



FIRST® ENERGIZESM
presented by Qualcomm

firstinspires.org/robotics/ftc

2022-2023 FIRST 科技挑战赛

线下赛比赛手册1

Game Manual Part 1- Traditional Event

Sponsor Thank You (感谢赞助商)

感谢以下赞助商对FTC (FIRST科技挑战赛) 的不断支持与慷慨赞助!



版本历史		
版本	日期	说明
1	7/19/2022	首次公布（中文版初版基于此版翻译）
1.1	9/12/2022	赞助商图片更改，章节3.4改动，章节3.5改动，章节4.10改动，章节5改动，章节7.5增加，章节9改动（9.3变9.2，9.2删除子章节后变9.3），附录E增加控制奖申请表

目录

Contents 目录.....	3
1.0 Introduction 介绍.....	7
What is <i>FIRST</i> ® Tech Challenge? 什么是FTC.....	7
2.0 <i>Gracious Professionalism</i> ® 高尚的专业精神.....	7
3.0 The Competition – Definitions and Rules 比赛的定义和规则.....	7
3.1 Overview 总览.....	7
3.1.1 Traditional Events 线下赛事.....	7
3.1.2 Remote Events 线上赛事.....	7
3.1.3 Hybrid Events 混合赛事.....	8
3.2 Eligibility to Compete in Official <i>FIRST</i> Tech Challenge Competitions: 官方FTC赛事参赛资格.....	8
3.2.1 North America Team Registration 北美队伍的注册.....	8
3.2.2 Outside North America Registration 北美以外队伍的注册.....	8
3.2.3 Youth Team Member Registration 未成年队员的注册.....	8
3.3 Competition Types 比赛类型.....	8
3.3.1 Scrimmage 交流赛.....	8
3.3.2 League Meets 联赛积分赛.....	8
3.3.3 Qualifying Tournaments and League Tournaments 资格赛和联赛锦标赛.....	9
3.3.4 Super Qualifying Tournaments 超级资格赛.....	9
3.3.5 Regional Championship Tournaments 区域性决赛.....	9
3.3.6 World Championship 世界总决赛.....	9
3.4 Competition Definitions 赛事定义.....	9
3.5 Competition Rules 赛事规则.....	11
4.0 Competition Day Outline 赛事概述.....	16
4.1 Competition Schedule 赛程安排.....	16
4.2 Team Check-In 队伍签到.....	16
4.2.1 Consent and Release Forms 知情同意书及免责条款.....	16
4.2.2 Team Roster 队员名单.....	16

4.2.3 Team Check-In Packets 队伍签到包.....	16
4.3 Robot and Field Inspection 机器人和场地检查.....	16
4.4 Judges' Interviews 评委面试.....	17
4.5 Drivers' Meeting 操作手会议.....	17
4.6 Practice Time 练习时间.....	17
4.7 Opening Ceremony 开幕式.....	17
4.8 Qualification Matches 排位赛.....	17
4.9 Alliance Selection 联盟选择.....	17
4.10 Elimination Matches 淘汰赛.....	18
4.11 Awards and Closing Ceremony 颁奖仪式和闭幕式.....	19
4.12 Team Spirit & Styling 团队精神和风貌.....	19
4.13 Banners and Flags 横幅和旗帜.....	19
4.14 Spectators and Etiquette 观赛礼仪.....	19
4.15 Scouting 队伍侦察.....	19
5.0 Calculating Scores and Ranking 得分和排名计算.....	20
5.1 Competition Ranking Calculation 比赛排名计算.....	20
5.1.1 Traditional Events 线下赛事.....	20
5.1.2 Remote Events 线上赛事.....	20
5.2 League Meet and Tournament Ranking 联赛积分赛和联赛排名.....	20
5.2.1 League Meet Ranking 联赛积分赛排名.....	21
5.2.2 League Tournament Ranking 联赛排名.....	21
5.3 Penalties 判罚.....	21
5.3.1 Traditional Events 线下赛事.....	21
5.3.2 Remote Events 线上赛事.....	21
6.0 Advancement Criteria 晋级标准.....	22
6.1 Eligibility for Advancement 晋级资格.....	22
6.1.1 Inspire Award Eligibility 启发奖的晋级资格.....	23
6.2 Order of Advancement 晋级的优先顺序.....	23
7.0 The Robot 机器人.....	25
7.1 Overview 总览.....	25
7.2 Robot Control System 机器人控制系统.....	25
7.2.1 Robot Technology Definitions 机器人的技术定义.....	25
7.3 Robot Rules 机器人的规则.....	26
7.3.1 General Robot Rules 通用机器人规则.....	26
7.3.2 Robot Mechanical Parts and Materials Rules 机器人的机械零件和材料规则.....	29

7.3.3 Robot Electrical Parts and Materials Rules 机器人的电子零件和材料规则.....	30
7.3.4 Driver Station Rules 操作站系统的规则.....	35
7.3.5 Robot Software Rules 机器人的软件规则.....	37
7.4 Team Scoring Element 队伍得分道具.....	39
7.5 Signal Sleeve 信号套图.....	39
8.0 Robot Inspection 机器人检查.....	41
8.1 Overview 总览.....	41
8.2 Description 描述.....	41
8.3 Definitions 定义.....	41
8.4 Inspection Rules 机器检查的规则.....	41
9.0 Judging and Award Criteria 评审和颁奖标准.....	43
9.1 Overview 总览.....	43
9.2 Engineering Portfolio 工程笔记摘要.....	43
9.2.1 Overview 总览.....	43
9.2.2 What is an Engineering Portfolio? 什么是工程笔记摘要.....	43
9.2.3 Engineering Portfolio Formats 工程笔记摘要的书写格式.....	43
9.2.4 Engineering Portfolio Requirements 工程笔记摘要的写作要求.....	43
9.2.5 Engineering Portfolio Recommendations 工程笔记摘要的写作建议.....	44
9.2.6 Engineering Portfolio Requirements by Award 奖项对工程笔记摘要的要求.....	44
9.3 Engineering Notebook 工程笔记.....	46
9.4 Judging Process, Schedule, and Team Preparation 评审过程, 安排和队伍准备.....	46
9.4.1 How Judging Works 评审如何进行.....	46
9.4.1.1 Feedback to Teams 评审反馈表的申请.....	47
9.4.1.2 Teams Without a Robot 参加面试未携带机器人.....	47
9.4.2 Judging Schedule 评审安排.....	47
9.4.3 Team Preparation 队伍准备.....	47
9.4.4 Coaches Involvement in Interviews 面试中教练可参与的程度.....	47
9.4.4.1 Coaches Involvement in Interviews Exceptions 教练可直接参与面试的例外情况.....	47
9.4.5 Video Award Submission Guidelines for Compass and Promote Awards 罗盘奖推广奖视频的提交.....	47
9.5 Award Categories 奖项类别.....	48
9.5.1 Inspire Award 启发奖.....	48
9.5.2 Think Award 思维奖.....	48
9.5.3 Connect Award 联结奖.....	49
9.5.4 Innovate Award sponsored by Collins Aerospace and Prett & Whitney 创新奖.....	49
9.5.5 Control Award sponsored by Arm 控制奖.....	50

9.5.6 Motivate Award 激励奖.....	50
9.5.7 Design Award 设计奖.....	51
9.5.8 Promote Award (Optional) 宣传奖（设立可选）.....	51
9.5.9 Compass Award (Optional) 罗盘奖（设立可选）.....	52
9.5.10 Judges’ Choice Award 评审奖.....	52
9.5.11 Winning Alliance Award 冠军联盟.....	52
9.5.12 Finalist Alliance Award 亚军联盟.....	52
10.0 Dean’s List Award 迪恩名单奖.....	53
10.1 Eligibility 提名资格.....	53
10.2 Criteria 评选标准.....	53
10.3 Dean’s List Nominations 迪恩名单奖的提名指南.....	54
Appendix A – Resources 附录A - 资源.....	55
Game Forum Q&A 官方比赛论坛问答区.....	55
Volunteer Forum 志愿者论坛.....	55
FIRST Tech Challenge Game Manuals FTC比赛手册.....	55
FIRST Headquarters Pre-Event Support FIRST总部的赛前支持.....	55
FIRST Websites FIRST官网.....	55
FIRST Tech Challenge Social Media FIRST科技挑战赛的社交媒体.....	55
Feedback 反馈.....	55
Appendix B – Robot Inspection Checklist 附录B - 机器人检查表.....	56
Appendix C – Field Inspection Checklist 附录C - 场地检查表.....	58
Appendix D – Control Award sponsored by Arm Instructions 附录D - 控制奖评选指南.....	60
Appendix E – Control Award sponsored by Arm Submission Form 附录E - 控制奖申请表.....	61
Appendix F: Award Definitions 附录F: 奖项的用词定义.....	62

1.0 Introduction 介绍

What is FIRST® Tech Challenge? 什么是FTC?

FIRST® Tech Challenge —— FIRST科技挑战赛（以下简称FTC）是一个以学生为中心的项目，旨在给予学生独特且刺激的体验。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，与独家奖学金和雇主们建立联结，并终身成为FIRST社区大家庭的一员。想了解更多FTC或其他FIRST项目（比如FRC）请访问FIRST官网：www.firstinspires.org.

2.0 Gracious Professionalism® 高尚的专业精神

FIRST使用这个术语来描述我们对这个项目的目的。

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）解释什么是高尚的专业精神的短视频：[short video](#).

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

3.1 Overview 总览

学生参加 FTC 将学习科学、技术、工程与数学 (STEM) 技能，并且实践工程原理及认识勤奋实践的价值，提出创新和分享。这是一场令人兴奋的运动赛事，包含队伍之间正面交锋的比赛，评委面试以及队伍和机器人性能奖，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，队伍将根据当地的保持社会距离的规则切换参加各种赛事。以下是这些比赛方式的描述。

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与对手联盟正面交锋。队伍打一定数量的比赛来决定他们在淘汰赛里的排名。同一比赛场馆内可有8到50多支队伍同场竞技。线下赛事的赛程安排是由FIRST当地合作伙伴提供的，单场赛事则由包含裁判，评委，记分员，排队管理及其他的关键志愿者来运作。线下赛事有机器检查，机器人对抗，评委面试（大多数比赛）以及充满了对团队及其成就的全面庆祝。

3.1.2 Remote Events 线上赛事

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

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

3.2.1 North America Team Registration 北美队伍的注册

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](#)）完成注册流程（[registration process](#)）
2. 队伍必须先支付相关费用。
3. 队伍的两名担任教练的成年人必须通过未成年人保护审查（[Youth Protection](#)）

3.2.2 Outside North America Registration 北美以外队伍的注册

非北美的队伍也必须通过队伍注册系统（[Team Registration System](#)）报名。赛季注册费，单场比赛参赛费等费用不通过FIRST官网收取。北美以外的队伍应咨询其所在区域的当地合作伙伴和赛事主办单位了解相关费用。

