UNOFFICIAL

2025-2026 *FIRST*科技挑战赛

竞赛手册

“考古解码”赛季由 RTX 呈现



DECODE™ PRESENTED BY RTX

FIRST TECH CHALLENGE

目录

1 前言 6
1.1 关于 *FIRST* 6
1.2 什么是 *FIRST* 科技挑战赛（FIRST Tech Challenge） 6
1.3 *FIRST* 精神和核心价值观 6
1.3.1 核心价值观 6
1.3.2 高尚的专业精神，*FIRST* 信条 7
1.3.3 合作竞争 8
1.4 志愿精神 8
1.5 无障碍和包容性 8
1.6 本文档及其惯例 8
1.7 竞赛手册的翻译及其他版本 10
1.8 队伍动态 10
1.9 问答系统 10
2 赛季概述 12
3 参赛资格及检查（I） 13
3.1 队伍参赛资格 13
3.2 奖项评选资格 14
3.3 比赛参与资格 14
4 晋级 17
4.1 晋级积分计算 18
4.1.1 排位赛阶段表现 19
4.1.2 联盟选择结果 19
4.1.3 淘汰赛表现 20
4.1.4 队伍评审奖 20
4.2 按区域划分的进展分布 20
5 赛事现场规则（E） 22
5.1 通用规则 22
5.2 机械加工车间和主办队伍搭建空间 26
5.3 无线通讯使用规则 26
5.4 搬运入场(Load-In) 26
5.5 维修区 26
5.6 机器人推车 27
5.7 仪式典礼 27
5.8 看台 28
6 奖项（A） 29
6.1 队伍评审奖项概览和日程表 29
6.1.1 奖项信息来源 30

UNOFFICIAL

6.1.2 结构化面试 30
6.1.3 维修区面试 31
6.1.4 持续的推广和通过数字展示影响力 31
6.2 队伍评审奖项规则 31
6.3 队伍评审类奖项说明 34
6.3.1 启发奖 34
6.3.2 思维奖 35
6.3.3 联结奖 35
6.3.4 发展奖 36
6.3.5 承载奖 36
6.3.6 创新奖（由 RTX 公司赞助） 36
6.3.7 控制奖 37
6.3.8 设计奖 37
6.3.9 评审奖 38
6.4 赛事联盟奖项 38
6.4.1 冠军联盟奖 38
6.4.2 亚军联盟奖 38
6.5 个人奖项 38
6.5.1 迪恩名单奖 38
6.5.2 罗盘奖 38
6.6 基于项目的全球奖项 39
6.6.1 数字动画奖（由伍斯特理工学院 WPI 赞助） 39
6.6.2 安全动画奖（由 UL Solutions 公司赞助） 39
7 比赛赞助商表彰 40
8 比赛概要 41
9 赛场 42
9.1 尺寸和精度 42
9.2 场地 43
9.3 区域、区和标记 43
9.4 地垫坐标 45
9.5 联盟区域 46
9.6 方尖碑 47
9.7 球门 47
9.8 分类器 49
9.8.1 方框 49
9.8.2 斜坡 50
9.8.3 闸门 51
9.9 得分道具 52
9.10 AprilTags 52
9.11 场地工作人员 54
9.12 赛事管理系统 55
10 比赛细节 56

UNOFFICIAL

10.1 比赛概述 56
10.2 操作组 56
10.3 场地设置 58
10.3.1 得分道具 58
10.3.2 操作组 59
10.3.3 操作终端 59
10.3.4 机器人 59
10.4 比赛阶段 59
10.5 计分 59
10.5.1 遗物得分标准 60
10.5.2 图案得分标准 62
10.5.3 机器人得分标准 63
10.5.4 分值 63
10.6 判罚 64
10.6.1 黄牌和红牌 65
10.6.2 黄牌和红牌的出示 65
10.6.3 淘汰赛比赛中的黄牌和红牌 66
10.6.4 判罚细节 66
10.7 主裁判 67
10.8 场地后勤 67

