有线连接，例如使用Type B口的USB2.0转Type C口的转接线连接，使用过程中未通过蓝牙与任何设备配对）。任何配置的DualSense **Edge**手柄都不允许使用。  
——Sony DualSense Wireless Controller for PS5 (ASIN # B08FC6C75Y)
- e. PS4用Etpark有线手柄——Etpark Wired Controller for PS4
- f. Quadstick游戏手柄，处于Xbox360模拟模式（任何型号）  
——Quadstick game controller in Xbox 360 Emulation Mode (any model)。

不得对任何游戏手柄进行电气改装。对游戏手柄做不涉及拆开游戏手柄或改装电子设备的机械改进是合规的。

允许使用不同颜色的游戏手柄，但必须与许可使用的游戏手柄型号相同。

**<DS04> USB集线器 USB Hub** – 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充电 Charging the Driver Station Controller at the Playing Field** – 可选择一个USB外部电源对操作站控制器充电。USB外部电源连接操作站控制器的方式仅限：

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

**<DS06> 使用智能手机的额外限制（如果采用智能手机作为操作站）  
Smartphone Android Device (if used) Additional Constraints –**

- a. 需要1根OTG线
- b. 操作站的安卓智能手机USB接口只能连接以下所列两种组合中的其中一种：
  - i. 1根Mini USB口转OTG线或USB集线器的连线组合，或
  - ii. 1个手柄，USB线，和1个OTG Micro接口转换器。

**<DS07> 操作站的收纳设备 Driver Station Carrier** – 允许队伍携带1个操作站收纳设备进入比赛场地。操作站收纳设备的用途是整理和携带操作站的设备。操作站收纳设备的限制如下：

- a. 收纳设备不能对赛事提供的设备、比赛场地、或场馆地板造成损害。
- b. 装饰电子设备（含LED灯）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控制坞不得用于对这些装饰用电子设备供电或控制。
- c. 非装饰用的电子设备不允许使用。

- d. 操作站收纳设备禁止带有对比赛过程、场地周围人员、队伍、观众等造成干扰效果的功能。

本规则的目的是允许队伍使用收纳设备来存放，整理及搬运操作站的相关设备。本规则并不是在允许把收纳设备当作机器人的搬运工具或替代赛事组织方提供的用于安放操作站的支撑物或桌子。

**重要提示：** 操作站是一个内置有无线路由器的无线设备。在比赛期间，操作站不要被金属或其他容易吸收或阻碍电波的材料遮蔽。

**<DS08> 操作站的音效 Driver Station Sounds** – 队伍代码编写的队伍启动音效和不是从官方操作站应用程序发出的音效是不被允许在任何官方赛事中由操作站安卓设备播放产生的。

本规则的目的是防止产生干扰比赛进行的音效。

安卓操作系统的开机音效不违反本规则。

### 7.3.5 Robot Software Rules 机器人的软件规则

软件资源和纠错指南请访问：

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

**<RS01> 安卓系统设备的命名 Android Device Names** - 每支队伍必须命名他们的机器人控制器的安卓设备的Wifi名为“队号”加“-RC”（例如“12345-RC”）。每支队伍必须命名他们的操作站的安卓设备名为“队号”加“-DS”（例如“12345-DS”）。队伍如果拥有复数的操作站或机器人控制器的安卓设备，必须在命名的时候在中间加上横杠和一个字母，字母以字母A开头（例如“12345-A-RC”，“12345-B-RC”）。

**<RS02> 推荐的编程工具 Recommended Programming Tools** – 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：

- FTC Blocks Development tool – 基于图块编程的可视的开发工具“Blocks”，内置于机器人控制器。
- FTC OnBot Java Programming tool – 基于代码的集成开发工具“OnBot Java”，内置于机器人控制器。
- Android Studio – 基于代码的集成开发环境。
- Java Native Interface (JNI) & Android Native Development Kit (NDK) – 队伍可以把用JNI框架和Android NDK把原生代码库装进他们的应用软件中。

**<RS03> 许可的软件系统版本 Allowed Software System Versions** - 下表列出了FTC对每种安卓设备的安卓系统版本、操作系统版本、固件以及软件版本的最低要求。

安卓智能手机		
设备	安卓系统最低版本	FTC软件最低版本
Motorola Moto G4 Play (4th Generation) / Motorola Moto G4 Play (见<RE07> )	7.0 (Nougat)	9.0
Motorola Moto G5	7.0 (Nougat)	
Motorola Moto G5 Plus	7.0 (Nougat)	
Motorola Moto E4 (仅限美国版, 包含型号XT1765, XT1765PP, XT1766, and XT1767)	7.0 (Nougat)	
Motorola Moto E5 (XT1920)	7.0 (Nougat)	
Motorola Moto E5 Play (XT1921)	7.0 (Nougat)	

### REV 各种Hub

设备	操作系统最低版本	固件最低版本	FTC软件最低版本
----	----------	--------	-----------

REV控制坞	Control Hub OS 1.1.2	Firmware 1.8.2	<i>Robot Controller 9.0</i>
REV扩展坞		Firmware 1.8.2	
REV操作坞	Driver Hub OS 1.2.0		<i>Driver Station 9.0</i>
注意： REV Hardware Client 软件可用来安装软件到REV的Hub类产品中			

**重要：** 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：

- [Team Blast](#) 邮件 – 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。

所有编程选项的模板可以在右侧链接中找到<http://www.firstinspires.org/node/5181>。

**<RS04> 自动阶段到操控阶段之间的转换 *Autonomous to Driver-Controlled Transition*** - 队伍如果有启用自动模式，必须在场地检查的时候展示可以使用操作站让机器人控制器在自动模式和操控模式之间切换。

**<RS05> 机器人控制器应用软件 *Robot Controller App*** - 作为机器人控制器的安卓智能手机（如果用到的话）必须安装指定的“FTC Robot Controller”这个应用软件。REV扩展坞已默认安装此应用软件。机器人控制器的应用软件不得安装在操作站的安卓设备中。

**<RS06> 操作站应用软件 *Driver Station App*** - 操作站的安卓智能手机或REV操作坞必须安装官方的“FTC Driver Station” 应用软件

**重要：** 规则 <RS05> 或 <RS06> 需要软件的初始安装，或者在赛季中更新。队伍收到操作坞或控制坞之后都需要安装最新版本的软件。

需要初始安装或安装最新版本的软件，请访问以下链接：<https://docs.revrobotics.com/control-hub/managing-the-control-system/rev-hardware-client> 。如果SDK软件的更新也是需要的，则队伍会以以下几种方式获得官方提醒：

- Via [Team Blast](#) – 邮件 – 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。

安卓智能设备活REV操作坞使用该应用软件在比赛中控制机器人。操作站FTC软件的版本号必须和机器人控制器软件的版本匹配。操作站应用软件不得安装在机器人控制器的安卓设备中。

**<RS07> 智能安卓设备、REV操作坞、REV控制坞的操作系统设定 *Smartphone Android Device, REV Driver Hub, and REV Control Hub Operating System Settings* - 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. 蓝牙功能必须关闭
- c. Wi-Fi功能必须开启
- d. REV控制坞的密码必须和出厂设置的初始密码“password”不一样。

**<RS08> 官方软件的修改限制 *Software Modification* -**

- a. 不允许队伍以任何方式修改“FTC Robot Controller”应用软件。
- b. 队伍被要求使用“*FIRST Robot Controller*” SDK，且不允许删除、替换或修改SDK内部的文件，比如AAR格式的文件。

本规则的目的是让队伍从FIRST下载SDK的正式版本，并在调整后添加队伍创建的代码。

不允许对FIRST的官方SDK进行重新设计，反向工程或修改。

**<RS09> 操作站的通讯 *Driver Station Communication* - 机器人与操作站之间只允许通过机器人控制器和操作站的应用软件来进行通讯。**

机器人控制器和操作站之间的通讯仅限于FTC软件提供的未经修改的通讯机制。FTC软件包括FTC软件开发工具包（SDK）、FTC机器人控制器“FTC Robot Controller”应用软件、FTC操作站“FTC Driver Station”应用软件。队伍不得通过第三方软件或FTC官方软件的篡改版来传输音频、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。由经许可的智能手机制造商预装并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仅限于相互连接，不允许与其他设备进行无线连接。

**<RS10> 机器人控制器的音效 *Robot Controller Sounds* - 队伍自己编写的机器人启动音效和不是来自官方机器人控制器应用软件的音效都被禁止在任何官方赛事中让机器人控制器的安卓设备播放。**

本规则的目的是防止产生干扰比赛进行的音效。  
安卓操作系统的开机音效不违反本规则。

## 7.4 Team Game Element 队伍比赛道具

队伍比赛道具是让队伍选择是否设计和制造的比赛道具，并在“中央舞台”赛季的比赛中使用。队伍比赛道具必须通过相关检查才能上场使用。

“中央舞台”比赛的队伍比赛道具称为“队伍道具”（Team Prop）。

**<TE01> 检查 *Inspection* - 每个队伍比赛道具必须通过检查后才能允许在场上使用。**

**<TE02> 颜色限制 *Color Constraint* - 队伍需要制作2个队伍比赛道具（一蓝和一红）参加比赛。**

- a) 队伍比赛道具的颜色必须全红或全蓝（根据队伍上场比赛时被分配的颜色）。队伍比赛道具可包含指定颜色的多种色调。
- b) 除了队伍编号的颜色外，队伍比赛道具上不得含有其他颜色。见<TE05>的队伍编号限制

**<TE03> 材料限制 Material Constraints -**

- a) 队伍比赛道具需要符合7.3.2节的机器人机械零件和材料规则
- b) 定位标记（比如AprilTag，QR码，二维码等）是不允许有的。
- c) 不允许使用具有反光特性的材料（如反光胶带）。