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

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

3.3 Competition Types 比赛类型

FTC有几种赛事类型可以归类为官方或非官方赛事。这些比赛由区域项目合作伙伴（program delivery partner, 以下全部简称为PDP）设立和组织，并由1个比赛主管方或当地队伍主办，贯穿整个FTC的赛季（含正赛和季后赛）。更多区域赛事信息请浏览 <https://ftc-events.firstinspires.org>。

3.3.1 Scrimmage 交流赛

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

3.3.2 League Meets 联赛积分赛

联赛积分赛（league meet）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，没有评审环节，不评奖且没有淘汰赛。队伍在参加锦标赛之前需要参与数场积分赛打过最少10场比赛。只要时间允许，我们鼓励队伍参与尽可能多的积分赛。积分赛的排名方式见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包含了排位赛，淘汰赛，评审和颁奖环节。队伍可以在赛季中参加多场资格赛。队伍将只能参加一个联赛，因此每个赛季只能参加一场联赛锦标赛。资格赛和联赛锦标赛在区域性决赛之前举办。晋级区域性决赛的队伍数量取决于区域性决赛的可容纳数量，各资格赛和/或联赛锦标赛的参赛队伍数量，队伍参加各种资格赛/联赛锦标赛的总数。晋级的优先顺序请见6.0

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。从超级资格赛晋级参加的下一级赛事是区域性决赛。超级资格赛存在于拥有庞大数量队伍的区域。

3.3.5 Regional Championship Tournaments 区域性决赛

区域性决赛由FTC的PDP设立和管理。在大多数区域，参赛队伍由资格赛或者联赛锦标赛晋级而来，这些地区只举办一场区域性决赛。区域性决赛的队伍来自地理上的区域，省，州，国家或多个国家。队伍可以在区域性决赛中期待更高水平的比赛和评审水平。

3.3.6 World Championship 世界总决赛

世界总决赛由FIRST设立和管理，在美国得克萨斯州的休斯顿举办，比赛项目包含了FIRST的所有项目。参加世界总决赛的FTC队伍来自各区域性决赛的晋级队伍。世界总决赛的队伍来自世界各地。队伍可以在世界总决赛中期待最高水平的比赛和评审水平。

3.4 Competition Definitions 赛事定义

联盟 Alliance – 比赛中的队伍联合。

联盟队长 Alliance Captain – 联盟中排名最高的队伍的学生代表，在联盟选择、半决赛及决赛期间被推选的联盟代表。此队伍也可被称为联盟队长。

联盟选择 Alliance Selection – 排位赛排名靠前的队伍选择一起参加后续淘汰赛的队伍的过程。

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

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。

赛事 Competition – 赛事是一场活动，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。赛事是FTC全级别赛事，包含机器人比赛和评审。

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

分赛区 Divisions - 当赛事由42支或更多队伍参与的时候就会产生多个分赛区。队伍在多赛区赛事中将在各分赛区中平均分配。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参加最终的淘汰赛以决出赛事的冠军和亚军联盟。

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

操控阶段 Driver-Controlled Period – 比赛中操作手操控机器人为时2分钟的阶段

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，每轮比赛派出2支队伍出赛。先赢2场的队伍可参加下一轮的比赛。

比赛最终阶段 *End Game* – 为时2分钟的操控阶段的最后30秒。

比赛 *Match* - 两个联盟面对面的竞赛。比赛为时2分30秒。前30秒为自动阶段，后2分钟为操控阶段，后2分钟的最后30秒称为比赛最终阶段。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程序的后果。处罚还可能包括和/或升级为由于持续发生违反规则的情况和裁判的判断而发出黄牌或红牌。请到 <C03> 查阅红黄牌定义

线下赛事 - 一个联盟的犯规分将在比赛结束后添加到对方联盟的得分中。

线上赛事 - 当犯规出现后，从队伍的得分中减去犯规分。犯规分归类为小犯规（**Minor Penalties**）和大犯规（**Major Penalties**）。

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

基地区 *Pit Area* – 基地区是和比赛区域分开的区域，在基地区队伍可以在比赛间隙修理改良机器人。每支队伍的基地区会最低限定分配到一张桌子，一个有电的拖线板，基地区的尺寸是10英尺x10英尺（约3米乘3米）的范围。有时候基地区的实际尺寸受限于场馆的大小，请联系主办方获得官方的基地区尺寸面积。

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

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

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

线下赛事 – 在排位赛的单场比赛中，队伍获胜获得2分，打平获得1分，打输、失格、缺席获得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的规定。

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* – 如果资格赛/锦标赛中的队伍数量不能被4整除，则代理赛将会被安排到排位赛中。代理赛的存在是为确保各队伍的比赛次数相同，作为代理人参加代理赛的队伍的得分不会影响到该队伍的排名计算。但是代理赛对参加的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。代理赛也会被排在正式的排位赛赛程表内。

队伍 *Team* – 一个在FIRST注册过的实体，由相关的导师，支持者和学生们组成。一支正式的FTC队伍的队员人数不可超过15人。队员由初中到高中（7-12年级）的学生组成，队员学籍不能超过高中。所有队伍都必须通过队伍注册系统（[Team Registration System](#)）关于是否符合参与FTC赛事的资格，请见第3.2章节。

决胜分/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）。

线下赛事 – 队伍在线下赛事中，

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得分的总和除以场次的平均分。

TBP2: TBP2为队伍在每场排位赛中获得的比赛最终阶段的特定得分。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，或晋级到世界总决赛。

3.5 Competition Rules 赛事规则

<C01> 恶劣行为 Egregious Behavior - 在FTC的比赛中，队伍、队员或队伍代表如果做出FTC所不能容忍的恶劣行为将会受到相应的惩罚或视情况出示黄/红牌。不文明行为包含且不限于，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，或者针对志愿者、队伍、赛事中的个人或赛事参与者的不文明行为。

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

- a. 裁判们不会观看任何比赛视频回放或照片。
- b. 关于比赛或得分的所有问题在比赛区域内的提问区（**referee question box**）内向裁判提出。各联盟只能派一位学生进入提问区内提问。任何疑问必须于下列规定的时间内提出：
 - 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: 因为每一场比赛可能涉及不同联盟，所以无论队伍是否于下一场比赛中出赛，该队伍必须在下一场比赛开始前，于提问区内对比赛提出异议。如果是关于决赛最后一场的问题，则必须在比赛成绩公布后的5分钟内进入提问区提出异议。

队员提出疑问时必须引用特定规则，或引用FTC官方论坛问答区（[FIRST Tech Challenge Forum](#)）的内容来支持他们的观点。提出疑问的队员必须以有风度的，尊重的态度向裁判提问。

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

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

Yellow and Red Cards at the Competition Field 比赛区域的红黄牌

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

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

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

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。

比赛区域外的红黄牌 Yellow and Red Cards off the Competition Field

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

<C04> 公平比赛 Ethical Match Play - 比赛队伍不会要求其他队伍放弃比赛会放水，相对的，也不会让其他队伍胁迫他们放弃比赛或放水。若一支队伍造成其他队伍放弃比赛或故意错失得分目标，此举与FIRST的价值不符，因此这不是队伍所应采取的策略。违反此规则可能会收到黄牌或红牌，甚至驱逐出场。下列例子违反规则 <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：当参与策略的所有队伍都是同一联盟的成员的时候，此规则不会阻止该联盟在特定比赛中规划和/或执行其诚信策略，。

<C05> 一支队伍一台机器人 One Robot Per Team - 每一个赛季注册的队伍都只允许使用1台机器人(该机器人为当前赛季设计和组装)参加 FTC 比赛。队伍可在整个赛季中或赛事中修改机器人。

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

违反将立即被视为过分的且故意违反本规则。

<C06> 比赛区域限制特定人员出入 Competition Area Access - 只有队伍操控组的成员佩戴相应的徽章才能被允许进入比赛区域。额外的人员将被要求立即离开比赛区域。操控组（Drive Team）徽章在比赛间隙可以队伍内部交换。比赛中只有佩戴操作手（driver）徽章的学生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（human player）代表整个联盟。在排位赛中，联盟必须决定哪支队伍来指定人类玩家身份。如果联盟没有及时做出决定，那么红色/蓝色联盟1号位有责任来指定谁担任人类玩家。在淘汰赛中，联盟队长负有这个责任。人类玩家必须来自联盟队伍内部。

<C07> 排位赛场次 Qualification Match Count - 参加联赛积分赛、联赛锦标赛、资格赛及区域性决赛的队伍将进行5到6场排位赛，场次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> 资格赛队伍连战的间隔时间 Consecutive Qualification Match Timing - 在裁判宣布整理场地至机器人进场进行下一场比赛时，至少保有5分钟的准备时间给予连续比两场的队伍。淘汰赛的间隔时间请参考<C29>。

<C09> 实时计分 Live Scoring - 进行比赛时，计分裁判将记录队伍得分状态及分数，直到比赛结束裁判队伍确认完毕后才公告该场次分数。在某些比赛中，使用实时计分软件显示比赛的状态，并在比赛结束时呈现队伍最终的比分。

<C11> 队伍缺席比赛 Team No-Show for a Match - 当比赛开始时，操控组及机器人都没有出现在联盟站区域内，队伍将会被宣布为缺席（no show）。因此当机器人无法出赛时，至少需派一名操作手到场地内报到。

<C12> 无线通讯 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. 任天堂游戏机间的无限通讯
- d. 在比赛区域使用蓝牙和机器人通讯

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

违反<C12>者，其所属队伍将以失格（disqualification）做为惩处，并且请离比赛场馆。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。

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

<C13> 机器人控制器和操作站系统间的无线通讯 Robot Controller and Driver Station Wireless

Communication - 机器人控制器的Android设备与操作站系统之间的Wi-Fi直连是被允许的，此外，相同的Android设备与其他的电子设备（手机、平板及计算机）之间的Wi-Fi连接，仅被允许用于机器人编程，且只能在队伍基地区内连接。操作站系统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>的队伍将以失格做为惩处，并且请离比赛场地。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频道。如果队伍拒绝执行此规则，则会收到黄牌。

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

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

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

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

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

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

<C20> 生化防护 Hazardous Materials - 在比赛中的任何地方包括基地区，比赛区和观众区，禁止使用喷漆或有害物质的喷雾剂或喷胶产品。

备注：如果有必要，在比赛场馆外，队伍可以对机器人做防静电喷雾。

<C21> 队伍基地区 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物品。

<C22> 双向通讯 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严重违规，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，除非赛事组委会特别允许。

<C25> 禁止交易 Monetary Transactions - 除非得到赛事组委会的特别允许，队伍或个人在所有赛事现场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> 场外饮食 Outside Food – 除非得到赛事组委会的特别允许，禁止外卖或带食物入场。

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

<C28> 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殊要求（比如，戴口罩，保持社交距离，台风预防指南等等）。

<C29> 淘汰赛 Elimination Matches - 淘汰赛和排位赛的不同点如下：

- a. 联盟队伍数量 Alliance Size – 联盟队伍的数量取决于参赛队伍总数：
 - i. 20以及少于20支队伍: 一个联盟有2支队伍，淘汰赛比赛全都出场。