11 比赛规则（G） 68

11.1 个人安全 68
11.2 行为准则 68
11.3 比赛开始之前 71
11.4 比赛进行之中 74
11.4.1 自动阶段 74
11.4.2 手动阶段 75
11.4.3 得分道具 76
11.4.4 机器人 77
11.4.5 和对方互动 79
11.4.6 人类规范 82

12 机器人搭建规则（R） 85

12.1 通用机器人设计 86
12.2 机器人安全与损害预防 88
12.3 加工制造 90
12.4 机器人标志规则 91
12.5 电机和执行器 94
12.6 供电分配 97
12.7 控制、指挥和信号系统 103
12.8 气动系统 107
12.9 操作终端 107

13 锦标赛赛制（T） 110

13.1 概述 110

UNOFFICIAL

13.2 通用比赛规则 110
13.3 比赛重赛 112
13.4 提问区 113
13.5 练习比赛 114
13.5.1 替补线 114
13.6 排位赛 114
13.6.1 日程 114
13.6.2 比赛分配 115
13.6.3 排位赛排名 115
13.7 淘汰赛 116
13.7.1 联盟选择流程 117
13.7.2 淘汰赛对阵表 117
13.7.3 2 联盟对阵表和典型时间安排 119
13.7.4 4 联盟对阵表和典型时间安排 120
13.7.5 6 联盟对阵表和典型时间安排 121
13.7.6 8 联盟对阵表和典型时间安排 122
13.8 双分区赛事 123
13.8.1 双分区赛事晋级积分 123
13.8.2 双分区赛事淘汰赛 124
14 联赛赛事(L) 125
15 *FIRST* 世界总决赛（C） 126
15.1 奖项修改 126
15.2 比赛规则修改 126
15.3 3 机器人联盟 126
15.4 *FIRST* 世界总决赛的基地维修区人员 127
15.5 *FIRST 总决赛* 淘汰赛 127
16 词汇表 128

UNOFFICIAL

1 前言

1.1 关于 *FIRST*

FIRST（For Inspiration and Recognition of Science and Technology）由发明家迪恩·卡门(Dean Kamen)创立，旨在激发年轻人对科学技术的兴趣。*FIRST*是一个为年轻人的未来做好准备的机器人社区，也是世界领先的为年轻人服务的非营利性 STEM 教育组织。30 年来，*FIRST*通过各种项目将 STEM 学习的严谨性与传统体育的乐趣和刺激以及来自社区的灵感结合在一起，这些项目对课堂内外的学习、兴趣和技能培养产生了明显的影响。*FIRST*提供涵盖各个年龄段的项目：

- *FIRST*机器人竞赛，针对 9-12 年级，建议年龄 14-18 岁
- *FIRST*科技挑战赛，针对 7-12 年级，建议年龄 12-18 岁
- *FIRST*乐高联赛 针对幼儿园至 8 年级，4-16 岁
  - *FIRST*乐高联赛 Challenge，针对 4-8 年级（9-16 岁，不同国家年龄有所差异）
  - *FIRST*乐高联赛 Explore，针对 2-4 年级（6-10 岁）
  - *FIRST*乐高联赛 Discover，适合幼儿园至 1 年级（4-6 岁）

请访问 *FIRST*的网站以获取有关 *FIRST*及其项目的更多信息。

目的	愿景	使命
*FIRST*的存在是为了让今天的年轻人为明天的世界做好准备。	通过创造一个科学和技术受到赞美的世界来改变我们的文化，让年轻人梦想成为科学和技术的领袖。	*FIRST*的使命是提供改变生活的机器人项目，使年轻人具备建设更美好世界的技能、信心和韧性。

1.2 什么是 *FIRST*科技挑战赛（FIRST Tech Challenge）

*FIRST*科技挑战赛是一个以学生为中心的项目，致力于为年轻人提供独特且激动人心的体验。每年九月，在一个被称为“开题仪式”的赛事中，会推出一个新的比赛挑战。一旦挑战发布，学生组成的小队伍在导师的帮助下设计、搭建、测试和编程机器人，这些机器人必须在自动运行和操作手控制下执行一系列比赛任务。这些队伍随后在一系列赛事中检验他们的技能，这些比赛结合了竞技体育的刺激，同时鼓励学生互相帮助和学习。