**<TE04> 尺寸限制 Size Constraints -**

- a) 队伍比赛道具的最大尺寸为 4英寸x 4英寸x 4英寸（10.16厘米x 10.16厘米x 10.16厘米）。
- b) 队伍比赛道具的最小尺寸为 3英寸x 3英寸x 3英寸（7.62厘米x 7.62厘米x 7.62厘米）
- c) 在测量的时候，队伍比赛道具必须放在自我支撑的位置上放进1个测量工具中，就像放在比赛场地地面上。这意味着它不会被其它物体（如测量工具）夹成一个奇怪的角度

**<TE05> 队伍编号 Team Number -** 队伍自制道具必须标上队伍编号（限数字，比如“12345”）

- a) 队号数字必须能明显的从12英寸外（30.48厘米）看到。
- b) 队伍编号的数字高度不超过0.5英寸（1.27厘米）。
- c) 队伍比赛道具上只出现1个队伍编号。

**<TE06> 合规零件 Illegal Parts -** 以下类型的机构和零件不允许使用：

- a) 电子设备
- b) 违反7.3节机器人搭建规则的任何其它零件或材料
- c) 本赛季使用的COTS比赛道具

**<TE07> 商用现成品得分道具 COTS Scoring Elements -** 队伍比赛道具不得和任何本赛季的COTS比赛道具相似。**7.5 Team Scoring Element Construction Rules 队伍得分道具的制作规则**

队伍得分道具是让队伍选择是否设计和制造的得分道具，并在“中央舞台”赛季的比赛中使用。队伍得分道具必须通过相关检查才能上场使用。

“中央舞台”比赛的队伍得分道具称为“无人机”（Drone）。

**<DR01> 检查 Inspection -** 无人机的设计必须通过检查才能被允许上场比赛。队伍可以有多种无人机设计，可以依据某种特定设计制作多架无人机。每种设计中只需拿出1架无人机去检查。

**<DR02> 无人机构造 Drone Configuration -** 无人机必须具有飞机的一般构造，机身和机翼必须清晰明确，并经过检查员确认。这样做的目的是让空气动力表面使无人机在飞行时遵循非弹道轨迹。

**<DR03> 颜色限制 Color Constraint -** 无人机的主要颜色必须与队伍指定的联盟颜色（红或蓝）一致。此规则的目的是确保现场工作人员、队伍和观众可以轻松地将无人机与相应的联盟联系起来。队伍至少需要两架无人机（红蓝各一架）参加比赛。红和蓝的色调均可接受（例如，红方使用粉色（pink）或橙色（orange）；蓝方使用水蓝色（aqua）或浅蓝色（light blue））。

**<DR04> 队伍编号 Team Number -** 无人机必须标上队伍编号（限数字，比如“12345”）。队号数字必须能明显的从12英寸外（30.48厘米）看到。本规则的目的是协助无人机所有权的识别，出于非比赛的原因。

**<DR05> 搭建材料限制 Construction Material Constraints:**

- a) 无人机必须由单张连续的纸张制作，尺寸不得大于单张8½ x 11或 A4纸尺寸的无涂层打印纸。纸张重量不得超过20磅（75克/平方米）。卡片纸、建筑用纸、硬纸板、相纸等不允许采用。
- b) 可使用石墨铅笔、墨水笔和/或毡尖签字笔写上队号。不允许使用蜡笔、彩色铅笔、颜料、粉笔和类似物品。
- c) 可使用激光或喷墨打印机或类似技术在纸张上印上所需的红色或蓝色、印刷装饰、图像、队号等。
- d) 其它材料不允许使用。

## 8.0 Inspection 机器人检查

### 8.1 Overview 总览

本章介绍FTC机器人的检查方法，并列出了检查定义和检查规则。

### 8.2 Description 描述

参与FTC赛事的机器人在上场比赛之前，必须通过机器人检查。这些检查将确保机器人符合所有赛事规则 and 规定。检查将会在队伍签到/练习期间进行。官方的“机器人检查列表”（Robot Inspection Checklists）分为机器检查表和场地检查表收录于附录B和附录C中。

#### 8.2.1 Team Self-Inspection 队伍自查

强烈建议队伍对其机器人进行自查。队伍应在赛事开始前一周用检查表检查每个项目以确保搭建机器人的所有零件都符合规定。

### 8.3 Definitions 定义

**机器人初始化程序 Robot Initialization Routine** – 机器人在操作手按下操作站的“Init”按钮后，在操控阶段以及自动阶段开始之前，按照程序设计做出的一系列动作。

**机器人尺寸测量工具 Robot Sizing Tool** – 一个结构坚固的测量设备，设备里侧的长宽高为18英寸(45.72厘米)x18英寸x18英寸。尺寸测量工具用于机器人检查中的尺寸检查，参考7.3.1节。

### 8.4 Inspection Rules 机器人检查的规则

**<I01> 机器人检查 Inspection** - 机器人和队伍自制道具（Team supplied element）在上场比赛前都必须通过全面性的检查并获得通过。机器人的设计、搭建或编程规则中只要有任何一项没有被遵守，那么就可能导致队伍在赛事的比赛中被判失格。机器人检查的目的是确保队伍遵守FTC的规则。

机器人的所有状态配置都必须通过检查才能上场比赛。

- a. 如果对1台已经过了初检的机器人做出显著的改动，那么该机器人必须在上场比赛前再次接受检查。
- b. 裁判或检查人员可能要求重新检查机器人。机器人在再次通过检查之前不可上场比赛。拒绝再检的队伍会失去赛事资格。
- c. 如果首席机器检查员（lead inspector）认定机器人不安全，则机器人在机检时会被退回。

**<I02> 练习赛 Practice Matches** - FTC队伍参加练习赛之前必须先将机器人和队伍自制道具送检。如果得到了首席机检的许可，那么机器人可以在通过检查前参加练习赛。

**<I03> 机器人的再检查 Re-Inspection** – 对机器人进行物理上的更改以提高性能或增加功能之后都必须接受重新检查，再次通过后才有资格参加下一场比赛。

**<I04> 机器人的安全性 Safety** - 机器检查员的责任是评估机器人后确认机器人设计和操作是安全的。本手册的第7章、比赛手册2的4.5.1节列出了安全规则和机器人在设计和搭建方面的限制。

**<I05> 检查通过的依据 Passing Inspection** - 机器人检查是一个通过未通过的过程，当附录B和C的机器检查和场地检查表上所有项目都符合要求后才算通过机检。机器人和队伍自制道具的检查是相互独立的。

**<I06> 机器人的所有机构都需要通过检查 All Robot Mechanisms are Inspected** - 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. 如果比赛间隙需要替换机械结构，那么重新配置过的机器人仍需要符合机器人和机器人检查规则。
- c. 所有用在机器人身上的电子设备（电机、伺服电机，安卓设备等），如果是安装在机械装置或机器人底座上的，不论是否同时用于机器人，其总数都不能超过机器人规则中的限制。

**<I07> 机器人轮子或轮胎的比赛场地伤害测试 Wheel or Tread Playing Field Damage Test** - 机器人检查员如果觉得有必要，有权力要求测试机器人的轮子对场地地面的破坏性。因为不是每一种轮子或轮胎面都被评估过是否允许使用，所以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垫上并紧靠一个不可移动的墙面，并使用最大功率让轮子持续滚动15秒。如果地垫发生任何物理损坏，那么该轮子就不被允许使用。地垫变色或留下黑色胎印不算作损坏场地。注意，测试时机器人的重量必须与比赛时的重量相同，因为重量也会影响损坏的程度。

**<I08> 软件的检查 Software** - 操作站和机器人控制器的软件必须通过场地检查才能让机器人在比赛中使用。

**<I09> 操作站的检查 Driver Station** - 操作站和操作站收纳设备必须通过场地检查才能上场比赛。

**<I10> 队伍自制道具的检查 Team Supplied Elements** - 队伍自制道具在机器人检查的时候一起接受检查。初检通过后，当在功能上有任何的更改（例如队号，外观，尺寸）的队伍自制道具都需要接受再检，通过后才能继续用于比赛中。

重新检查的目的是为了满足队伍的需要，如果有损坏或轻微的变化，队伍可以对自制道具进行调整，以提高队伍的比賽能力。这不是为了让队伍要求对队伍之间共用的队伍自制道具进行重新检查。我们希望每支队伍都设计自己的队伍自制道具，并将其带到比赛中使用。

## 9.0 Judging and Award Criteria 评审和颁奖标准

### 9.1 Overview 总览

本章会介绍：

- 工程笔记摘要 (*Engineering Portfolio*) 的写作要求和建议
- 评审如何进行
- FIRST科技挑战赛奖项的评选标准

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。尽管有多种类型的赛事，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科技挑战赛会对提交完整的《评审反馈申请表》 (*Judging feedback request form*) 的队伍提供来自评委的反馈。队伍在收到反馈时应注意，评委评审是个主观过程；鼓励学生学习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队伍评委面试的自我反思表 (*Self-Reflecton Sheet*) 的副本，请浏览以下网站：<https://www.firstinspires.org/node/5226>

#### 9.1.1 Key Terms and Definitions 关键术语和定义

**工程笔记 *Engineering Notebook*** – 工程笔记是队伍对整个赛季经历的详尽描述，并非评奖的必要条件。在赛事中，评委可能会要求查看这一可选资料。如果没有工程笔记本，队伍也不会受到处罚。

**工程笔记摘要 *Engineering Portfolio*** – 工程笔记摘要是评奖的必要条件，是一份不超过15页的文档，摘要了以队伍的观点所取得的最重要成就。9.2.6节列出了评奖时必须、应该和可以包括哪些内容的指导原则。

**队伍所属区域 *Home Region*** – 队伍默认的或被手动分配的所属区域。这些区域通常具有地理性质。可由PDP和FIRST酌情做出特殊考虑，将队伍移到另一区域，或把所在地没有PDP的队伍添加到另一个所属区域。一支队伍只能属于一个区域。