- ii. 21以及多于21支队伍: 一个联盟有3支队伍, 淘汰赛比赛每场派出2支队伍, 怎么派见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. 在淘汰赛的每轮比赛的前两场中, 3支队伍必须都有出场。第1场比赛未派上场的队伍, 在第2场比赛必须被派上场.
 - ii. 联盟队长必须在赛前让裁判知道联盟派哪两支队伍出赛。如果没有及时告知出赛队伍, 那么会导致投币决定出赛队伍。以下是告知裁判出赛队伍的时间窗口
 - 第1场比赛: 离比赛开始还有4分钟之前。
 - 第2, 3场比赛: 上一场比赛比赛结果显示后的4分钟内。
- c. **比赛计时 Match Timing** – 队伍无法请求暂停。自上一场比赛的比赛结果首次广播或显示之后开始计算, 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 赛事概述

FTC比赛日会在一天内进行很多活动。赛事主要活动为（赛事指资格赛，联赛锦标赛，区域性决赛，世界总决赛）：

1. 队伍签到
2. 机器人和场地检查
3. 评委面试
4. 操作手会议
5. 开幕式
6. 排位赛
7. 联盟选择
8. 淘汰赛
9. 颁奖仪式和闭幕式

参加联赛的队伍在积分赛的时候只需参加下列活动：

1. 队伍签到
2. 机器人和场地检查
3. 操作手会议
4. 排位赛

4.1 Competition Schedule 赛程安排

赛程安排将由赛事组委会于赛前或比赛当日公告。在所有参赛队伍签到并完成所有检查后，赛事组委会将排定当日排位赛赛程。

4.2 Team Check-In 队伍签到

4.2.1 Consent and Release Forms 知情同意书及免责声明

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

4.2.2 Team Roster 队员名单

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

4.2.3 Team Check-In Packets 队伍签到包

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

4.3 Robot and Field Inspection 机器人和场地检查

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

4.4 Judges' Interviews 评委面试

在FTC比赛中（积分赛除外），评审过程通常会分三个阶段：

1) 评委面试；2) 评估在比赛中的表现；3) 工程笔记摘要的评估。每一队将会有10至15分钟和2或3位评委的“事实认定”时间。在面试开始时，队伍代表至少有5分钟的时间进行介绍。介绍结束后，评委将会针对队伍、队伍机器人，队伍外联活动进行提问。

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

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

队伍参加赛事即便没有机器人依然有资格接受评委面试，同样有资格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，并让操作手们和裁判会面。在这段时间中，主裁判将略述对队伍的期待及任何场地信息，比如排队方向，并解释比赛中裁判会下达的信号和指令。

4.6 Practice Time 练习时间

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

4.7 Opening Ceremony 开幕式

开幕式为比赛正式拉开序幕。在开幕式中，赛事组委会代表或主持人将欢迎队伍及观众，介绍重要人物及其他特别来宾，并介绍评委及裁判。接着将（通常以比赛主题视频）介绍比赛内容，然后开始排位赛。

如果队伍是排在赛程表中前几场比赛就出场的话，志愿者会要求你在开幕式前先排队。赛程表会在开幕式开始之前就会分发到队伍手中。队伍必须确保自身能准时参加比赛。

4.8 Qualification Matches 排位赛

队伍的排位赛赛程及联盟是随机分配的。在比赛当天，开幕式开始前将公告排位赛赛程。此赛程将公布每场比赛的对阵双方，所属联盟颜色（红色或蓝色）等。排位赛将在开幕式后依照赛程马上进行。排队管理的志愿者会和队伍合作一整天来维持排位赛的赛程安排。队伍必须整日都注意赛程安排及听取赛事广播。队伍需要知道他们什么时候比赛，午餐前的最后一场是谁对谁，以及知道当日排位赛的最后一场比赛是哪一场。

4.9 Alliance Selection 联盟选择

淘汰赛的队伍数取决于参赛的队伍数。如果队伍数量有21支或以上，则淘汰赛每个联盟由3队组成。如果参赛队伍为20支或以下，则每个联盟由2队组成。在淘汰赛中总共会有4个联盟角逐。

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

- 每队选一位学生做为代表。这些代表将在联盟选择时，在指定的时间内代表各自的队伍来到比赛区域。
 - 队伍可以携带他们的队伍侦察资料或通过电话与场馆中的其他队友进行沟通，以帮助他们选择联盟。但队伍必须记住，如果他们通过电话与队友沟通，他们必须有所顾虑，不耽误联盟选择。
- 淘汰赛中的联盟将由排位赛排名前四的队伍学生代表作为联盟队长邀请其他队伍加入后组成。

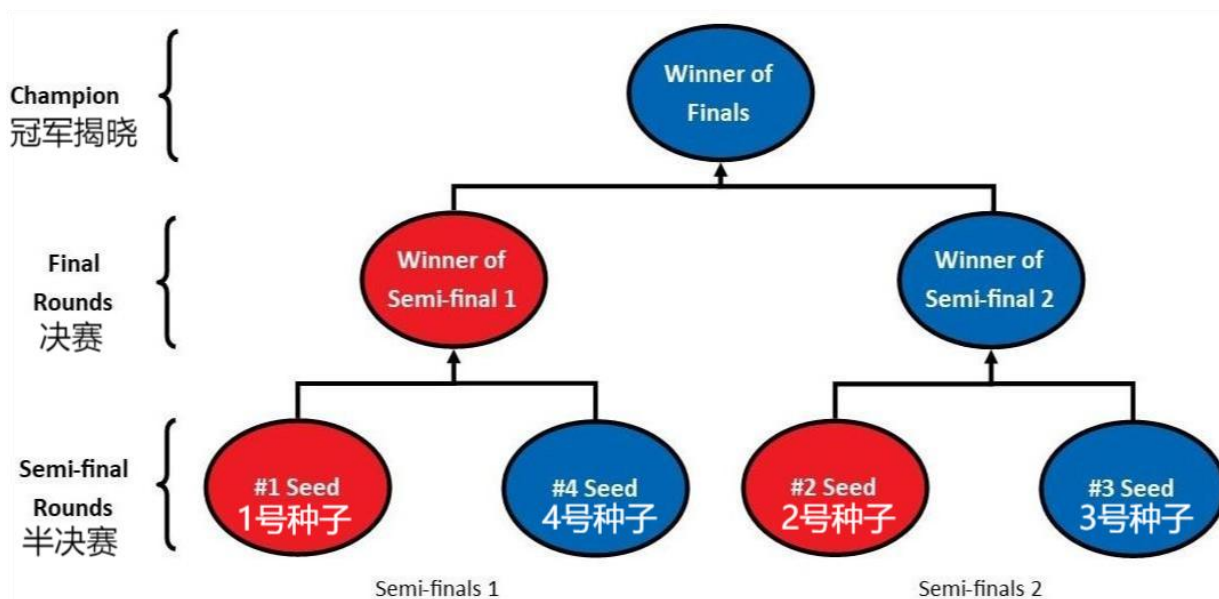
- 当某支队伍未加入任何联盟且未拒绝过邀请时，它就是可邀请的队伍。当队伍同意邀请时，它就是邀请它的那个联盟队长的首选队伍。当队伍拒绝了邀请，它将再也不能被其他联盟邀请，但是它可以在成为联盟队长的时候选择自己的联盟队伍。受邀队伍拒绝邀请后，联盟队长必须向其他队伍提出邀请。
- 联盟选择将持续到产生四个联盟队长且都成功邀请到了一支联盟队友为止。
- 如果参赛队伍超过20支，则同样方法适用于每位联盟队长的第二轮选择（联盟里的第三队，简称为次选队伍）。已产生的4个联盟将由高到低的顺序获得种子队排名，并以此来选择队伍（顺序为1号种子先选，其次2号种子，再次3号种子，最后4号种子）。在排名最后的4号种子即第4联盟队长选好联盟伙伴后，联盟选择结束。未被选上的队伍无法参加淘汰赛。
- 联盟选择之后，主裁判会召开联盟队长会议来讨论淘汰赛如何进行。

4.10 Elimination Matches 淘汰赛

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

- 半决赛 Semi-Finals**
 - 1号种子对上4号种子。1号种子为红色联盟，4号种子为蓝色联盟。
 - 2号种子对上3号种子。2号种子为红色联盟，3号种子为蓝色联盟。
- 决赛 Finals**
 - 1号对4号的半决赛中的获胜方为红色联盟。
 - 2号对3号的半决赛中的获胜方为蓝色联盟。

在淘汰赛，队伍不会获得排名分；每场比赛只有胜，负，平之分。根据对战表的安排，联盟相互间通过比赛来决定谁会晋级到下一轮。晋级下一轮的联盟是每轮比赛中先获得2胜的队伍。如果出现平局，则比赛会一直持续到有联盟先获得2胜。赛事晋级对战表举例如下：



在淘汰赛期间，每个联盟将有两支队伍出赛。如果联盟有三支队伍，那么第一场没有出赛的队伍必须参加第二场比赛，没有例外。如果有联盟出赛超过两场，联盟机器人则可以任意组合。联盟队长不需要参加每场比赛。

在半决赛和决赛期间输掉比赛的机器人不会有专门的维修区域。因此在联盟选择时，队伍应该考虑机器人的稳定性再做出选择。

如果1支队伍在淘汰赛期间被取消资格（失格），则该联盟将被取消资格，比赛记录为败方。在每场淘汰赛开始之前，联盟队长必须按照<C29>b的时间规定通知裁判哪两支队伍要进行下场比赛。

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

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

在颁奖及闭幕式中，队伍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 队伍精神和风貌

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比赛区域，但不可以将旗帜挂在比赛区域的墙上。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比赛区域。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，要选择一个能和你互补的队伍。在排位赛中仔细观察其他队伍的能力和局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。

搜集的信息内容可能包含：

- 功能—这台机器人/这支队伍可以或不可以做什么事？

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

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

5.0 Calculating Scores and Ranking 得分和排名计算

5.1 Competition Ranking Calculation 比赛排名计算

排名分（Ranking Points, 简称RP）和决胜分（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不同之处。请见本手册3.4章节。

5.1.1 Traditional Events 线上赛事 –

线下赛事中的每个队伍按照下列顺序进行排名：

1. 平均RP；从高到低，若同分则
2. 平均TBP1；从高到低，若同分则
3. 平均TBP2；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

平均数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 线下赛事 –

线上赛事中的每个队伍按照下列顺序进行排名：

1. 平均RP；从高到低，若同分则
2. 平均TBP1；从高到低，若同分则
3. 平均TBP2；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

平均数基于赛事中每队的比赛场次。

5.2 League Meet and Tournament Ranking 联赛积分赛和锦标赛的排名计算

联赛锦标赛的队伍排名由队伍之前参加的积分赛中排名最高的10场比赛再加上在锦标赛排位赛中的所有比赛来决定。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总场次数决定（依据锦标赛排位赛安排的场次数来决定总共是15场或16场）。队伍的积分赛场次数如果少于10场，则不足的场次每场以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 – 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. 累积积分赛场次的联赛排名 – 队伍的联赛排名基于队伍参加过所有积分赛的表现。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5.3.1（此处写5.3.1有误）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5.3.1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