*FIRST*项目的参与者和校友可以获得教育和职业探索机会、与专属奖学金和雇主建立联系，并在 *FIRST*社区中终身占有一席之地。了解有关 *FIRST*科技挑战赛和其他 *FIRST*项目详情请访问 www.firstinspires.org。

1.3 *FIRST*精神和核心价值观

1.3.1 核心价值观

*FIRST*核心价值观是 *FIRST*的基础，也是其项目所独有的。强调友好的体育精神、尊重他人的贡献、团队合作、学习和社区参与，这是我们致力于培养、发展和维护团结文化的一部分。

我们的社区通过 *FIRST*核心价值观表达了 Gracious Professionalism 和 Coopertition 的 *FIRST*理念。

发现：我们探索新技能和新想法。

创新：我们用创造力和坚持来解决问题。

UNOFFICIAL

影响：我们运用所学来改善我们的世界。

包容：我们互相尊重并接纳彼此的不同。

团队合作：当我们一起工作时，我们会更强大。

乐趣：我们享受并庆祝我们所做的事情！

1.3.2 高尚的专业精神，*FIRST* 信条

高尚的专业精神（Gracious Professionalism）是 *FIRST* 的精神。这是一种鼓励高质量工作、强调他人价值、尊重个人和社区的做事方式。“高尚的专业精神”没有得到明确的定义，这是有原因的。这是一种理想的追求目标，而不是一个要实现的目标或衡量某人的方法，因此，你永远不能说某人“是”或“不是”在表现出高尚的专业精神。我们每个人都应该努力在所有行动中更好地体现高尚的专业精神。我们如何追求这一点，对每个人来说可以也应该意味着不同的事情。

“高尚的专业精神”的一些可能含义包括：

- 亲切的态度和行为是双赢的，
- 有礼貌的人尊重他人，并让这种尊重体现在自己的行为中，
- 专业人士拥有专业知识，并受到社会信任，能够负责任地运用这些知识，并且
- 高尚的专业人士以令他人和自己愉悦的方式做出有价值的贡献。

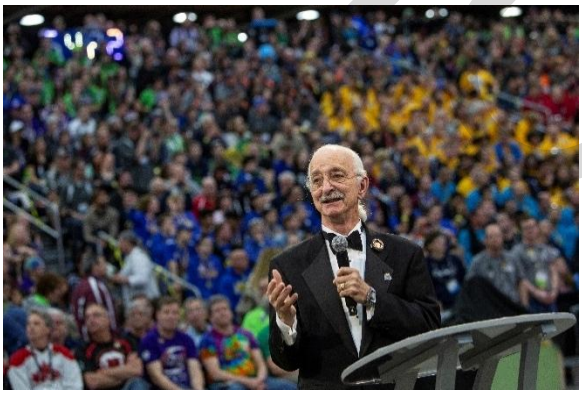
在 FIRST 背景下，这意味着所有队伍和参与者应该：

- 学会成为强大的竞争对手，但同时也要相互尊重和善待，
- 避免让任何人感到被排斥或不被赏识。

知识、自豪感和同理心应该舒适而真诚地融合在一起。

最后，"高尚的专业精神"是追求有意义的生活的一部分。当专业人士以高尚的方式运用知识并且个人以正直和敏感的方式行事时，每个人都会获胜，社会也会受益。

图 1-1：Woodie Flowers 博士，高尚的专业精神的倡导者和典范



“FIRST 精神鼓励以让每个人都感到被重视的方式开展高质量、通达的工作。"高尚的专业精神"似乎可以很好地描述 FIRST 的部分精神。这也是 FIRST 与众不同、精彩之处所在。”