**队伍信息 *Team Information*** – 队伍名称、队伍编号、机器人照片、队伍照片、学校或俱乐部信息、队伍所在城市和州、队伍座右铭。请勿在工程笔记摘要中包含任何学生、教练或导师的全名。

CAD图纸、商业计划信息、获奖信息、荣誉、队伍规模、队伍目标和其他“内容物”将被视为工程笔记摘要的内容，作为工程笔记摘要的其中一页。

**队伍计划 *Team Plan*** – 队伍目标的任何描述。这可能包括提及学生招募、赞助、导师招募、外联工作、筹款目标或队伍学习目标战略规划。

## 9.2 Engineering Portfolio 工程笔记摘要

### 9.2.1 Overview 总览

本节介绍工程笔记摘要制作的要求，包括书写格式指南。

## 9.2.2 What is an Engineering Portfolio? 什么是工程笔记摘要

工程笔记摘要是队伍整个赛季工程之旅的简短摘要。工程笔记摘要应包括草图、讨论和队伍会议、设计演变、过程、障碍、目标和学习新技能的计划，以及每位队伍成员在整个赛季旅程中的简明想法。工程笔记摘要就像队伍的简历或履历表。

FIRST和FIRST科技挑战赛的目标之一是认可工程设计过程和队伍创造的历程。这一过程包括问题定义、概念设计、系统级设计、详细设计、测试和验证以及机器人生产等阶段。

## 9.2.3 Engineering Portfolio Formats 摘要的书写格式

队伍可以自行选择以手写、电子档的方式制作工程笔记摘要。评审过程不会因为手写或电子档记录方式的不同而有所区别。以下两种格式都接受。

- a) **电子版 Electronic:** 队伍可以选择使用电脑软件来创建工程笔记摘要。
  - 对于线上赛事的评审，队伍必须为他们的工程笔记摘要制作1个简单的PDF文档。
  - 对于线下赛事，队伍必须打印他们的工程笔记摘要。
- b) **手写版 Handwritten:** 队伍可以选择制作手写版本。
  - 对于线上赛事的评审，因为电子扫描后的清晰度问题而让手写版变得难以阅读和共享。因此我们不推荐在线上赛事中上传手写版。

## 9.2.4 Engineering Portfolio Requirements 摘要的写作要求

1. 要参与评审类奖项的评选，队伍**必须**提供工程笔记摘要。
  - a) 队伍若不提交工程笔记摘要则**不得**参与评审类奖项得评选。
2. 工程笔记摘要的总页数不得超过**15**页，算上封面就是**16**页。
 

每一页的顶部都标上队号可以让评委清楚知道他们看的是哪支队伍的工程笔记摘要。在工程笔记摘要的首页上标注队号是**必须**的。

  - a) 封面可以包含一些队伍信息和目录。
    - i. 允许披露的队伍信息仅限队伍编号，队名，队伍所在地，队伍所属学校或组织，队伍口号，队伍和/或机器人的一张图像
  - b) 封面不得包含工程笔记摘要的具体内容。
    - i. 如果在封面上记载了工程笔记摘要的内容，那么该封面会被认为是工程笔记摘要的其中一页，意味着若提交了**16**页的工程笔记摘要，那摘要的最后一页不会被查看或作为评奖参考。
  - c) 每页尺寸必须和A尺寸纸（US 8.5 x 11）或A4纸（EU 210 x 297 毫米）的尺寸大小一致。
  - d) 使用的字体高度必须至少**10**磅以上（五号字为**10.5**磅）。请不要使用过窄的字体，这会让评委难以阅读。
  - e) 评委接受的培训是只看工程笔记摘要的封面和前**15**页。**15**页之后的内容**不会**被评委查看或作为评审参考的依据。
3. 工程笔记摘要**不得**含有跳转到其他文档、视频、或任何额外内容的链接。
  - a) 请注意评委**不会**点开工程笔记摘要中的链接查看目的地的内容，包含网页或视频。
4. 《控制奖申请表》（Control Award Submission Form）不是工程笔记摘要的一部分，其页数不会被计入。

## 9.2.5 Engineering Portfolio Recommendations 摘要的写作建议

1. 强烈建议队伍编号标在每页的顶部。
2. 工程笔记摘要的主体可包含：
  - a) 机器人设计过程的工程内容的总结。
  - b) 队伍信息和队伍推广活动的内容总结。
  - c) 队伍计划和队伍信息总览的总结。计划总结可以是队伍的商务计划、筹款计划、策略计划、可持续计划、新技能发展计划。

将工程笔记摘要里的特定内容和评奖标准相联系起来将是个好主意！

### 9.2.5.1 Artificial Intelligence in the Engineering Portfolio 摘要中的AI运用

允许队伍使用人工智能 (AI) 协助创作工程笔记照耀和机器人代码。FIRST将人工智能资源视为可供学生使用的工具，就像CAD程序、编程语言和3D打印机一样。使用人工智能协助生成代码或内容的团队必须提供适当的信用和归属，并尊重知识产权和许可证。

### 9.2.6 Engineering Portfolio Requirements by Award 奖项对摘要内容的要求

下表是各奖项对工程笔记摘要中需要提供的内容的简单列举：

奖项对工程笔记摘要内容的要求	
表中的“必须” (must) 代表的是必须这么做，“可以，应该” (could, should) 代表的是推荐这么做。	
<b>Inspire Award</b> 启发奖	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 队伍<b>必须</b>提交工程笔记摘要。工程笔记摘要<b>必须</b>包括机器人设计，队伍信息，队伍计划。整本工程笔记摘要<b>必须</b>体现出是高质量完成的，细致的，彻底的，简洁而且井井有条。工程笔记摘要<b>可以</b>激发评委对特定信息进行进一步提问的愿望。</li> </ul>
<b>Think Award</b> 思维奖	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 队伍<b>必须</b>提交工程笔记摘要。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>必须</b>含有工程的内容。工程部分的内容<b>可以</b>包含以摘要的方式描述基础科学，数学和比赛策略方面的条目。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>必须</b>提供举例以表明队伍对工程设计过程非常清晰了解，包含经验教训的举例。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>可以</b>激发评委在工程笔记中翻阅更详细的工程内容。</li> <li>• 工程笔记摘要格式虽然不重要，但<b>可以</b>使评委了解队伍的设计成熟度、组织能力和整体队伍结构。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>可以</b>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。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>可以</b>从推广活动的简要成果表总结经验和汲取教训。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>可以</b>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。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>可以</b>包含整体队伍计划的摘要。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>可以</b>包含有关队伍成员开发技能计划的信息。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>可以</b>以合乎逻辑的方式进行组织整理。</li> </ul>

<b>Connect Award</b> <b>联结奖</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 队伍<b>必须</b>提交工程笔记摘要。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>必须</b>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。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>必须</b>包含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。</li> </ul>
<b>Innovate Award</b> <b>创新奖</b>  <b>sponsored by</b> <b>Collins Aerospace and</b> <b>Pratt &amp; Whitney</b> <b>由柯林斯航空和普惠公司</b> <b>赞助</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 队伍<b>必须</b>提交工程笔记摘要。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>必须</b>包含队伍工程内容作为举例来描画出队伍如何实现其设计解决方案。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>可以</b>激发评委在工程笔记中进一步翻阅更细节的工程内容。</li> </ul>
<b>Control Award</b> <b>控制奖</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 队伍<b>必须</b>提交工程笔记摘要。工程笔记摘要<b>必须</b>包含记录了控制组件方面的工程内容。</li> <li>• 队伍<b>必须</b>把控制奖申请表作为一份独立的文档提交。队伍应该能准备描述出在机器人控制方面令队伍自豪的部分。</li> <li>• 控制奖申请表的页数<b>必须</b>不能超过2页。</li> </ul>
<b>Motivate Award</b> <b>激励奖</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 队伍<b>必须</b>提交工程笔记摘要。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>必须</b>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<b>可以</b>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。</li> <li>• 队伍是FIRST项目推广的大使。</li> <li>• 队伍能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。</li> </ul>
<b>Design Award</b> <b>设计奖</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 队伍<b>必须</b>提交工程笔记摘要，摘要需包含机器人CAD图或详细的机器人设计图。</li> <li>• 工程笔记摘要<b>可以</b>激发评委在工程笔记中翻阅更细节的工程内容。</li> </ul>

### 9.3 Engineering Notebook 工程笔记

工程笔记虽然是一个可选的项目，但却是队伍用来编写工程笔记摘要的基础性信息来源。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。

工程笔记不会在考虑队伍所评选奖项的时候用到。

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

FTC赛事的日程表安排因各个赛事的不同而异。在线下赛事中，评委面试的时间一般会安排在排位赛开始之前。在线上赛事中，评委面试在预定的时间窗口内进行。比赛和评委面试的确切时间无法在本手册中给出。所有队伍都将在赛事报到之前或签到期间收到赛事日程表，或在安排好的线上面试之前。

#### 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. 参赛队伍将按照日程表接受两位或多位评委组成的小组的不公开面试。
  - b. 队伍需要将机器人带到面试现场。这是队伍在安静放松的环境中向评委介绍和展示机器人设计的最佳机会。对于线上赛事，作为面试的一部分，队伍应将机器人的照片呈现给裁判。
    - i. 队伍即便没有机器人或机器人未通过机器检查也有资格参加评委面试，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. 在面试的前5分钟，队伍可以向评委做不间断陈述。
    - i. 不强求队伍必须准备好开场陈述，也不会因为没有准备开场陈述而让队伍受到惩罚。
    - ii. 不间断陈述的时间不得超过5分钟。
    - iii. 队伍不得提前录制他们的陈述。
  - e. 只要5分钟时间一到，评委会立即开始提问。
2. 评委们会到场边观摩比赛（仅线下赛事中）。
    - a. 评委会观察队伍机器人、学生间的互动、整支队伍贯彻高尚的专业精神的表现。
  3. 评委在赛事期间会到队伍基地区进行额外的面试访问。对于线上赛事而言，会提前安排第二次线上面试。
  4. 评委对工程笔记摘要做评估。