无论在哪个区域，队伍都有资格从资格赛的前3场中或区域性决赛中晋级到更高级别的赛事中。队伍只能参加一个联赛和一场联赛锦标赛。

以下适用于在北美和北美以外的队伍：

队伍每个赛季只能赢得一次晋级决赛级别赛事的机会。

锦标赛类别	可晋级到	注意事项
League Tournament 联赛锦标赛	资格赛 超级资格赛 区域性决赛	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
Qualifying Tournament 资格赛	超级资格赛 区域性决赛	队伍可以从前3场资格赛中晋级到下一级别的赛事。 队伍可以参加超过3场同级别的资格赛。但从第四场资格赛开始，队伍将从资格赛的晋级名单和奖项名单中除名。
Super Qualifying Tournament 超级资格赛	区域性决赛	队伍可以从前3场超级资格赛中晋级到下一级别的赛事。 队伍可以参加超过3场同级别的超级资格赛。但从第四场超级资格赛开始，队伍将从超级资格赛的晋级名单和奖项名单中除名。
Regional Championship Tournament 区域性决赛	FTC世界总决赛	队伍从区域性决赛中晋级后，只能参加一个FTC世界总决赛。

6.1.1 Inspire Award Eligibility 启发奖的晋级资格

在其他同级别的赛事中获得启发奖的队伍，无论在哪个区域，将不能再获得相同级别赛事的启发奖。以下1, 2, 3中的赛事视为同级别：

1. 资格赛/联赛锦标赛
2. 超级资格赛
3. 区域性决赛

例如，如果队伍在某区域的资格赛中获得了启发奖，那么它就不能在其他区域的资格赛或联赛锦标赛中再次获得启发奖。

在世界总决赛中队伍有资格参与所有评审类奖项的评选。

6.2 Order of Advancement 晋级的优先顺序

如果优先顺序表中所列的队伍已经提前晋级或没有相应匹配的队伍（比如小规模赛事中不存在联盟第3队，或不会颁发各奖项的第3名），那么接下来符合条件的队伍递补晋级。

1. 合规的东道主队伍（可选） – 资格赛主办方所在的当地队伍（注意：由每个区域的PDP决定是否给予东道主队伍这个保送名额。该队伍必须已报名参加同区域另一场同级别的资格赛。只有资格赛有保送名额，联赛积分赛，联赛锦标赛，超级资格赛，决赛级别的锦标赛都没有保送名额）。

2. 启发奖得主
3. 冠军联盟联盟队长
4. 启发奖第二名
5. 冠军联盟首选队伍
6. 冠军联盟队长首选队伍
7. 启发奖第三名
8. 冠军联盟队长次选队伍
9. 思维奖得主
10. 亚军联盟队长
11. 联结奖得主
12. 亚军联盟队长首选队伍
13. 创新奖得主
14. 亚军联盟队长次选队伍
15. 控制奖得主
16. 激励奖得主
17. 设计奖得主
18. 冠军所在分区未晋级的最高排名的队伍
19. 思维奖第二名
20. 亚军所在分区未晋级的最高排名的队伍
21. 联结奖第二名
22. 冠军所在分区未晋级的最高排名的队伍
23. 创新奖第二名
24. 亚军所在分区未晋级的最高排名的队伍

25. 控制奖第二名
26. 冠军所在分区未晋级的最高排名的队伍
27. 激励奖第二名
28. 亚军所在分区未晋级的最高排名的队伍
29. 设计奖第二名
30. 冠军所在分区未晋级的最高排名的队伍
31. 思维奖第三名
32. 亚军所在分区未晋级的最高排名的队伍
33. 联结奖第三名
34. 冠军所在分区未晋级的最高排名的队伍
35. 创新奖第三名
36. 亚军所在分区未晋级的最高排名的队伍
37. 控制奖第三名
38. 冠军所在分区未晋级的最高排名的队伍
39. 激励奖第三名
40. 亚军所在分区未晋级的最高排名的队伍
41. 设计奖第三名
42. 冠军所在分区未晋级的最高排名的队伍
43. 亚军所在分区未晋级的最高排名的队伍
44. 冠军所在分区未晋级的最高排名的队伍
45. 亚军所在分区未晋级的最高排名的队伍
46. 冠军所在分区未晋级的最高排名的队伍
47. 亚军所在分区未晋级的最高排名的队伍
48. 冠军所在分区未晋级的最高排名的队伍
49. 亚军所在分区未晋级的最高排名的队伍
50. 冠军所在分区未晋级的最高排名的队伍
51. 亚军所在分区未晋级的最高排名的队伍
52. 冠军所在分区未晋级的最高排名的队伍
53. 亚军所在分区未晋级的最高排名的队伍

* 最高排名依据排位赛排名而定。分赛区与分赛区之间排名不会正常化

** 20支或少于20支队伍的赛事中，奖项只颁发奖项获得者和奖项的第二名。多于20支队伍的赛事可以选择颁发奖项的第三名。

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

更多资讯、教学和登录 Android Technology 讨论区，请访问以下连结：

<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

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

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

逻辑电位转换模块 Logic Level Converter – 一种电子设备，可使用 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。

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

Op 模式 Op Mode – 操控模式（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 转接头 OTG Micro Adapter – 连接 USB 扩展坞和手机上的迷你 USB 的 OTG 转接器。

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

REV 机器人操作坞 REV Driver Hub - 一个可作为操作站系统一部分的兼容安卓设备。

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

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

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

机器人控制器 Robot Controller – 可以是一个 REV 机器人控制坞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系统自读取传感器和接收操作手指令，由机器人控制器传送指令到电机使机器人移动。

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

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

VEX电机控制器29 *VEX Motor Controller 29* - 通过REV伺服电机供电模块接收来自伺服电机控制器的PWM控制信号，对VEXEDR393电机进行控制的电机控制器。

7.3 Robot Rules 机器人规则

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

7.3.1 General Robot Rules 通用机器人规则

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

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

<RG01> **违规零件 *Illegal Parts*** - 以下类型的机构及零件不允许：

- a. 机器人的驱动系统可能会毁损比赛场地及破坏比赛道具，例如高摩擦力的轮子（如AndyMark的am-2256）及高抓地力的轮胎面（例如AndyMark的am-3309）。
- b. 有可能会伤害对手机器人或使其翻转的装置及零组件。
- c. 具有危险性的材料产品，例如水银开关，铅或含铅化合物或锂聚合物电池（Android设备的内置电池除外）。
- d. 会造成不必要纠缠风险的装置及零组件。
- e. 有锋利的边缘或稜角的装置及零组件。
- f. 含有动物性质的材料（为了健康与安全）。
- g. 含有液体或凝胶的材料。
- h. 如果掉了可能会造成比赛延迟的材料(如: 松动的滚珠轴承，咖啡豆)。
- i. 被设计来让机器人外壳与赛场接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，机器人出发尺寸为最多 18 英寸（45.72cm）宽、18 英寸（45.72cm）长、18 英寸（45.72cm）高。机器人预载的比赛道具可以伸展出初始尺寸之外。比赛开始后，机器人可以伸展至任何尺寸。

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：

- a. 机器人的传动结构必须在机器人尺寸测量工具内部。
- b. 机器人在比赛开始前能一直保持相同的形状或状态。
- c. 当放置在比赛场地上时，也能以相同的方式完全置于尺寸测量工具之内。
- d. 任何用来保持机器人初始尺寸符合规则的限制品（比如扎带，橡皮筋，绳子等）必须在整场比赛中一直附着在机器人上。
- e. 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. 机器人通电后，在自动模式的初始程序可以让伺服电机改变位置，回到所设计的静止位置。

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



<RG03> 机器人控制器的安装 Robot Controller Mount – 机器人的主要电源开关必须安装/定位在让赛事工作人员随手可及并可见之处，若不可及也不可可见，队伍可能无法得到赛事工作人员的帮助。

机器人控制器的安卓设备应该得到可靠安装，避免设备的显示屏（假如设备配有显示屏）与场地道具或其他机器人接触。控制器和其他电子零件（电池、电机、伺服电机、开关、电线等）在单薄的防护下是无法保证赛事中在机器人与机器人的碰撞后能完好无损的。

注意: 机器人控制器里包含内建的无线设备，与操控站的 Android 设备连接。为了避免该设备受到影响，机器人控制器不能被金属或其他容易吸收电波讯号的材料遮蔽。

<RG04> 队伍编号的显示 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）。

- a. 评委、裁判及广播人员必须可以轻易的从队伍编号辨识出机器人，从12英尺(3.66米)外就能看清。
- b. 队伍编号必须至少从机器人的两侧看到（相隔180度）。

- c. 每一个数字必须至少2.5英寸（6.35公分）高，且与背景颜色形成明显对比。
- d. 队伍编号必须要能经得起比赛的考验。推荐的材料有1）自粘数字贴纸，贴在聚碳酸酯板（简称PC板），木质平面，金属板上。2）喷墨，激光打印打印的数字并塑封。

<RG05> 所属联盟的标识 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识，以便识别机器人所在联盟。联盟标识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识。

- a. 红色联盟标识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. 蓝色联盟标识必须是实心蓝色圆圈，直径约为2.5英寸（6.35厘米）+/-0.25英寸（0.64厘米）。
- c. 两个联盟标识必须是可被移除的，才能在比赛期间交替使用。
- d. 联盟标识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。
- e. 强烈推荐队伍把队号贴在他们的联盟标识上，这样当联盟标识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识的模板

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

<RG06> 允许使用的动力来源 Allowed Energy Sources - FTC机器人的供电（在比赛开始时安装在机器人内部）只能来自以下来源：

- a. 经许可之电池。
- b. 经由机器人重心位置改变而产生的动能/势能。
- c. 藉由机器人零件的变形而储存的能源。队伍以将零件或材料变形的方式将机器人装上类似弹簧或其他装置，储存机器人的能源时，必须非常小心。

<RG07> 可分离机器人零件的检查 Detached Robot Parts – 机器人本身的零件不能被分离。无论分离后是否有电线、绳子等连接，都是不被允许的。

<RG08> 比赛得分道具的发射 Propelling Game Scoring Elements – 机器人可以弹射得分物件，除非受比赛特别规则的限制。队伍必须仅以足够的速度弹射物件才能得分。以过快的速度弹射物件可能会对其他队伍和现场人员造成安全隐患。如果裁判认为机器人正以超乎寻常的速度弹射得分物件，则必须重新检查机器人。然后，机器人必须证明弹射的得分物件不能在空中移动超过16英尺（4.88米）的距离或超过5英尺（1.52米）的高度。

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

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

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, 外科用油管等.