– 伍迪 • 弗劳尔斯博士（1943 – 2019）
FIRST 杰出顾问

花时间与你的队伍一起讨论这个概念并定期强化它是一个好主意。我们建议为你的队伍提供实践“高尚的专业精神”的真实例子，例如，一支队伍将有价值的材料或专业知识借给他们将在以后竞争中会面对的作为对手的另一

UNOFFICIAL

支队伍。定期强调在赛事中展现“高尚的专业精神”的机会，并鼓励队伍成员提出如何自己以及通过外联赛事展示这种品质的方法。

1.3.3 合作竞争

在 FIRST，合作竞争（Coopertition）面对激烈的竞争表现出无条件的善意和尊重。合作竞争建立在这样的理念和哲学基础之上：队伍在竞争的同时可以而且应该互相帮助、互相合作。合作竞争包括向队友和导师学习。合作竞争意味着始终保持竞争，但在可能的情况下也要协助和支持他人。

1.4 志愿精神

FIRST 希望实现我们的使命，即提供改变生活的机器人项目，让年轻人拥有技能、信心和韧性，在你们的帮助下建设一个更美好的世界。

有两句话可以推动和激励那些为 FIRST 奉献时间的人们：“回馈”和“传承”。每年，你都有绝佳的机会成为 FIRST 志愿者，帮助为我们的志愿者同伴、导师和学生创造最佳体验。

对于我们的队伍成员和导师：请记住，与你互动的志愿者正在奉献他们最宝贵的资产，他们的时间，以确保所有队伍都能参加充实、有趣和难忘的比赛。志愿者是 FIRST 的命脉，没有他们，FIRST 就不会取得今天的成就。我们恳请你记住，“高尚的专业精神”是 FIRST 精神的一部分。这是一种鼓励高质量工作、强调他人价值、尊重个人和社区的做事方式。我们努力培训每位志愿者始终展现出高尚的专业精神——我们希望我们能够共同努力创造一个让所有人都感到安全和受欢迎的环境。

请考虑在你附近的当地赛事中担任志愿者，但请注意，并非所有申请者都可以在任何特定赛事中担任所有角色。请与你的志愿者协调员和当地项目交付合作伙伴（PDP）合作，帮助确定你在所在区域可以提供帮助的最有意义的方式。在我们的 https://ftc-resources.firstinspires.org/ftc/volunteer 志愿者资源页面上可以找到所有特定角色的志愿者资源的完整集合。

1.5 无障碍和包容性

FIRST 致力于任何人都参与 STEM（*STEM for Everyone*），因此，*FIRST* 为需要和请求便利的残疾人士提供合理的便利。如果参与者需要赛事期间提供便利，请在赛事前 https://www.firstinspires.org/find-local-support 联系当地赛事管理层，以便他们帮助确保提供便利。当地赛事管理层可以对规则做出例外规定，以提供合理的便利，前提是这些例外不会造成过度困难或引起安全问题。

1.6 本文档及其惯例

这 2025-2026 竞赛手册是所有 FIRST 科技挑战赛队伍的资源，其中包含有关 2025-2026 赛季由 RTX 提供的"考古解码"比赛的具体信息。其读者将会发现以下细节：

- "考古解码"比赛概述，
- 关于"考古解码"比赛领域的详细信息，
- 关于如何参与解码比赛的描述，
- 规则（与安全、行为、比赛打法、检查、赛事等相关）
- 机器人搭建规则，以及
- 关于 2025-2026 赛季中各队伍如何在锦标赛和整个赛季中晋级的描述。

本手册的目的是使文本的含义准确且唯一。请避免根据对意图、过去规则的实施或“现实生活”中的情况的假设来解释文本。没有任何隐藏的要求或限制。如果你已经阅读了整个手册，那么你已经知道本赛季旅程所需的一切。