队伍即便没有搭建出机器人或者机器人尚未通过检查，也有资格参加评委面试，参与评审类奖项的评选。

没有任何奖项会只依靠评委面试或者工程笔记摘要来决定。评委会根据本章节提供的所有要点去评估每支队伍。

除非赛事组委会另有安排，队伍应该在面试开始后呈交他们的工程笔记摘要、控制奖申请表、评审反馈申请表给评委。在线上赛事中，队伍教练，即队伍管理者，将负责在FTC计分系统页面中上传上述资料。

在审阅过工程笔记摘要、参加完预定的评委面试、评估过队伍和机器人的场上表现后，评委们会集中并召开会议协商他们的评审结果并制作一份各奖项的候选名单。评委可能会需要再次和队伍交流。

#### **9.4.1.1 Feedback to Teams 评审反馈表的申请**

评委会组织队伍参与面试和审阅队伍提交的文档。在赛事结束后，队伍的带队导师/教练1（Lead mentor/coach）将获得权限查看由赛事评委完成的评审反馈表。

反馈表会在正式面试结束后基于评委对队伍的第一印象迅速完成。

评审反馈表不会在评委协商阶段用到。

队伍无需提出让评委提供反馈表。每支队伍都将自动获得反馈表。反馈表基于评委对队伍的第一印象，应成为帮助队伍改进他们的面试陈述和工程笔记摘要的工具。

#### **9.4.1.2 Teams Without a Robot 机器人未搭建或未过机检的队伍**

队伍如果没搭建出机器人或机器人没有通过机器检查也是可以参与评审的，具备参加评审类奖项的评选资格。

#### **9.4.2 Judging Schedule 评委面试安排**

通常评委面试的地点会选择单独的区域，或一间能远离其他队伍，隔离赛场和基地区噪音的房间。队伍必须按照日程表上的指定时间和地点准时出席。在某些情况下，队伍会提前得到评委面试的时间安排，但更多时候，队伍

会在赛事签到的时候才会获得安排表。对于线上赛事而言，队伍教练将在赛事开始之前收到队伍的评委面试的时间安排。

队伍应该尽可能地熟悉评委面试的地点和方式，并预留足够的时间前往面试区域。为了帮助赛事能及时顺畅的进行，希望所有队伍在预定的面试开始前5分钟就抵达面试区域排队等候。

### 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。请访问本手册奖项类别的章节获得这些奖项的评奖要求，以及查看奖项对工程笔记摘要的内容要求以确认工程笔记摘要的内容是否符合奖项的评选标准。队伍可以参与一些所在区域开办的评审研讨会或评审练习日活动。练习怎么做更佳的陈述，而且在他人面前练习有助于找出队伍陈述中的不足之处。评审自我反思表是另一种可以让队伍为评委面试做好准备的工具。

队伍还可以阅读评委和评委顾问手册 [Judge and Judge Advisor Manuals](#) 对整个评审过程更有所了解。

在对队伍面试的时候，评委非常想知道队伍的亮点、在赛季中队伍学到了什么、收获了什么样的经验。队伍代表回答问题的能力，或者阐述机器人设计上的功能或特性的能力都将在评委面试中受到评估。

### 9.4.4 Coaches Involvement in Interviews 评委面试中教练可参与的程度

向赛事主管确认导师和教练是否可以旁听队伍的面试。导师和教练在评委面试的整个过程中不得进行干预。导师和教练们必须记住FTC是一个以学生为中心的活动。FTC项目的各方面都会给学生带来独特而又振奋的体验。

#### 9.4.4.1 Coaches Involvement in Interviews Exceptions 教练可直接参与面试的例外情况

FTC会对一些需要教练参与的情况做例外处理，比如教练给学生做翻译，需要用到教练具备的某种能力，以及其他需要做例外处理的情况等。请提前让赛事主管知道你的队伍是否需要获得额外许可让教练参与面试。

### 9.4.5 Video Award Submission Guidelines for Compass and Promote Awards 罗盘奖推广奖视频指南

该奖项视频的提交因各赛事要求而异。并非所有赛事都会设立罗盘奖和推广奖。奖项设立与否的细节信息请提前向赛事主管咨询。获奖视频将会提交到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；不过此种方式的提交不会让视频得到正规的评审。如果你只是想提交宣传视频给FIRST看，请发送到 [firsttechchallenge@firstinspires.org](mailto:firsttechchallenge@firstinspires.org) 并在邮件标题上注明“Promote Award Video”。

- 视频必须在距离比赛一周之前提交。提交视频的方法指南可能因各赛事不同而有所差异。相关细节请咨询赛事主管。
- 视频必须以 AVI, WMV, MOV 或更好的视频文件格式提交。不得以YouTube之类的在线视频链接的方式来提交。请记住颁奖仪式期间获奖视频会在大荧幕上公开播放。队伍应该尽可能在最终版得视频里使用最佳画质。
- 每支队伍只可提交一部视频。队伍可以在各个赛事中都可提交新制作的或更新过的视频。
- 对于视频中采用的音乐，队伍必须已经获得过版权所有者的许可，且必须在视频中注明。

## 9.5 Award Categories 奖项分类

### 9.5.1 Inspire Award 启发奖

这个评审类奖项颁给最能体现FIRST科技挑战赛项目的“挑战”的队伍。获得这个奖项的队伍是FIRST项目的强有力的推广大使，是一支模范FIRST队伍。这支队伍是许多其他评审类奖项的有力争夺者，也是一个高尚的竞争者。启发奖的获奖者可以启发其他球队，在赛场内外都能表现高尚的专业精神的。这支队伍会向其他队伍、赞助商、他们的社区和评委分享他们的经验、热情和知识。通过团队合作，这支队伍展现了其在设计和建造机器人任务上的成功的一面。

**评选启发奖的所需标准:**

- 在FTC赛事中，队伍必须对所有遇到的人展现尊重和高尚的专业精神。
- 队伍在所有的奖项中都是强劲的争夺者。启发奖表彰所有评审类奖项的最强特质。
- 队伍必须是FIRST项目的推广大使。在他们的社区里展示并记录他们的工作。
- 队伍积极向上，每个队伍成员都有助于队伍的成功。
- 队伍必须提交工程笔记摘要。包括工程内容、队伍信息、还有一个队伍计划。整本摘要必须高质量制作，有条理，简洁，语句组织严密。
- 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。
- 队伍的面试环节必须是专业的和有参与度的。

**评选启发奖的强烈建议:**

- 队伍必须提供更多的方便评委团审核工程笔记摘要的细节与信息。队伍应该能够分享或提供更多的细节信息以支撑工程笔记摘要的内容。这些信息可以由工程笔记提供，也可以由第三方来陈述，或者可以口头分享。
- 队伍可以参考附录F关于外联的部分所列出的用于评审的奖项定义，以及能提供一些支持文档给评委，在适当的场合。

**9.5.2 Think Award 思维奖**

通过创造性思维消除工程障碍。

这个评审类奖项将颁发给最能反映出他们赛季期间所经历的工程设计过程等各种“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。

队伍必须能分享和提供对评委有帮助的更多细节信息。这些信息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笔记摘要的工程部分，则该队伍将不得角逐本奖项。

**评选思维奖的所需标准:**

- 在FTC赛事中，队伍必须对所有遇到的人展现尊重和高尚的专业精神。
- 队伍必须提交工程笔记摘要。
- 工程笔记摘要必须具有工程内容。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。
- 工程笔记摘要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。

**评选思维奖的强烈建议:**

- 队伍必须能够描述和提供更多关于他们的工程笔记摘要内容的细节给评委。
- 工程笔记摘要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。
- 工程笔记摘要可以包含队伍整体计划的总结。
- 工程笔记摘要可以包含队伍成员技能发展的计划和相关讯息的总结。
- 工程笔记摘要格式虽然不重要，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。
- 工程笔记摘要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。
- 工程笔记摘要可以从推广活动的简要成果表总结经验及汲取教训。
- 队伍可以参考附录F关于外联的部分列出的用于评审的奖项定义，以及能提供一些支持文档给评委，在适当场合。

**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。

#### 评选联结奖的所需标准：

- 在FTC赛事中，队伍必须对所有遇到的人展现尊重和高尚的专业精神。
- 队伍必须提交工程笔记摘要。
- 工程笔记摘要必须包含队伍计划，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。
- 工程笔记摘要必须包含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。与来自FIRST的导师匹配页面的导师合作是一个可接受的从导师那里学习的方式。

#### 评选联结奖的强烈建议：

- 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，帮助他们了解FIRST、FTC和队伍本身。
- 队伍可以参考附录F关于外联的部分列出的用于评审的奖项定义，以及能提供一些支持文档给评委，在适当的场合。

### **9.5.4 Innovate Award sponsored by Collins Aerospace and Pratt & Whitney 创新奖**

全称为“柯林斯航空和普惠公司赞助的创新奖”

将伟大的想法从概念带到现实

创新奖表彰跳出框架思维，还能巧妙地将他们的原创设计注入生命的队伍。这个评审类奖项将颁发给在FTC比赛中的任何或特定比赛项目中提供最具创新和想象力的机器人设计解决方案的队伍。这个奖项的获奖要素为优美的设计、强健的机身、以及设计上的跳框思维。这个奖项可能颁给整台机器人的设计，或装在机器人上的某个附着机构。为赢得此奖项，这个有创意的机构必须持续发挥作用，但机器人不用在比赛中持续运作它。为获得评奖资格，队伍的工程笔记摘要中必须详细记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。

#### 评选创新奖的所需标准：

- 在FTC赛事中，队伍必须对所有遇到的人展现尊重和高尚的专业精神。
- 队伍必须提交工程笔记摘要。
- 工程笔记摘要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。
- 机器人或其子系统的机构装置必须有创造性的、优雅的、独特的设计。
- 富有创造力的组件必须稳定，牢固且能在大多数时间内运作正常。