<RM02> 现成商品的零件 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。COTS底盘是允许的（比如AndyMark的TileRunner, REV的机器人搭建套装Robotics Build Kit）, 前提是这些套装不违反任何其他规则。万向轮类型的轮子（包含全向轮omni 或麦克纳姆轮mechanum）也是允许的。

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

<RM03> 改装材料和COTS零件 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> 允许组装的方式 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> **当前赛季的比赛道具和得分道具 Current Season Game and Scoring Elements** - 以下赛季的比赛道具和得分道具不允许用于机器人搭建：

- a) COTS得分道具
- b) 队伍制作的COTS得分道具的复制品
- c) 导航图片

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)或REV (REV-31-1387)这三种电源开关。这是队伍和现场人员关闭机器人的最安全方法。

机器人的主电源开关必须安装 / 定位在让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，标签尺寸应至少为 1 英寸 x 2.63 英寸（2.54厘米x 6.68厘米，Avery 标签号 5160），如下图所示，并贴在你的机器人主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。）。



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> **电池座 Battery Mount** - 电池必须被安装在机器人上，并加以牢固（例如用魔鬼毡，束线带，橡皮筋等），使其不会直接接触其他机器人或比赛场地。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的电池组提供，机器人上也仅允许使用1个合规的电池组。

合规的机器人主电池组如下：

- a. TETRIX (W39057, 曾用型号 739023) 12V DC 电池组
- b. Modern Robotics/MATRIX (14-0014) 12V DC 电池组
- c. REV Robotics (REV-31-1302) 12V DC 薄型电池组

注意：有相似的电池可以从许多渠道取得，但只有上面列出的电池是符合规定。

<RE04> **保险丝 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> 机器人供电 Robot Power - 机器人供电受以下限制:

- a. 电子设备仅能由REV控制坞（control hub）或REV扩展坞（expansion hub）上的供电口供电，除非：
 - i. REV控制坞由机器人主电池供电。
 - ii. REV扩展坞，REV伺服供电模块和REV SPARK迷你电机控制器由机器人主电池组供电或由REV控制坞/扩展坞的XT30口供电。
 - iii. 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。
 - iv. 光源规范请参照 <RE13>.
 - v. 摄像设备供电规范请参考 <RE14>.
- b. 机器人控制器的Android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 – 仅允许使用1个机器人控制器，可在1个机器人控制器的基础上增加一个REV扩展坞

<RE07> Android设备 Android Devices - 允许使用的安卓设备如下:

智能手机方面:

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

请注意安卓系统的版本6.0在2022-2023赛季是允许的。在2023-2024赛季，最低安卓系统的版本要求为7.0。这意味着届时摩托G2，G3和未升级过的G4这些手机将不再受到支持

其他安卓设备:

- i. REV操作坞 *REV Driver Hub***
- j. REV控制坞 *REV Control Hub****

未列举的其他设备不得作为机器人控制器或操作站系统使用。有关符合规定的Android系统的版本列表，请参阅规则<RS03>。

作为机器人控制器使用的智能手机Android设备的USB口只能和REV扩展坞或USB集线器连接。

†请注意安卓系统的版本**6.0**在**2022-2023**赛季是允许的。而在**2023-2024**赛季，最低安卓系统的版本要求为**7.0**。这意味着届时摩托**G2**，**G3**和未升级过的**G4**这些手机将不再受到支持。

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

**REV操作坞只能作为操作站系统的一部分使用，不能用来做机器人控制器。

***REV控制坞只能用来作为机器人控制器的一部分使用，不能作为操作站系统的一部分使用。

<RE08> 控制模块数量 Control Module Quantities - 机器人控制模块数量限制如下：

- a. 1个REV控制坞，或
- b. 1个合规的安卓智能手机连接着REV扩展坞

除了上述的a项和b项，机器人还可以增加：

- c. 最多一个的REV机器人扩展坞
- d. 任意数量的REV SPARK迷你电机控制器
- e. 任意数量的REV 伺服电机供电模块

<RE09> 电机和伺服电机控制器 Motor and Servo Controllers – 电机及伺服电机控制器可允许的控制器是：REV 扩展坞, REV 控制坞, REV伺服电机供电模块, REV SPARK迷你控制器和VEX 电机控制器29。

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

- a. TETRIX 12V 直流电机
- 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

未列出的其他直流电机都不允许使用。

<RE11> 伺服电机 Servos – 最多可使用12个伺服电机。任何带有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连接器。

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。

<RE12> 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I²C、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 <RE15.j>

- c. 被动式电子设备应按照厂商的建议使用。
- d. 除在电机或伺服电机的输出埠外，可以使用电压传感器。
- e. 除在电机或伺服电机的输出埠外，可以使用电流传感器。
- f. 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。
- g. 电压和/或电流传感器也允许在电池组和REV扩展坞/控制坞之间使用

<RE13> 光源 Light Sources - 功能和/或装饰用光源（包含LED光源）必须符合以下规范:

- a. 除REV 2米距离传感器（REV-31-1505）外，不允许聚焦或定向光源（如雷射和反射镜）。
- b. 允许通过REV扩展坞和REV控制坞的兼容接口来进行光源控制。
- c. 在光源和 <RE13>b. 中列出的零件之间允许使用 COTS接口模块（不许使用带有可编程微处理器）。
- d. 允许的发光源的供电可来自:
 - i. 内置的电池组或电池座（由COTS制造商提供）
 - ii. REV扩展坞或控制坞的电机控制接口，XT30接口，5V备用电源输出接口和I2C传感器接口。

触发癫痫发作的常见频率在3到30赫兹(每秒闪烁)之间，因人而异，有些人对高达到60赫兹敏感，但3赫兹以下的不常见。请记住有人可能会对灯光闪烁敏感。¹

选择安装闪光灯的队伍应确保可以完全关闭或打开灯光(但不闪烁)。如果有人表示对闪光灯敏感，赛事主管可以酌情要求队伍将灯光调整为别的状态。

如果闪烁速率大约为1赫兹或更小（例如，更改状态的频率不能超过每秒一次）则队伍仍可以使用LED灯发出信号提醒事件。例如:

- 队伍可以透过LED灯发出信号表示已经准备好一个得分道具。

¹ 见 <https://www.epilepsysociety.org.uk/photosensitive-epilepsy#.XuJbwy2ZPsE> 发布于 5/04/2022

<RE14> 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. 兼容UVC的COTS摄像设备可用于与计算机视觉捕捉相关的任务。兼容UVC的摄像设备必须通过可供电的USB集线器与REV控制坞或机器人控制系统直接相连。

<RE15> 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Android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备用电源输出口
 - 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. 安装的连接器和分配器 (如电池组连接器, 电池充电器连接器) 可以使用Anderson接口, XT30口或任何兼容的连接器和分配器进行更换。
 - 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的线比18AWG的线径要粗。)
 - 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
- 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. 推荐只能使用 FIRST 认证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机器人的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](#)。

<RE16> 电子设备的改装 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

<RE17> 额外的电子设备规范 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 操作站系统的规则

队伍的操作站系统必须符合以下规范：

<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，使用数量不超过1：

- a. 1部安卓智能手机，型号见<RE07>, 或
- b. 1块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 – 操作站不能连接超过2个手柄，可由以下规定型号手柄自由组合：

- a. Logitech F310 gamepad (Part# 940-00010)
罗技F310手柄
- b. Xbox 360 Controller for Windows (Part# 52A-00004)
PC用Xbox360手柄
- c. Sony DualShock 4 Wireless Controller for PS4 (ASIN # B01LWVX2RG)
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，使用过程中关闭蓝牙功能）

- d. Etpark Wired Controller for PS4 (ASIN # B07NYVK9BT)
PS4用Etpark有线手柄
- e. Quadstick game controller in Xbox 360 Emulation Mode (any model)
Quadstick游戏手柄，处于Xbox360的模拟模式（任何型号）

<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> 比赛场地内对操作站控制器充电 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 USB口。
- b. 通过USB集线器连接安卓智能手机。

<DS06> （若采用）智能安卓手机的额外限制 Smartphone Android Device (if used) Additional Constraints –

- a. 需要1根OTG线
- b. 操作站系统的安卓智能手机USB接口只能连接以下所列两样中的其中一样：
 - 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> 操作站系统的携带 Driver Station Carrier – 操作站系统可以收纳装箱便于整理和携带，简单定义为操作站收纳箱（Driver Station carrier, carrier并不限定于箱类）。操作站系统收纳箱的限制为：

- a. 收纳箱不能对赛事提供的设备、比赛场地、或场馆地板造成损害。
- b. （在收纳箱上）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. 不允许使用非装饰用电子设备。
- d. 操作站收纳箱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，整理及搬运操作站系统的相关设备。本规则并不是在允许把收纳箱当作机器人的搬运工具或替代赛事提供的用于安放操作站系统的支撑物或桌子。

注意：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> 操作站系统的音效 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app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> 安卓设备名称 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系统的安卓设备名为“队号”加“-DS”（例如“12345-DS”）。队伍如果拥有复数的操作站系统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 – 可视的基于图块编程的开发工具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Android Studio。
- Java Native Interface (JNI) & Android Native Development Kit (NDK) – 队伍可以把用JNI框架和安卓NDK把原生代码库装进他们的app中。

<RS03> 安卓设备软件系统的版本要求 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 G 2nd Generation	6.0 (Marshmallow)	8.0
Motorola Moto G 3rd Generation	6.0 (Marshmallow)	
Motorola Moto G4 Play (4th Generation) / Motorola Moto G4 Play (See <RE06> for details)	6.0 (Marshmallow)	
Motorola Moto G5	7.0 (Nougat)	
Motorola Moto G5 Plus	7.0 (Nougat)	
Motorola Moto E4 (USA versions only, includes SKUs XT1765, XT1765PP, XT1766, and XT1767)	7.0 (Nougat)	
Motorola Moto E5 (XT1920)	7.0 (Nougat)	
Motorola Moto E5 Play (XT1921)	7.0 (Nougat)	

REV Hub类产品			
设备	软件OS最低版本	固件最低版本	FTC软件版本
REV Control Hub 控制坞	Control Hub OS 1.1.2	Firmware 1.8.2	Robot Controller 8.0
REV Expansion Hub 扩展坞		Firmware 1.8.2	
REV Driver Hub 操作坞	Driver Hub OS 1.2.0		Driver Station 8.0

注意: REV Hardware Client 软件可用于安装软件到REV的Hub类产品中。

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

- 通过 [Team Blast](#) 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。

所有编程可选项的模板可以在此链接中找到 <http://www.firstinspires.org/node/5181>。

<RS04> 自动阶段到操控阶段的切换 Autonomous to Driver-Controlled Transition - 队伍必须在机器人检查时向机器人检查员展示队伍可以使用操作站系统让机器人控制器从自动模式切换到操控模式。

<RS05> 机器人控制器的App要求 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App。REV扩展坞已默认安装此app。机器人控制器的app不得安装在操作站系统的安卓设备中。

<RS06> 操作站系统的App要求 Driver Station App – 操作站系统的安卓智能手机或REV操作坞必须安装官方的“FTC Driver Station” app，以使用该app在比赛中控制机器人。操作站系统的FTC软件版本号必须和机器人控制器的FTC软件版本号一致。操作站系统的app不能安装在机器人控制器的安卓设备中。

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:

- 通过 [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。

<RS07> 安卓设备，REV操作坞和REV控制坞的操作系统设置 Android Device, REV Driver Hub, and REV Control Hub Operating System Settings - 机器人控制器和操作站系统必须设置为:

- a. 开启飞行模式（不适用于采用REV控制坞和REV操作坞的队伍）。

- b. 关闭蓝牙.
- c. Wi-Fi 必须开启.
- d. REV控制坞的密码不能设置为出厂时的初始密码“password”

<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” app.
- 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> 操作站系统的通讯 **Driver Station Communication** - 机器人与操作站系统之间只允许通过机器人控制器和操作站内安装的官方app来进行通讯。

机器人控制器和操作站系统之间的通讯仅限于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*” app、FTC操作站 “*FTC Driver Station*” app。队伍不得通过第三方软件或FTC官方软件的篡改版本来传输音频、视频或其他数据。队伍只能使用FTC软件附带的未经修改的遥测功能在机器人控制器和操作站系统之间传输附加数据。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系统仅限于相互连接，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** - 队伍代码编写的队伍启动音效和不是从官方机器人控制器app发出的音效是不被允许在任何官方赛事中由机器人控制的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。

7.4 Team Scoring Element 队伍得分道具

队伍得分道具是队伍可以选择是否设计及制造的得分道具，并投入运用于本赛季 “POWERPLAY” 的比赛中。队伍得分道具必须通过检查才能在比赛中使用。队伍得分道具简称为 “TSE”（以下也简称TSE）。

<TE01> 颜色限制 **Color Constraint** - TSE的主颜色必须符合队伍所属联盟的颜色（红或蓝）。本规则的目的是让场地志愿者、队伍、和观众可以简单的把TSE和所属联盟联系起来。各队伍需要准备2个TSE（一个红色和一个蓝色）以完整的进行比赛。

<TE02> 材料限制 **Material Constraints** - TSE的材料要求需要符合规则 7.3.2.

<TE03> 尺寸限制 **Size Constraints** - TSE的最大尺寸长宽高为 4英寸(10.16厘米) x 4英寸 x 4英寸。最小尺寸长宽高为3英寸(7.62厘米)x 3英寸 x 3英寸。换个角度来讲，TSE必须足够小到能装进4x4x4(英寸)的立方体中，大到装不进3x3x3(英寸)的立方体中。

<TE04> 队伍对号 **Team Number** - TSE表面必须标有队伍编号（限阿拉伯数字，比如“12345”）。数字必须醒目到距离12英寸（30.48厘米）外也能清晰可辨。队伍得分道具上只需要标注一个队号。本规则的目的是非比赛

环境时便于识别出TSE的拥有者。

<TE05> 不合格零件 Illegal Parts - 以下结构或零件是不允许用于制作或组成TSE的:

- a. 电子零部件.
- b. 任何违反机器人搭建规则7.3的零部件及材料.
- c. 当前赛季使用的COTS比赛道具.

<TE06> COTS得分道具 COTS Scoring Elements – TSE不得用当前赛季的COTS得分道具作为组成部分。

7.5 Signal Sleeve 信号套图

信号套图是“能量掌握”中可选择使用的队伍自行设计制作的比赛道具。信号套图通过检查后才能在地上使用。

目的队伍在信号套图的模板上增加定制图像和队号，然后提前打印自定义过的套图。不得在已打印出来的套图表面添加任何要素。在《线下赛比赛手册2》查阅信号套图的相关规则。

<SS01> 模板 Template - 队伍必须打印FIRST设计的模板，利用这个模板来指导制作队伍自己的信号套图，模板上可以更改的部分只有队号和队伍提供的图像。信号套图的模板和制作指南可以浏览：

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

<SS02> 图像 Images - 信号套图的图像不能用本赛季信号道具的图像或本赛季的COTS比赛道具组装而成。队伍提供的图像必须全部位于模板上指定的区域内。

<SS03> 队号 Team Number - 信号套图必须由队伍队号标记（阿拉伯数字，比如“12345”）。数字必须可以在12英寸（30.48厘米）开外可以清晰看到。图像下方的队号的位置已经在信号套图模板中标明。队号必须全部位于模板上指定的区域内。

<SS04> 材料 Material -

- a. 信号套图必须由薄薄的，不透明的板材制作。
- b. 整个信号套图，包含图像和队号，必须作为单个打印对象由打印机（激光或喷墨）或同类打印技术制作。打印出来的套图上不得再贴胶带或黏贴道具（比如闪亮物，图像，反光条等）
- c. 队伍队号是随信号套图打印出来的，不是打印出来后再添加上去的。
- d. 胶带或胶水只能用在最后把信号套图粘合成“圆锥”形状的时候。

8.0 Robot Inspection 机器人检查

8.1 Overview 总览

本节介绍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

机器人的启动 *Robot Initialization Routine* – 机器人在操作手按下操作站系统的Init按钮后遵循程序指示做出的一系列动作，但这些动作是在操控以及自动阶段开始之前完成的。

机器人尺寸测量工具 *Robot Sizing Tool* – 一个结构坚固的测量设备，内部尺寸的长宽高为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* - 队伍的机器人和队伍自制比赛道具（TSE）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了显著的改动，那么该机器人必须在上场比赛前接受再次检查。
- 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. 如果首席机检（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TSE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> 再次检查 *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> 安全性 *Safety* - 机器检查员的责任是评估机器人以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 *Passing Inspection* - 机器人检查是一个通过未通过的过程，当附录于B和C的机器检查表上所有项目都符合要求后才算通过机检。机器人和TSE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满足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，Android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> 轮子或轮胎对比赛场地的损害测试 Wheel or Tread Playing Field Damage Test - 机器人检查人员如果觉得有必要，则有权力要求机器人测试轮子对场地地面的破坏性。因为不是每个轮子或胎面都可以被认可，但这种测试可以快速判断机器人是否能够符合比赛规定。

机器检查人员应将机器人放在一块场地垫上并紧靠一个不可移动的墙面，并使用最大功率让轮子持续滚动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> 软件检查 Software – 工作站系统和机器人控制器的软件必须通过场地检查（field inspection）才能用于机器人上场比赛。

<I09> 工作站系统检查 Driver Station – 工作站系统和工作站收纳箱必须通过场地检查才能用于上场比赛。

<I10> 队伍自制道具的检查 Team Supplied Elements – 队伍自制道具（TSE）在机器人检查的时候一并检查。初检通过后，在功能上有任何更改（例如队号，外观，尺寸）的TSE都需要接受再检，通过后才能继续用于比赛中。

9.0 Judging and Award Criteria 评审和颁奖标准

9.1 Overview 总览

本章介绍:

- 工程笔记 (Engineering notebook) 的相关建议
- 工程笔记摘要 (Engineering portfolio, 上赛季译为工程作品集) 的要求和相关建议
- 奖项如何评审
- FTC奖项标准

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

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

FIRST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。队伍在收到反馈表时应注意，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) 的副本，请浏览以下网站: <https://www.firstinspires.org/node/5226>

9.2 Engineering Portfolio 工程笔记摘要 (2021-2022赛季译为“工程作品集”)

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工程笔记所记载内容的简短总结。

鉴于工程笔记是记载了队伍介绍，外联及筹款努力，各种计划，和机器人设计的完整文档。工程笔记摘要应该包括样例草图，队伍会议讨论，设计的演变、过程、障碍，学习新技能的目标和计划，以及赛季历程中每位队员的简洁想法。因此工程笔记摘要就像队伍的说明或简历一样。出于隐私保护的考虑，在工程笔记摘要中提到队员的时候只写其姓氏。

9.2.3 Engineering Portfolio Formats 工程笔记摘要的书写格式

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:

- 电子版:** 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，队伍应该把他们的工程笔记摘要新建成一个单独的文件，该文件可用于共享，可在线浏览，但不可编辑（例如PDF文档）。对于线下赛事的评审，队伍必须打印他们的工程笔记摘要。
- 手写版:** 队伍可以手写工程笔记摘要，但对于线上赛事的评审，手写版会因为电子扫描后的清晰度问题而变得难以阅读和共享。因此我们不推荐手写工程笔记摘要参加线上赛事的评审。

9.2.4 Engineering Portfolio Requirements 工程笔记摘要的写作要求

- 要参与评审类奖项的评选，队伍**必须**提供工程笔记摘要。
 - 队伍若不提交工程笔记摘要会视为不参与奖项评选。

- b) 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。
 - 使用的字体高度必须至少10磅以上（五号字为10.5磅）。请不要使用宽度过窄的字体，这会让评委难以阅读。
 - 评委受到的指示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翻阅或作为评审参考的依据。
- c) 工程笔记摘要不得含有跳转到其他文档、视频、或任何额外内容的网络链接。
- 请注意评委不会点开工程笔记摘要中的网络链接查看目的地的内容，还包括跳转的网页或视频。
- d) 《控制奖申请表》（Control Award Submission Form）不是工程笔记摘要的一部分，其页数不会计入。

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作品集。在工程笔记摘要的封面上标注队号是**必须的**。

9.2.5 Engineering Portfolio Recommendations 工程笔记摘要的写作建议

- a) 强烈建议队伍编号标在每页的顶部。
- b) 工程笔记摘要可包含：
- 机器人设计过程的工程内容的总结。
 - 队伍信息和队伍推广活动的内容总结。
 - 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

最好将评奖标准和工程笔记摘要里的特定内容相联系起来！

队伍可使用自我评估表 [Self-Assessment](#)（即将发布）来确保他们的工程笔记摘要里会针对特定奖项要求的内容提供解答。

9.2.6 Engineering Portfolio Requirements by Award 奖项对工程笔记摘要的要求

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的要求	
表中“必须”（ must ）代表的是要求这么做，“可以，应该”（ could, should ）代表的是建议这么做	
Inspire Award 启发奖	<ul style="list-style-type: none"> 队伍必须提交工程笔记摘要。工程笔记摘要必须包括机器人设计，队伍信息，队伍计划。整本工程笔记摘要必须体现出是高质量完成的，细致的，彻底的，简洁而且井井有条。工程笔记摘要可以激发评委对特定信息进行进一步提问的愿望。

Think Award 思维奖	<ul style="list-style-type: none"> • 工程笔记摘要必须含有工程的内容。工程部分的内容可以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。 • 工程笔记摘要必须提供举例以表明队伍对工程设计过程非常清晰了解，包含经验教训的举例。 • 工程笔记摘要可以激发评委想在工程笔记中翻阅更详细的工程内容。 • 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和汲取教训。 • 工程笔记摘要可以总结如何获得新的导师和/或从导师那里获得新的知识 或专业技能。 • 工程笔记摘要可以包含整体队伍计划的摘要。 • 工程笔记摘要可以包含有关队伍成员开发技能计划的信息。 • 工程笔记摘要可以以合乎逻辑的方式进行组织整理。
Connect Award 联结奖	<ul style="list-style-type: none"> • 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
Innovate Award sponsored by Collins Aerospace and Prett & Whitney 创新奖 由柯林斯航空和普惠公司 赞助	<ul style="list-style-type: none"> • 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作为举例来描画出队伍如何实现其设计解决方案 • 工程笔记摘要可以激发评委在工程笔记中进一步翻阅更细节的工程内容。
Control Award sponsored by Arm 控制奖 由安谋公司赞助	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 • 队伍必须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 • 控制奖申请表的页数必须不能超过2页。
Motivate Award 激励奖	<ul style="list-style-type: none"> • 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，描述未来的目标和实现的步骤。其他计划描述可以是队伍自我认识，筹款目标，可持续目标，时间线，对非技术群体进行推广，金融和社区服务目标。 • 队伍是FIRST项目推广的大使。 • 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。
Design Award 设计奖	<ul style="list-style-type: none"> • 队伍必须提交工程笔记摘要，摘要需包含：机器人CAD图或详细的机器人设计图。 • 工程笔记摘要可以激发评委想在工程笔记中翻阅更细节的工程内容。