#### 评选创新奖的强烈建议：

- 工程笔记摘要可以激发评委向队伍获取特定的更细节的工程信息。

### **9.5.5 Control Award 控制奖**

掌握机器人智能。

控制奖表彰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。队伍的工程笔记摘要必须包含软件、传感器、及机械控制的摘要，但可以不包括代码的副本。

#### 评选控制奖的所需标准：

- 在FTC赛事中，队伍必须对所有遇到的人展现尊重和高尚的专业精神。

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

- 队伍必须填写附录E中的《控制奖申请表》以提交申请。控制奖申请表页数必须不得超过2页。
- 队伍必须提交工程笔记摘要。工程笔记摘要必须包含记录了控制组件方面的工程内容。
- 控制组件必须在比赛场地强化机器人的功能。

#### 评选控制奖的强烈建议:

- 鼓励队伍使用先进的软件编程技巧及算法，但不必过度追求极致。
- 控制组件是可靠且能正常运作的。
- 队伍从各种尝试中学到了什么，以及传感器、硬件、算法、代码不起作用的错误尝试都可以写进工程笔记摘要中。

### 9.5.6 Motivate Award 激励奖

#### 激励别人拥抱FIRST的文化!

队伍拥抱FIRST的文化并清楚地展示了FIRST文化如何成就一支队伍。这个评审类奖项表彰队伍通过高尚的专业精神，对FIRST信条的普遍热情，和如何成就一支FTC队伍，来体现FTC赛事的精髓。队伍在集体努力下让FIRST在他们的学校和社区人人皆知，并且激发他人拥抱FIRST文化。

#### 评选激励奖的所需标准:

- 在FTC赛事中，队伍必须对所有遇到的人展现尊重和高尚的专业精神。
- 队伍必须提交工程笔记摘要。工程笔记摘要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。
- 队伍必须是FIRST项目的推广大使。
- 队伍必须可以解释每位队员的个人努力和贡献，以及这些贡献如何帮助队伍取得成功。

#### 评选激励奖的强烈建议:

- 队伍参与陈述并积极与评委互动。
- 队伍展示一种创新的方法来推销他们的队伍和FIRST。
- 可以清楚地证明队伍成功招募到在STEAM社区中不活跃的人。
- 队伍可以从外联推广中总结经验和教训。
- 队伍可以参考附录F关于外联的部分列出的用于评审的奖项定义，以及能提供一些支持文档给评委，在适当的场合。

### 9.5.7 Design Award 设计奖

#### 在工业设计上呈现最佳设计。

该奖项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，进而有效的在比赛场上发挥作用和执行任务。

#### 评选设计奖的所需标准:

- 在FTC赛事中，队伍必须对所有遇到的人展现尊重和高尚的专业精神。
- 队伍必须提交工程笔记摘要。摘要的工程内容可以包含队伍整体设计和/或组件的CAD图片或机器人设计图。
- 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。

#### 评选设计奖的强烈建议:

- 机器人通过美学和功能设计使其与众不同。
- 深思过的设计基础（灵感、功能等）。
- 设计有效且符合队伍计划和策略。
- 工程笔记摘要可以激发评委向队伍获取特定的更细节的工程信息。

### **9.5.8 Promote Award (Optional) 推广奖（可选择是否设立）**

此奖项不会在所有的赛事中设立。

此奖项颁发给能制作最令人赞叹影片的队伍，让我们改变文化、赞颂科学、科技、工程和数学（STEM）的队伍。队伍必须依据本赛季的PSA主题提交时长1分钟的公益广告（PSA, public service announcement, 公益广告）。

队伍在决赛级别的赛事和锦标赛级别的赛事（资格赛和联赛锦标赛）中各只能获得一次推广奖。

2023-2024赛季的公益广告主题是：

“The best thing about FIRST Tech Challenge is...”（“FIRST科技挑战赛最棒的地方在于……”）

**评选推广奖的所需标准：**

- 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。
- 视频必须是高画质，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音乐的播放许可。
- 视频中的音乐和播放许可必须列进演职人员表中。
- 视频必须具有强大的生产价值。
- 必须在赛事主管公布的截止日期前提交。
- 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。
- 具备创造力地演绎年度宣传片的主题是必须的。
- 遵循视频类奖项提交指南 [video award submission guidelines](#)。

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

FIRST科技挑战赛历程中的灯塔和领路人。

此奖项可能不会在所有的赛事中设立。

罗盘奖旨在表彰一位成年教练或导师，在整个赛季中为队伍提供出色的指导和支持，并向队伍展示如何成为一位具备高尚的专业精神的人士。罗盘奖获得者将由FTC队伍的学生队员们所提名的候选人中产生，需要提交40到60秒的视频。该视频必须强调队伍的导师如何帮助队伍成为一支富有灵感的队伍。我们想知道是什么让这位导师与众不同。

**评选罗盘奖的所需标准：**

- 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。
- 视频必须是高画质，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音乐的播放许可。
- 视频中的音乐和播放许可必须列进演职人员表中。
- 必须在赛事主管公布的截止日期前提交。
- 视频必须强调导师对队伍的贡献，展示是什么让这位导师与众不同。

### **9.5.10 Judges' Choice Award 评审奖**

此奖项可能不会在所有的赛事中设立。

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提供了这个量身订制的评审奖。评委团可以选择一支具备如此殊荣的队伍授予其评审奖。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**

此奖项颁给入围了决赛并胜出的联盟。

### **9.5.12 Finalist Alliance Award 亚军联盟**

此奖项颁给入围了决赛但没有胜出的联盟。

## 10.0 Dean's List Award 迪恩名单奖

为了在FIRST中表彰最杰出的兼具领导才能和奉献精神的中学生，卡门（Kamen）家族赞助了本奖项。从10到11年级的学生中挑选最合适的学生颁给FIRST机器人竞赛项目和FIRST科技挑战赛的迪恩名单奖（简称为迪恩奖）。

和高威望的美国优秀奖学金的评选类似，参与评选FIRST迪恩名单奖的学生分成3个级别。

1. **FIRST迪恩名单奖被提名人 FIRST Dean's List Semi-finalists** – 每支队伍可以提名最多2位年级在10或11的学生参与评选迪恩名单奖。获得提名的学生称为“Semi-finalists”
2. **FIRST迪恩名单奖入围者 FIRST Dean's List Finalists** - 每个区域性总决赛评选出的学生。入围最终评选的学生称为“Finalists”
3. **FIRST迪恩名单奖获得者 FIRST Dean's List Winners** - 从入围者中评选出10位来自FRC项目，10位来自FTC项目的学生获得FIRST迪恩名单奖。

获得FIRST迪恩名单奖的提名，入围及最终获得该奖的学生是当前学生领袖的典范，他们带领自己的队伍和社区提高了人们对FIRST及其使命的认识，同时获得了个人技术专长和成就。FIRST的目标是让所有迪恩名单奖的被提名人、入围者和奖项获得者的高中毕业后继续作为校友和FIRST保持接触（[stay engaged with FIRST as alumni](#)）。此外，在2019年，伍迪弗劳尔斯纪念奖学金（[Woodie Flowers Memorial Grant](#)）的设立奖扶持迪恩名单奖的获得者在STEAM领域继续深造。

想知道更多迪恩名单奖的信息和了解历届的获奖人，请访问页面<http://www.firstinspires.org/Robotics/ftc/deans-list>

### 10.1 Eligibility 评选资格

本赛季注册过的每支队伍可最多让两名学生获得FIRST迪恩名单奖的提名，成为“Semi-finalist”。

- 年级在10级到11级的学生才有资格评选迪恩奖。
  - 注意：对于不采用12级制的世界其他区域：本奖项只允许距离毕业进入高等学府还有2年到3年时间的（高一高二）学生参与评选。下一个学期面临毕业升学的学生无法被提名迪恩名单奖。导师会在操作提名的过程中被要求填写学生的毕业年份
- 队伍教练或导师在提名学生的时候必须填写一篇文章解释为什么这位学生应该获得迪恩奖。文章的字数最多4000个英文字母。（请用英文填写）。

### 10.2 Criteria 评选标准

FIRST迪恩名单奖的评选标准应包含但不限于学生的以下方面：

- 展现出领导力和对FIRST核心价值观的承诺
- 有效提高学校和社区对FIRST的认识
- 表现出长期投身于FIRST的热情
- 学生个人对队伍的贡献有助于队伍的整体成功
- 在科学、技术、工程和数学（STEM）领域拥有丰富经验
- 学生以身作则，能够激励和领导队伍成员

### 10.3 Dean's List Nominations 迪恩名单奖提名指南

有关于如何提交迪恩名单奖提名的具体指南有两种。他们是《美国版迪恩名单奖提名指南》和《国际版迪恩名单奖提名指南》。请访问我们的迪恩名单奖相关页面（[website](#)）获得这些指南的复制版，了解关于迪恩奖的深度信息，观看如何完成提名的分步骤的指导视频。

## Appendix A - Resources 附录A-资源

---

### Game Forum Q&A 官方论坛问答版块

<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](mailto:FTCTrainingSupport@firstinspires.org). You will receive access to the forum thread specific to your role.

### FIRST Tech Challenge Game Manuals FIRST科技挑战赛比赛手册

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

### FIRST Headquarters Pre-Event Support FIRST总部的赛前支持

Phone: 603-666-3906

Mon – Fri

8: 30am – 5: 00pm

Email: [Firsttechchallenge@firstinspires.org](mailto:Firsttechchallenge@firstinspires.org)

### FIRST Websites FIRST官网

*FIRST* homepage –[www.firstinspires.org](http://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 FIRST科技挑战赛的社交媒体

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

[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 反馈方式

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](mailto:firsttechchallenge@firstinspires.org). Thankyou!

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

队伍编号: \_\_\_\_\_

机器人检查状态 (划圈): **READY / NOT READY**

Team	Insp.	Robot Size Inspection 机器人尺寸检查	Rule # 规则编号
		Robot is presented at inspection with all mechanisms (including all components of each mechanism), configurations, and decorations that will be used on the Robot. 展示了机器人会在比赛中用到的所有机械结构, 零部件, 配置和装饰	<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 top. 分别检查机器人的起始状态, 机器人的尺寸。机器人尺寸工具在测量时不会受力	<I06>a <RG02>
✓	✓	<b>General Robot Rules 通用机器人规则</b>	<b>Rule #</b>
		Robot does not contain any components that could damage the Playing Field or other Robots. 机器人不含有会损害比赛场地地面或其他机器人的零部件	<RG01>a&b
		Robot does not contain materials that are hazardous. 机器人不含有有害材料	<RG01>c
		Robot does no obvious unnecessary risk of entanglement. 机器人摆姿势的时候不会有明显的缠绕隐患	<RG01>d
		Robot does not contain sharp edges or corners. 机器人不含有尖锐边或角	<RG01>e
		Robot does not contain animal-based, liquid, or gel materials. 机器人不含有动物制品, 液体或凝胶材料	<RG01>f&g
		Robot does not contain materials that would cause a delay of game if released. 机器人不含有释放后会导致比赛延误的材料	<RG01>h
		Robot does not contain elements that electrically ground the Robot frame to the Playing Field. 机器人不含有让机器人框架连接比赛场地地面的要素	<RG01>i
		Robot does not contain closed gas, hydraulic, or vacuum based devices. 机器人不含有液压, 封闭气体, 或基于真空的设备	<RG01>j,k&l
		Team number is visible from at least 2 opposite sides and meets requirements. 机器人的队号让人从机器人两侧都能看到, 并符合规则要求	<RG03>
		Alliance Markers are present and meet requirements. 联盟标识必须可见, 并符合规则要求	<RG04>
		Energy used by the Robot shall come only from approved sources. 机器人所用动力源必须是经过规则允许的来源	<RG05>
		Robot is not capable of detaching its own components. 机器人没有主动分离它的部件的能力	<RG06>
✓	✓	<b>Robot Mechanical Parts and Materials Rules 机器人机械零件和材料规则</b>	<b>Rule #</b>
		All components on the Robot are from allowable raw materials and Commercial Off The Shelf products. 机器人的所有零部件必须来自合规的原材料和市贩商品	<RM01> <RM02> <RM06>
✓	✓	<b>Robot Electrical Parts and Materials Rules 机器人电子零件和材料规则</b>	<b>Rule #</b>
		Exactly one Main Power Switch is installed properly, labeled, readily accessible, and visible. The TETRIX, REV, MATRIX, and AndyMark switches are the only allowed Main Power Switch. 机器人的主电源开关必须安装正确, 有标签指示, 容易被人手触碰到, 显眼可见。机器人主电源开关的型号必须为TETRIX, REV, MATRIX和AndyMark中的一种	<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. 所有电池必须稳固安装在机器人身上, 并且不会被其他机器人或比赛场地直接接触到	<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. 只允许安装1个许可的机器人主电源(电池组), 同时连接着主电源开关和REV扩展坞或REV控制坞	<RE03> <RE05>a, b(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>

	根据生产厂商的规定，保险丝不得用比原装保险丝承受度更高的保险丝替代且只使用一个保险丝	
	Allowed electronic devices are powered by power ports on the REV Expansion Hub or REV Control Hub except as noted in <RE05> and <RE14>. 电子设备都由 <b>REV扩展坞</b> 或 <b>REV控制坞</b> 的供电口供电，除非 <b>RE05</b> ， <b>RE13</b> ， <b>RE14</b> 另有规定。	<RE05>c
	The REV Expansion Hub and/or REV Control Hub is powered by the Robot main battery. <b>REV扩展坞</b> 和/或 <b>REV控制坞</b> 由机器人主电源供电	<RE05>b(i&ii)
	REV SPARKmini Motor Controllers and REV Servo Power Modules are powered by the Robot main battery or a REV Control or Expansion Hub XT30 port. <b>REV SPARKMini 电机控制器</b> 和 <b>REV伺服电机供电模块</b> 由机器人主电源或 <b>REV控制/扩展坞的XT30口</b> 供电	<RE05>a(iii&iv)
	Allowed sensors only receive power from the REV Expansion Hub or REV Control Hub. 规则允许使用的传感器仅由 <b>REV扩展坞</b> 或 <b>REV控制坞</b> 供电	<RE05>c
	Light sources (including LEDs) are not focused or directed in any way. Light sources are powered by allowed methods. 光源（含LED灯）不得聚焦或导向任何方向。光源的供电符合规则	<RE12>a <RE12>e
	Video recording devices, if used, are powered by an internal battery and their wireless communication capability is turned off. 若有使用视频录像设备，只能由其内部电池供电，且关闭其无线通信功能	<RE05>d <RE13>a
	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. 智能手机作为机器人控制器的话，只能由手机电池或 <b>REV扩展坞</b> 的内建充电功能供电	<RE05>f
	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. 只有 <b>(a)智能手机+REV扩展坞</b> ，或 <b>(b)REV控制坞</b> 这两种方式构成机器人控制器。每种方式都可以额外再接1个 <b>REV扩展坞</b>	<RE06> <RE07>
	The only allowed Motor and Servo Controllers are: REV Expansion Hub, REV Control Hub, REV Servo Power Module, REV SPARKmini Motor Controller, and VEX Motor Controller 29. 规则允许使用的电机和伺服电机的控制器为： <b>REV扩展坞</b> ， <b>REV控制坞</b> ， <b>REV伺服电机供电模块</b> ， <b>REV SparkMini 电机控制器</b> 和 <b>VEX电机控制器29</b>	<RE08>
	Robot contains no more than eight (8) DC motors of the allowed models. 机器人可使用的直流电机数量最多为 <b>8</b> 个	<RE09>
	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. 机器人可使用的伺服电机的数量最多为 <b>12</b> 个。伺服电机必须兼容 <b>REV扩展坞</b> ， <b>REV控制坞</b> ， <b>REV伺服电机供电模块</b> ， <b>VEX电机控制器29</b> 且不得超过控制器的制造商规格。	<RE10>
	Robot contains only allowed sensors and they are connected only to the REV Expansion Hub or the REV Control Hub.只允许使用规则允许使用的传感器，必须与 <b>REV扩展坞</b> 或 <b>REV控制坞</b> 相连	<RE11>
	Power and motor control wires have 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. 电源和电机的电线以正确颜色标识。正极颜色（红，白，棕或带条纹黑）；负极颜色（黑或蓝）	<RE14>f
	Power, motor control, servo and sensor wires are the correct size. 电源，电机控制器，伺服电机和传感器所使用的电线必须符合正确的线径	<RE14>i
	If electronics are grounded to the Robot 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. 如果机器人采用电子设备接线接到机器人金属框架上来接地的方式。这根接地线只允许使用 <b>REV机器人电阻接地带</b> 。如果有必要，需要用 <b>REV安德森接口转XT转接器</b> 来连接电阻接地带。其他接地带，以及连接接地带用的转接线都不允许使用。	<RE14>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.可以对电子或电气设备的表面进行一些改装使其更易用，但不得改装内部，且任何形式的改装都不得影响到设备的安全性。	<RE15>
✓	✓ <b>Wheel/Tread Playing Field Damage Test - Optional 轮胎伤害程度检测（可选）</b>	<b>Rule #</b>
	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>

		机器人不会损伤比赛场地的地垫。（此测试只在机检员认为机器人轮子可能会损伤地垫后才进行）	
✓	✓	<b>Team Game Element Inspection 队伍比赛道具（TGE）检查</b>	<b>Rule #</b>
		Team must present all of their Alliance specific TGEs for inspection. The element must be entirely red or blue. 队伍必须呈交他们所有的队伍比赛道具接受检查，道具必须全红或全蓝	<TE01> <TE02>
		The TGE satisfies the Robot Mechanical Parts and Materials Rules in section 7.3.2 and does not contain any fiducial markers. TGE 符合7.3.2节中的机器人机械零件和材料规则，并且不包含任何定位标记。	<TE03>
		Max. size of the TGE is 4 inches (10.16 cm) by 4 inches (10.16 cm) by 4 inches (10.16cm). The min. size of the TGE is 3 inches (7.62 cm) by 3 inches (7.62 cm) by 3 inches TGE最大尺寸4x4x4英寸（10.16厘米），最小尺寸3x3x3英寸（7.62厘米）	<TE04>
		The TGE is labeled with their Team number (numerals only) and they meet TGE 标有自己的队号（仅限数字），并符合条件	<TE05>
		The TGE does not contain electronics, or any other part or material that violates Robot construction rules outlined in section 7.3. TGE不含电子设备或其他违反了7.3节所述的机器人制造规则的任何部件或材料。	<TE06>
		The TGE does not use or resemble any current season’s COTS scoring elements. TGE不使用或类似于本赛季的任何 COTS比赛道具。	<TE06>c <TE07>
✓	✓	<b>Team Scoring Element Inspection - Optional Scoring Element 队伍得分道具(TSE)</b>	<b>Rule #</b>
		Teams must present all of their Alliance specific TSEs for inspection. The predominant color of the TSE must match the Team’s assigned Alliance for the Match (red or blue). 队伍必须提交所有联盟专用的 TSE 供检查。TSE 的主要颜色必须与队伍被指定的联盟颜色（红色或蓝色）一致。	<DR01> <DR03>
		The TSE must have the general configuration of an airplane with a defined fuselage TSE 必须具有飞机的一般构造，机身必须明确	<DR02>
		The TSE is labeled with their Team number (numerals only) in either pencil, ink pen, or marker. 用铅笔、墨水笔或记号笔在 TSE 上标注队号（仅限数字）。	<DR04> <DR05>
		The TSE must be made of a single, continuous sheet no larger than 8 ½ x 11 or A4 with a paper weight of no more than 20lb. TSE 必须由不大于 8 ½ x 11 或 A4 的单张连续纸张制成。纸张重量不超过 20 磅。不得使用其他材料（胶带、回形针、订书钉等）	<DR05>