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。

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非公开面试。
- 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审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可以参加评委面试，依然有资格参与所有评审类奖项的评选。
- c. 面试时间至少持续10分钟。
- d. 在面试的前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开场陈述。
- e. 只要开场陈述的5分钟时间一过，评委会立即开始提问。

队伍即便没有搭建出机器人或者机器人还未通过检查，也有参加评委面试，参与评审类奖项评选的资格

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、整支队伍关于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，会提前安排第二次面试。

4. 评委会对工程笔记摘要做评估。

没有任何奖项会只凭借评委面试或只参考工程笔记摘要来颁发。评委会根据本章节提供的所有要点去评估每支队伍。

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，除非赛事组委会另有安排。在线上赛事中，队伍教练，即队伍管理者，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

队伍想要获得评审反馈的话，必须提交完整填写过的评审反馈申请表 [judging feedback request form](#)。

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会获得权限查看由赛事评委完成的评审反馈表。

评审反馈表会在正式面试结束后就由评委完成。

评审反馈表不会在评委协商阶段用到。

9.4.1.2 Teams Without a Robot 未携带机器人参与评审

队伍如果没搭建出机器人或机器人没有通过机器检查也是可以允许参与评审的，并有资格参加评审类奖项的评选。

9.4.2 Judging Schedule 评审安排

通常评委面试的地点会选择一个单独的区域，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 [Award Categories](#) 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 [Engineering Portfolio Requirements by Award](#) 以确认工程笔记摘要的内容是否符合奖项的参评标准。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手册 [Judges Manual](#) 以对整个评审过程有所了解。

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 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状况做例外处理，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状况等。请提前让赛事主管知道你的队伍是否需要获得例外许可让教练参与面试。

9.4.5 Video Award Submission Guidelines for Compass and Promote Awards 罗盘奖推广奖视频的提交

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 并在邮件标题上注明“Promote Award Video”

- 视频必须在比赛前一周提交。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。不允许以提供YouTube之类的在线视频链接地址的方式来提交。请记住颁奖仪式期间获奖视频会在大荧幕上公开播放。队伍应该尽可能使用最好的画质拍摄和制作视频。
- 每支队伍仅可提交一部视频。队伍可以在各个赛事中都可提交新的或更新过的视频。
- 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务必在视频中注明。

9.5 Award Categories 奖项类别

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。

获得启发奖（Inspire Award）的必要条件:

- 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

对于参评启发奖（Inspire Award）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，在适当的场和。

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。

获得思维奖（Think Award）的必要条件:

- 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。

对于参评思维奖（Think Award）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和汲取教训。
- 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。

获得联结奖（Connect Award）的必要条件：

- 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。

对于参评联结奖（Connect Award）的强烈建议：

- 队伍提供到社区推广的文档说明，必须建立和工程、科学及科技产业间紧密联系并有实质的举例
- 队伍积极参与社区，帮助他们了解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 Prett & Whitney

创新奖，由柯林斯航空和普惠公司赞助

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。

获得创新奖（Innovate Award）的必要条件：

- 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。

对于参评创新奖（Innovate Award）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 sponsored by Arm 控制奖，由安谋公司赞助：

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。

获得控制奖（Control Award）的必要条件：

- 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。

对于参评控制奖（Control Award）的强烈建议：

- 鼓励队伍使用先进的软件编程技巧及算法，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

激发他人拥抱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。

获得激励奖（Motivate Award）的必要条件：

- 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。

对于参评激励奖（Motivate Award）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。

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

获得设计奖（Design Award）的必要条件：

- 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。

对于参评设计奖（Design Award）的强烈建议：

- 机器人通过美学和功能设计使其与众不同。
- 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) 宣传奖（设立可选）

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。队伍必须依当季赛季的PSA主题提交时长一分钟的公益宣传片（PSA, public service announcement）

队伍在决赛级别的和锦标赛级别（资格赛和联赛锦标赛）的赛事中各只能赢得一次宣传奖。

2022-2023赛季的公益宣传片主题：

“How I learned about FIRST” —— “我如何了解到FIRST”

获得宣传奖（Promote Award）的必要条件：

- 视频必须遵循FIRST品牌和设计标准。
- 视频总长时间不能超过60秒。
- 视频必须是高画质，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（设立可选）

FIRST科技挑战赛旅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。

获得罗盘奖（Compass Award）的必要条件：

- 视频必须遵循FIRST品牌和设计标准。
- 视频总长时间不能超过60秒。
- 视频必须是高画质，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 提供这个度身定制的评审奖。评委团可以选择一支得到此殊荣的队伍授予评审奖。评审奖表彰队伍的杰出努力，但该奖不在晋级优先顺序中。

9.5.11 Winning Alliance Award 冠军联盟

此奖项颁给入围决赛并最终获胜的联盟。

9.5.12 Finalist Alliance Award 亚军联盟

此奖项颁给入围决赛的联盟。

10.0 Dean's List Award 迪恩名单奖

为了表彰FIRST最杰出的具备领导才能和奉献精神的中学生，卡门家族（Kamen family）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发FIRST机器人竞赛（FIRST Robotics Competition）和FIRST科技挑战赛（FIRST Tech Challenge）的迪恩名单奖。

和高威望的美国优秀奖学金的评选类似，评选FIRST迪恩名单奖的学生分三个级别：

1. **FIRST迪恩名单奖 获得提名 FIRST Dean's List Semi-finalists** – 每支队伍可以提名2位10到11年级的学生参与评选迪恩名单奖。获得了提名的学生被定义为迪恩名单奖的被提名人“Semi-finalists”
2. **FIRST迪恩名单奖 入围 FIRST Dean's List Finalists** - 区域性总决赛上评选出的第1级别中获提名的学生。这些学生被定义为迪恩名单奖的入围者“Finalists”，进入了评选FIRST迪恩名单奖的候选名单。
3. **FIRST迪恩名单奖 获得者 FIRST Dean's List Winners** - FIRST从第2级别的入围者（Finalists）中评选出10位来自FRC项目，10位来自FTC项目的学生，这20位学生就是FIRST迪恩名单奖的获得者“Winners”。

获得FIRST迪恩名单奖（以下简称迪恩奖）提名的，迪恩奖入围的和获得迪恩奖的学生是当代学生领袖们的杰出榜样，他们带领他们的队伍和社区在达成个人技术专长和成就的时候增加了对FIRST和FIRST使命的了解。以上也是所有迪恩奖的获得者，入围者，获得提名者在高中毕业后也会持续想要达成的FIRST的目标，如何以校友身份继续与FIRST保持联系请浏览FIRST校友页面：[stay engaged with FIRST as alumni](#)。

自2010设立迪恩奖以来，迪恩奖吸引了大量声名远播的学院校的关注，这些院校非常希望让迪恩奖相关的学生申请就读它们的学校。另外，在2019年，设立了“伍迪弗劳尔斯纪念奖学金”（[Woodie Flowers Memorial Grant](#)）扶持迪恩奖获得者在STEAM领域继续深造。

注意：对于全世界不采用12级制的区域：学生距离升学进入高等学府还有2年到3年（高一高二）。下一个学年毕业升学的学生无法被提名评选迪恩奖。导师在页面操作提名的过程中需要填写被提名学生的毕业年份。

浏览这个网页，可以了解更多该奖项的信息和历届的获奖人！<http://www.firstinspires.org/Robotics/ftc/deans-list>

10.1 Eligibility 提名资格

每个赛季有效注册的每支队伍可提交最多两名学生获得FIRST迪恩名单奖的提名（Semi-finalist）。

- 学级10到11级的学生才有资格评选迪恩奖。
 - **注意：**对于全世界不采用12级制的区域：学生距离升学进入高等学府还有2年到3年的时间（高一高二）。下一个学年毕业升学的学生无法被提名评选迪恩奖。导师在页面操作提名的过程中需要填写被提名学生的毕业年份。
- 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

迪恩奖的候选人应包含但不局限于以下列出的特质：

- 展现领导力和对FIRST核心价值的承诺
- 在所在学校和社区中有力的提高了大家对FIRST的了解
- 对FIRST有兴趣和长期献身的热情
- 个人对队伍的整体贡献
- 技术专长和激情

- 企业家精神和创造力
- 激励和带领队员的能力

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

如何提名迪恩名单奖我们有特定的指南。特定指南有2种，针对美国队伍的指南和非美国的国际队伍的指南。请访问我们迪恩奖提名指南网页：[website](#)。该页面还提供了关于迪恩奖的深度信息，以及可以指导如何完成提名步骤的操作视频。

Appendix A 附录 A – 资源 Resources

Game Forum Q&A 官方比赛论坛问答区

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

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

Volunteer Forum 志愿者论坛

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

FIRST Tech Challenge Game Manuals FTC比赛手册

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

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

Phone: 603-666-3906

Mon – Fri

8:30am – 5:00pm

Email: Firsttechchallenge@firstinspires.org

FIRST Websites FIRST官网

FIRST homepage – www.firstinspires.org

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

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

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

FIRST Tech Challenge Social Media FTC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.

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

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

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

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

Feedback 反馈

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

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

Team Number: _____

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

Team	Insp.	Robot Size Inspection 机器人尺寸检查	Rule # 规则出处
		Robot is presented at inspection with all mechanisms (including all components of each mechanism), configurations, and decorations that will be used on the Robot during the competition.	<I06>
		Separately test the Robot in all of its unique starting (pre-match setup) configurations. The Robot fits within the Sizing Tool without exerting undue force on the Sizing Tool sides and top.	<I06>a <RG02>
		Robot Motion Warning Label is attached if servo motors move during the Robot initialization.	<RG02>
✓	✓	General Robot Rules 通用机器人规则	Rule #
		Robot does not contain any components that could damage the Playing Field or other Robots.	<RG01>a&b
		Robot does not contain materials that are hazardous.	<RG01>c
		Robot poses no obvious unnecessary risk of entanglement.	<RG01>d
		Robot does not contain sharp edges or corners.	<RG01>e
		Robot does not contain animal-based, liquid, or gel materials.	<RG01>f&g
		Robot does not contain materials that would cause a delay of game if released.	<RG01>h
		Robot does not contain elements that electrically ground the Robot frame to the Playing Field.	<RG01>i
		Robot does not contain closed gas, hydraulic, or vacuum based devices.	<RG01>j,k&l
		Team number is visible from at least 2 opposite sides and meets requirements.	<RG04>
		Alliance Markers are present and meet requirements.	<RG05>
		Energy used by the Robot shall come only from approved sources.	<RG06>
		Robot is not capable of detaching its own components.	<RG07>
✓	✓	Robot Mechanical Parts and Materials Rules 机器人机械零件和材料规则	Rule #
		All components on the Robot are from allowable raw materials and Commercial Off The Shelf products.	<RM01> <RM02> <RM06>
✓	✓	Robot Electrical Parts and Materials Rules 机器人电子零件和材料规则	Rule #
		Exactly one Main Power Switch is installed properly, labeled, readily accessible, and visible. The TETRIX, REV, and MATRIX switches are the only allowed Main Power Switch.	<RE01>
		All batteries are securely attached to the Robot in a location where they will not make direct contact with other Robots or the Playing Field.	<RE02>
		Exactly one (1) Robot Main Battery Pack of an approved type is on the Robot and it is properly connected to the Main Power Switch and either the REV Expansion Hub or REV Control Hub.	<RE03> <RE05>a(i&ii)
		Where present, fuses must not be replaced with fuses of higher rating than originally installed or according to manufacturer's specifications. Fuses are single use only.	<RE04>
		Allowed electronic devices are powered by power ports on the REV Expansion Hub or REV Control Hub except as noted in <RE05>, <RE13>, and <RE14>.	<RE05>a
		The REV Expansion Hub and/or REV Control Hub is powered by the Robot main battery.	<RE05>a(i&ii)
		REV SPARK Mini Motor Controllers and REV Servo Power Modules are powered by the Robot main battery or a REV Control or Expansion Hub XT30 port.	<RE05>a(ii)
		Allowed sensors only receive power from the REV Expansion Hub or REV Control Hub.	<RE05>a(iii)
		Light sources (including LEDs) are not focused or directed in any way, except for the REV Robotics 2m Distance Sensor. Light sources are powered by allowed methods.	<RE05>a(iv) <RE13>

		Video recording devices, if used, are powered by an internal battery and their wireless communication capability is turned off.	<RE05>a(v) <RE14>
		The smartphone Robot Controller Android device (if used) is powered by its internal battery or by the built-in charging feature of the REV Expansion Hub.	<RE05>b
		Exactly one Robot Controller (a) smartphone Android Device + REV Expansion Hub or b) REV Control Hub) is required. One additional REV Expansion Hub is allowed.	<RE06> <RE08>
		The only allowed Motor and Servo Controllers are: REV Expansion Hub, REV Control Hub, REV Servo Power Module, REV Spark Mini Motor Controller, and VEX Motor Controller 29.	<RE09>
		Robot contains no more than eight (8) DC motors of the allowed models.	<RE10>
		Robot contains no more than twelve (12) servos. They must be compatible with the attached REV Expansion Hub, REV Control Hub, REV Servo Power Module, or VEX Motor Controller 29 and not exceed the manufacturer specifications for the controller.	<RE11>
		Robot contains only allowed sensors and they are connected only to the REV Expansion Hub or the REV Control Hub.	<RE12>
		Power and motor control wires 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.	<RE15>f
		Power, motor control, servo and sensor wires are the correct size.	<RE15>i
		If electronics are grounded to the <i>Robot</i> frame, the only approved method is the REV Robotics Resistive Grounding Strap. If needed, the REV Robotics Anderson Powerpole to XT30 adapter may connect to the Resistive Grounding Strap. No other grounding straps or cables are allowed.	<RE15>k
		Approved electrical and electronic devices may be modified to make them more usable; they may not be modified internally or in any way that affects their safety.	<RE16>
✓	✓	Wheel/Tread Playing Field Damage Test - Optional 机器人轮胎的场地破坏测试 (可选)	Rule #
		Robot did not damage the Playing Field tile. [This is an optional test that is performed only when an Inspector believes that the drivetrain tread may damage a Playing Field tile.]	<I07>
✓	✓	Team Scoring Element (TSE) Inspection 队伍自制得分道具 (TSE) 检查	Rule #
		Teams must present all of their Alliance specific TSEs for inspection. The predominant color of the TSE must match the <i>Team's</i> assigned Alliance for the Match (red or blue).	<TE01>
		The TSE satisfies the Robot Mechanical Parts and Materials Rules in section 7.3.2.	<TE02>
		Maximum size of the TSE is 4 inches (10.16 cm) by 4 inches (10.16 cm) by 4 inches (10.16 cm). The minimum size of the TSE is 3 inches (7.62 cm) by 3 inches (7.62 cm) by 3 inches (7.62 cm).	<TE03>
		The Team Scoring Element is labeled with their Team number (numerals only).	<TE04>
		The TSE does not contain electronics, or any other part or material that violates Robot construction rules outlined in section 7.3	<TE05>
		The TSE does not use or resemble any current season's COTS scoring elements.	<TE06>

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

Robot Inspector

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

Team Number: _____

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

✓	Drive Team Members Present 操控组上场人员出席	Rule #	
	Coach (required), Driver 1 (required); Driver 2 (optional)	<C06>	
✓	Driver Station and Robot Controller Hardware Rules 硬件规则	Rule #	
	Driver Station consists of only of one Android device (Circle): Motorola Moto G 2 nd Generation, Motorola Moto G 3 rd Generation, Motorola Moto G4 Play, Motorola Moto G5, Motorola G5 Plus, Motorola Moto E4, Motorola Moto E5, Motorola Moto E5 Play, or REV Driver Hub.	<RE07> <DS01>	
	Smartphone Robot Controller Android device (if used) is one of the following models (Circle): Motorola Moto G 2 nd Generation, Motorola Moto G 3 rd Generation, Motorola Moto G4 Play, Motorola Moto G5, Motorola G5 Plus, Motorola Moto E4, Motorola Moto E5, Motorola Moto E5 Play. The Android device's USB interface only connects to a REV Expansion Hub or a USB hub.	<RE07>	
	The touch display screen of the Driver Station is accessible and visible to field personnel.	<DS02>	
	The Driver Station consists of no more than two of the allowed gamepads (Logitech F310, Xbox 360, wired Sony DualShock 4 for PS4, Etpark Wired Controller for PS4), or Quadstick game controller in any combination.	<DS03>	
	No more than one (1) optional external battery powered or unpowered USB hub is present.	<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.	<DS05>	
	Driver Station smartphone Android device (if used) USB interface is only connected to either a Mini USB to OTG cable or combination of cables connected to one USB Hub, or one gamepad USB cable connected to an OTG Micro Adapter.	<DS06>	
	Driver Station Carrier (if present) meets requirements.	<DS07>	
	The Driver Station Android Device only plays allowed sounds.	<DS08>	
DS	RC	Driver Station (DS) and Robot Controller (RC) Software Rules 软件规则	Rule #
		Android smartphone(s), REV Driver Hub, and REV Control Hub are named with the official team number followed by –DS or –RC as appropriate.	<RS01>
		Android operating system satisfies the requirements: Motorola Moto G 2 nd Generation, Motorola Moto G 3 rd Generation, Motorola Moto G4 Play – version 6.0 or higher. All other allowed Android devices – version 7.0 or higher.	<RS03>
		DS and RC apps are version 8.0 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.	<RS03> <RS05> <RS06>
	NA	REV Driver Hub (if used) operating system is version 1.2.0 or higher.	<RS03>
	NA	REV Driver Hub (if used) has Bluetooth turned off and Wi-Fi turned on.	<RS07>
NA		REV Control Hub (if used) operating system is version 1.1.2 or higher and the firmware version is 1.8.2 or higher.	<RS03>
NA		REV Expansion Hub (if used) firmware version is 1.8.2 or higher.	<RS03>
NA		REV Control Hub (if used) has Wi-Fi turned on, Bluetooth is turned off, and the password is different than the factory default value of "password".	<RS07>
		Android smartphones (if used) are set to airplane mode, Wi-Fi is turned on, and Bluetooth is turned off.	<RS07>
		Android devices are not connected to any local networks.	<RS09>
		All remembered Wi-Fi Direct Groups and Wi-Fi connections on Android devices have been removed.	

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

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

Field Inspector

Appendix D 附录D – 控制奖评选指南 Control Award sponsored by Arm Instructions

要考虑获得安谋控股公司赞助的控制奖，队伍必须提交控制奖的申请表（Control Award Submission Form）。在此表格上，队伍确定并总结了使机器人独特的关键元素：其中包括评委可观察到的关键动作的描述以及使之成为可能的传感器和算法的使用。评委将使用此表格在比赛现场来观察机器人，评估队伍的控制设计是如何起作用的。队伍在总结他们的机器人最引以为豪方面的叙述不要超过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。标记的点标识了机器人可以执行的关键可观察动作。对于每个标记点，应注意所发生情况的简短描述。特别描述那些为确保准确和可重复的性能而进行调整的关键操作。

对于有多个自动程序的队伍，无需在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 E 附录E – 控制奖申请表 Control Award Sponsored by Arm Submission Form

****在评委面试的时候请让此表和你们的《工程笔记摘要》一起提交****

队号 #	队名:
------	-----

自动模式目标 **Autonomous Objectives:**

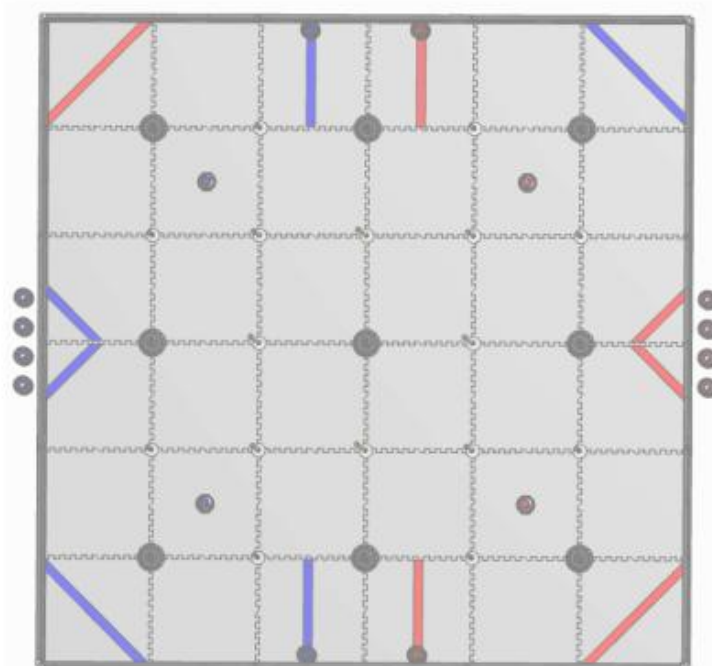
使用的传感器 **Sensors Used:**

关键算法 **Key Algorithms:**

操作优化 **Driver Controlled Enhancements:**

工程笔记摘要的参考页数 **Engineering Portfolio References:**

图解自动模式 **Autonomous Program Diagrams:**



Appendix F 附录F: 奖项的用词定义 Award Definitions

队伍提交评奖材料和参加评委面试的时候会使用到的单词的定义。英文写作用。

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**:

- 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.