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

队伍编号: \_\_\_\_\_

机器人检查状态 (划圈): **READY / NOT READY**

		✓	<b>Drive Team Members Present 操控组上场人员确认</b>	<b>Rule # 规则编号</b>
			Coach (required), Driver 1 (required); Driver 2 (optional), Human Player (optional) 教练 (需要有), 操作手1 (需要有); 操作手2 (可以不需要), 人类玩家 (可以不需要)	<C06>
		✓	<b>Driver Station and Robot Controller Hardware Rules 操作站和机器人控制器硬件</b>	<b>Rule #</b>
			Driver Station consists of only of one Android device (Circle): Motorola Moto G4 Play, Motorola Moto G5, Motorola G5 Plus, Motorola Moto E4, Motorola Moto E5, Motorola Moto E5 Play, or REV Driver Hub. 操作站端仅包含1部以上型号的手机或1个REV操作坞	<RE07> <DS01>
			Smartphone Robot Controller Android device (if used) is one of the following models (Circle): 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. 机器人控制器端的设备为以上型号的手机。安卓设备的USB口连接着REV扩展坞或1个USB集线器	<RE07>
			The touch display screen of the Driver Station is accessible and visible to field personnel. 操作站的触摸屏可以让场地工作人员看到和触摸	<DS02>
			The Driver Station consists of no more than two of the allowed gamepads (Logitech F310, Xbox 360, wired Sony DualShock 4 for PS4, Etpark Wired Controller for PS4, Sony DualSense Wireless Controller for PS5), or Quadstick game controller in any combination. 操作站连接的手柄最多2个, 型号如上。	<DS03>
			No more than one (1) optional external battery powered or unpowered USB hub is present. 使用不超过一个的带供电的或不带供电的USB集线器	<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 present. 最多只允许1个充电宝给REV操作坞或通过USB扩展坞给手机充电	<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. 如果使用安卓手机作为操作站, 只能连接1根Mini USB口转OTG线或USB集线器的连线组合, 或只连接1个手柄, 或1跟USB线, 或1个OTG转MicroUSB的其中一个	<DS06>
			Driver Station Carrier (if present) meets requirements. 操作站收纳设备 (如果有) 需满足: 不危害环境, 不用非装饰电子设备, 不干扰他人	<DS07>
			The Driver Station Android Device only plays allowed sounds. 操作站安卓设备只播放比赛用的音效和声音	<DS08>
D S	R C		<b>Driver Station (DS) and Robot Controller (RC) Software Rules DS端和RC端软件</b>	<b>Rule #</b>
			Android smartphone(s), REV Driver Hub, and REV Control Hub are named with the official team number followed by –DS or –RC as appropriate. 队伍的手机, REV操作坞, REV控制坞的设备名为队号-DS或队号-RC (例: 12345-DS)	<RS01>
			Android operating system satisfies the requirements – version 7.0 or higher. 安卓操作系统版本号7.0或更高	<RS03>
			DS and RC apps are version 9.0 or higher and the DS and RC apps have the same version numbers. The RC app is not installed on the DS and the DS app is not installed on the RC. 操作站app (DS) 和机器人控制器app (RC) 的版本为9.0或更高且相互一致。RC的app不能装在DS设备中, 反之亦然	<RS03> <RS05> <RS06>
	N A		REV Driver Hub (if used) operating system is version 1.2.0 or higher. <b>DS端, REV操作坞的操作系统版本为1.2.0或更高</b>	<RS03>
	N A		REV Driver Hub (if used) has Bluetooth turned off and Wi-Fi turned on. <b>REV操作坞蓝牙关闭, Wi-fi开启</b>	<RS07>
N			REV Control Hub (if used) operating system is version 1.1.2 or higher and the firmware version is 1.8.2 or higher.	<RS03>

A		RC端，REV控制坞操作系统1.1.2或更高，固件版本1.8.2或更高	
N A		REV Expansion Hub (if used) firmware version is 1.8.2 or higher. REV扩展坞固件版本1.8.2或更高	<RS03>
N A		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”. REV控制坞Wifi开启，蓝牙关闭，密码不能是出厂设置的“password”	<RS07>
		Android smartphones (if used) are set to airplane mode, Wi-Fi is turned on, and Bluetooth is turned off. 若使用安卓手机，设置到飞机模式，Wifi开启，蓝牙关闭	<RS07>
		Android devices are not connected to any local networks. 任何安卓设备没有连接任何本地Wifi网络	<RS09>
		All remembered Wi-Fi Direct Groups and Wi-Fi connections on Android devices have been removed. 安卓设备已移除Wifi记忆列表里的所有Wifi直连（Wifi Direct）和Wifi连接	
		Communication between the Robot and Driver Station is only through the RC and DS applications. Out of band communication is not allowed. 机器人和操作站的连接只通过机器人控制器app和操作站app	<RS09>
	N A	Driver Station uses the official FTC Driver Station app to control the Robot. 操作站只用官方FTC Driver Station app控制机器人	<RS06>
N A		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. FTC机器人控制器app在手机上默认使用app，启动后，不会有其他提示信息	<RS05>
N A		Robot Controller is set to the correct Wi-Fi channel (if required by the competition). 如果赛事有特别要求，机器人控制器的Wifi要设定到指定的Wifi频道	<C14>
		<b>✓ Robot Operation Verified at the Playing Field 验证在场地内的机器人行动</b>	<b>Rule #</b>
		Robot Controller connects with the Driver Station. 检查机器人控制器可以连接到操作站	
		Robot switches between autonomous and driver-controlled operation correctly. 机器人状态切换正常。（从自动阶段到操控阶段）	<RS04>
		Robot starts and stops when commanded by the Driver Station. 机器人可被操作站控制启动和停止	
		The team understands how to disable their Robot, if instructed to do so by a referee. 队伍知道当裁判指示他们停机的时候，如何让他们的机器人停机	
		<b>✓ Queuing Process Information Provided at the Playing Field 场边排队等候需知</b>	<b>Rule #</b>
		Team understands that software changes are not allowed in the Queue Area. 队伍要明白在等候区是不允许做软件上的更改的	
		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. 队伍要明白比赛时间只是个参考。队伍的比赛可能提前或延误，队伍有责任时刻关注赛程表并在需要的时候出现在赛场边。	
		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. 队伍需要知道他们有责任在进入比赛场地之前在机器人两侧贴上联盟标识	<RG04>

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


Field Inspector 场地检查员签名

## Appendix D - Control Award Instructions 附录D-控制奖申请指南

想要获得控制奖，队伍必须提交《控制奖申请表》（Control Award Submission Form）。在此表格上，队伍确定并总结让他们的机器人变得独一无二的关键要素。其中包括评委可以观察到的一些关键动作的描述以及使动作成为可能的传感器和算法的使用。评委将依据此表在比赛现场观察机器人，评估队伍的控制设计是如何起作用的。队伍应该写出在机器人控制方面让他们最引以为豪的部分。控制奖申请表总页数不要超过2页。

### 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。

### 操作控制优化 *Driver Controlled Enhancements*

列出在操控阶段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。

### 工程笔记摘要的参考 *Engineering Portfolio References*

评委会使用工程笔记摘要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笔记摘要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。

### 图解自动模式 *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。标记的点标记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。

对于有多个自动程序的队伍，无需在每张单独的表上记录每个程序。列出最常用或最复杂的程序，再提一下其余程序和该程序的差异。

### 其它信息摘要（选填） *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。



## Appendix F - Award Definitions 附录F-奖项用词定义（英文写作用，不作翻译）

All *Teams* are required to adhere to the following definitions in their award submissions and in their judge interviews.

### Team Support Definitions

**Started** (a *FIRST* LEGO League / *FIRST* Tech Challenge / *FIRST* Robotics Competition team) - “A *Team* has **Started** a *Team* if they have met one of the following requirements:

1. Funded or sourced funding (for example, grants or sponsorship) of at least 50% of the *Team* registration fee.
2. Made the *Team* aware of *FIRST* and/or the specific program and helped the *Team* with the official registration process.

As well as:

1. The **Started** *Team* agrees that the **Starting** *Team* did in fact **Start** them.
2. The **Started** *Team* competes in an official *FIRST* event.

The intent of this definition is to make it clear when a *Team* is responsible for bringing a new group into a specific *FIRST* program. Keys here are helping with funding OR introducing the new group to *FIRST* and helping them get registered as a *Team* in their specific program.

Cases where one *Team* has **Started** another *Team* will be rare. Cases where one *Team* has **Mentored** or **Assisted** a *Team* through their initial phases are very valuable, however they are distinct from **Starting** a *Team*.

*Teams* are encouraged to provide documentation (for example, a letter from the *Team* that has been **Started**) supporting the fact that they did indeed **Start** each *Team* referred to in the submission. New *Teams* can only be **Started** by two *Teams* and can only provide two of these letters. All provided documentation may be made available for judges during the second interview as an additional resource item.

---

**Mentored** (a *FIRST* LEGO League / *FIRST* Tech Challenge / *FIRST* Robotics Competition team) - “A *Team* has **Mentored** a *Team* if they have met all of the following requirements:

1. Providing consistent communication, either in person or via phone/email/video conference, to the **Mentored** *Team* helping with technical or non-technical *FIRST* program specific issues.
2. The **Mentored** *Team* agrees that the **Mentoring** *Team* did in fact **Mentor** them.

**Mentoring** a *Team* is a consistent and ongoing relationship. To be considered a **Mentoring** *Team*, you must be providing regular help to the **Mentee** *Team* during the season within their schedule. We understand that all *Teams* may not meet as regularly as once a week, however this is a general standard. For some *Teams* communication may be more infrequent and still considered consistent. We encourage *Teams* to use their best discretion when evaluating these edge cases. Helping *Teams* on a less consistent basis is still immensely valuable and important, however it would simply be considered **Assisting** a *Team*.

*Teams* are encouraged to provide documentation (for example, a letter from the *Team* that has been **Mentored**) supporting the fact that they did indeed **Mentor** each *Team* referred to in the submission. All provided documentation may be made available for judges during the second interview as an additional resource item.

Examples (but not limited to) of consistent communication for **Mentoring** a *Team* include:

- *Team A* regularly sends *Students* to a nearby school to help their *FIRST* LEGO League team(s) with their *Robot* design and project presentations.
- *Team A* sends an email to *Team B* asking for advice on future *Robot* design. The two *Teams* email back and forth over a period of time exchanging questions and answers.
- *Team A* meets *Team B* at a competition. *Team B* expresses concern that their *Team* is struggling to keep the *Team* going and is looking for help. The two *Teams* live far away from each other, but over the next year, they exchange many emails, they video chat a few times during the off-season and even meet in person.

Examples (but not limited to) of Not **Mentoring** a *Team*:

- Answering a single email question.
- Inviting a *Team* to your shop so they may make parts on your machinery.
- Hosting a *Team* in your build space during inclement weather when they are unable to access their own facilities.
- Giving a *Robot* part to another *Team*.
- Allowing a *Team* to practice at your practice facility.

**Assisted** (a *FIRST* LEGO League / *FIRST* Tech Challenge / *FIRST* Robotics Competition *Team*) - “A *Team* has **Assisted** a *Team* if they have met all of the following requirements:

1. Providing communication, either in person or via phone/email/video conference, to the **Assisted** *Team* helping with technical or non-technical program specific issues. OR Providing funding and/or supplies to the **Assisted** *Team*.
2. The **Assisted** *Team* agrees that the **Assisting** *Team* did in fact **Assist** them.

**Assisting** a *Team* is a form of **Mentorship**, however it does not require the long term or consistent communication that is a defining characteristic of **Mentorship**. It is expected that all *FIRST* Tech Challenge *Teams* are constantly assisting their fellow *FIRST* *Teams*, and it is not necessary to try and document or count all the instances of **Assisting** that your *Team* has participated in.

Examples (but not limited to) of **Assisting** a *Team*:

- Answering a single email question.
- Inviting a *Team* to your shop so they may make parts on your machinery.
- Hosting a *Team* in your build space during inclement weather when they are unable to access their own facilities.
- Giving a *Robot* part to another *Team*.
- Allowing a *Team* to practice at your practice facility

**Provided Published Resources** to (a *FIRST* LEGO League / *FIRST* Tech Challenge / *FIRST* Robotics Competition *Team*) – A *Team* has **Provided Published Resources** to a *Team* if they have met all the following requirements:

1. The *Team* has created resources designed to aid *Teams* with technical or non-technical *FIRST* program specific issues.
2. The resources have been published or presented publicly (for example, presented at a conference, published on a *Team* website, etc.)

Many *FIRST*Tech Challenge *Teams* have created a wealth of resources that benefit numerous *Teams*. This kind of assistance is enormously valuable to our community and is heavily encouraged. However, these acts do not meet the definition of **Mentoring** since they lack consistent communication involved in mentoring. To recognize and encourage these important efforts, the definition of **Provided Published Resources** was created.

*Teams* are encouraged to provide documentation (for example, letters from *Teams* who have used the resources; screenshots of downloads/engagement/digital impression statistics; attendance numbers) supporting the overall reach of their **Published Resources**.

If **Published** online, *Teams* should provide a link to the resource. Links to *Team* websites, sharing sites (e.g., YouTube), or collaborative sites between *FIRST* *Teams* are all appropriate. All provided documentation may be made available for judges during the second interview as an additional resource item.

Examples (but not limited to) of **Providing Published Resources**

- *Team* A creates and publishes a scouting database compiling statistical data from competitions, and the database is downloaded and used by other *Teams*.
- *Team* A creates and gives a presentation on *FIRST* fundraising to an audience of 15 local *FIRST*Tech Challenge and *FIRST*LEGO League *Teams*.
- *Team* A develops and publishes a mobile app that contains *FIRST*LEGO League tutorials, and the app is downloaded and used by *FIRST*LEGO League *Teams*.
- *Team* A creates and publishes *FIRST*Tech Challenge drivetrain video tutorials on YouTube, and videos are watched and used by *FIRST*Tech Challenge *Teams*.

### Event Support Definitions:

**Ran** (a *FIRST*LEGO League / *FIRST*Tech Challenge / *FIRST* Robotics Competition *Team*) - A *Team* has **Run** an event if they have met all the following requirements:

1. *Team* members are involved in the majority of the planning of the event.
2. *Team* members are involved in the majority of the on-site event execution or have arranged for and are supervising the volunteers to handle the majority of the on-site event execution.

**Running** an event essentially means that this event would not be possible without the efforts and actions of the given *Team*. The *Team* in question must be responsible for the majority of the work that goes into the event.

*Team* are encouraged to provide documentation (for example, a letter from organizing body/program delivery partner that the event was **Run** for) supporting the fact that they did indeed **Run** the event. All provided documentation may be made available for judges during the second interview as an additional resource item.

Examples (but not limited to) of **Running** an event:

- *Team* A acts as the majority of the planning committee for a *FIRST*LEGO League event, and *Team* members recruit and train the event volunteers.

**Hosted** (a FIRST LEGO League / FIRST Tech Challenge / FIRST Robotics Competition *Team*) - A *Team* has **Hosted** an event if they have met one of the following requirements:

1. The event takes place at a *Team* facility.
2. The event takes place at a facility arranged for by the *Team*.

Hosting an event occurs when a *Team* opens one of their own facilities or arranges for a facility to allow for an event to occur. Often *Teams* will **Run** and **Host** the same event, but these terms do not necessarily have to be linked.

**Supported** (FIRST LEGO League / FIRST Tech Challenge / FIRST Robotics Competition *Team*) - A *Team* has **Supported** an event if they have met any of the following requirements:

1. Multiple *Team* members are involved in some part of the planning of the event.
2. Multiple *Team* members are involved in the on-site or online event execution for the entirety of the event (for example, *Team* members have volunteered for the entirety event)

*Teams* **Support** events by helping with the planning or execution of the event. This is less encompassing than **Running** an event.

Examples (but not limited to) of **Supporting** an event:

- Having multiple *Team* members volunteer at the entirety of an event.
- Having a few mentors serve on a large planning committee for a FIRST Tech Challenge regional event.

Examples (but not limited to) that do **not** qualify as **Supporting** an event:

- Having 1 *Team* member volunteer at an event.
- Helping tear down the field at the end of an event.
- Having 1 mentor serve on a large planning committee for a FIRST Tech Challenge regional event.

**Reached** - A *Team* has **Reached** someone if someone has interacted or observed the *Team* in some capacity whether it be digitally or in person, regarding the **Reaching** *Team's* program(s).

**Reach** is the all-encompassing number of people who became aware of your *Team* via a stated medium/event. **Reach** requires tangible interaction or observation of the *Team*, not merely seeing the *Team* in the background of a show or public exhibit.

Examples (but not limited to) of **Reaching**:

- 6,000,000 people watch a TV show that features a *Team's Robots*. This *Team* has **Reached** 6,000,000 people.
- 1,000,000 people attend an event where the *Team* has an exhibit. However, only 500 of those people see the *Team's* actual exhibit. This *Team* has **Reached** 500 people.
- 30,000 people attend a football game, where the *Team* performs with their *Robots* during the halftime show. This *Team* has **Reached** 30,000 people.
- 700 people follow a *Team* on Instagram. This *Team* **Reached** people 700 people.

Examples (but not limited to) of **not Reaching**:

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

- 6,000,000 people watch a TV show in which the *Team's Robots* are used as background props. Since the *Robots* nor the *Team* have been featured, this *Team* has not **Reached** the audience.
- 30,000 people attend a football game, where the *Team's* name is shown on the big screen at the stadium. This is not a tangible interaction or observation of the *Team*; thus, this *Team* has not **Reached** the audience.

The goal with using **Reach** in submissions is to accurately convey the number of people who have become aware of your *Team*. However, it is difficult to provide exact numbers when it comes to the numerous public demos *Teams* participate in every year. It is important that *Teams* do not embellish or exaggerate these numbers, as doing so would paint a misleading picture of the *Team's* accomplishments. When in doubt, *Teams* should try and estimate on the low end.

*Teams* are encouraged to provide documentation that shows the basis of their estimates of **Reach**. (for example, letters from event organizers stating event attendance and specific area attendance). Documented evidence and breakdowns of **Reach** numbers are far more compelling than simply stating the *Team's* estimated **Reach**. All provided documentation may be made available for judges during the second interview as an additional resource item.

**Advocated** - A *Team* has engaged in **Advocacy** if they meet any of the following criteria

1. Met with government officials, community leaders, school administration, or business leaders (or their staff) to discuss and engage with and promote public policy changes towards the promotion of STEM/*FIRST*.
2. Developed relationships with government officials, community leaders, school administration, or business leaders (or their staff) to promote public policy changes towards the promotion of STEM/*FIRST*.
3. Served as a resource for government officials, community leaders, school administration, or business leaders (or their staff) as they create public policy changes towards the promotion of STEM/*FIRST*.

Examples (but not limited to) of engaging in **Advocacy** are:

- Attending an advocacy day where *Teams* from the area met with local officials on afterschool STEM engagement programs
- Working with leaders to craft a bill or resolution that was introduced

Examples (but not limited to) of not engaging in **Advocacy** are:

- Using social media/tweeting to government officials
- Volunteering for a campaign
- Hosting a table/tabling/handing out flyers at parade or event (people must engage not just a passive act)
- Soliciting and recruiting sponsors solely for your *Team* (for example, fundraising)

*Teams* are encouraged to be specific about when they started an initiative or participated in one. All provided documentation may be made available for judges during the second interview as an additional resource item.