UNOFFICIAL

本手册中使用了特定方法来突出警告、注意事项、关键词和短语（中文版稍有不同）。这些惯例用于提醒读者注意重要信息，旨在帮助队伍以安全的方式搭建符合规则的机器人。

本手册中其他章节标题和规则参考的链接以蓝色下划线文本显示带有灰色背景。外部资源的链接以蓝色下划线文本显示。

对于未包含在本文档预览版本中的链接参考，链接将与方括号内的章节字母和###（表示规则编号）一起出现。例如，在比赛规则发布之前指向该比赛规则的交叉链接将显示为[G###]，并且在手册的该部分发布时将被当前链接规则替换。

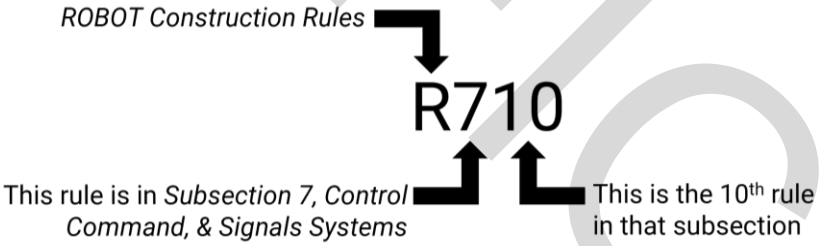
在 *FIRST*科技挑战赛和"考古解码"的背景下具有特定含义的关键词在 16 词汇表 部分中定义，并在整个文档中以全大写字母表示。

规则编号方法指示了章节、小节以及规则在该小节中的位置。该字母表示发布该规则的部分。

- I 代表章节 3 参赛资格及检查（I）
- E 代表章节 5 赛事现场规则（E）
- A 代表章节 6 奖项（A）
- G 代表章节 11 比赛规则（G）
- R 代表章节 12 机器人搭建规则（R）
- T 代表章节 13 锦标赛赛制（T）
- L 代表章节 14 联赛赛事(L)
- C 代表章节 15 FIRST 世界总决赛（C）

以下数字代表可以找到该规则所在位置。最后一位数字表示该规则在该小节中的位置。

数字 1-2 规则编号方法



R710 代表此规则为第 12 章机器人搭建规则（R）的第 7 小节的第 10 条。

警告、注意事项和说明出现在橙色框中。密切关注其内容，因为它们旨在深入了解规则背后的原因、理解或解释规则的有用信息，和/或在实施受规则影响的系统时可能使用的“最佳实践”。

虽然橙色框是手册的一部分，但它们并不具有实际规则的效力（如果规则与其橙色框之间无意中发生冲突，则规则将取代橙色框中的文字描述）。

英制尺寸后面跟着括号中的相应公制尺寸，以便为公制用户提供近似的尺寸、质量等。公制转换（例如，尺寸）四舍五入到最接近的 0.05 厘米，例如，“17.5 英寸（约 44.45 厘米）。”公制换算仅供方便参考，并不会取代或取代本手册和官方图纸中提供的英制尺寸（即尺寸和规则始终遵循使用英制单位的测量）。

规则包括口语，也称为标题，旨在传达规则或规则集的缩写版本。标题格式有两种版本。常绿色的规则，即预计在每个赛季都保持相对不变的规则，其标题以*粗体绿色文本和前导星号表示。“相对不变”意味着从一个赛季到另一个赛季，规则的整体意图和存在是恒定的，但比赛特定术语可能会根据需要更新（例如，在关于比赛期间

操作组教练不得接触的规则中，将“样本”更改为“遗物”）。这些规则也从各自的章节开始，因此它们的规则编号不太可能随着赛季的变化而改变。所有其他规则标题均使用**粗体橙色文本**。规则所使用的具体语言与口语之间的任何不一致都是错误的，具体规则语言才是最终的权威。如果你发现任何差异，请通过 customerservice@firstinspires.org 告知我们。

在 https://www.firstinspires.org/robotics/ftc/game-and-season FIRST 科技挑战赛网站上可以找到通常不限定于赛季的队伍资源（例如，赛事内容、交流资源、队伍组织建议和奖项描述）。

1.7 竞赛手册的翻译及其他版本

FIRST 科技挑战赛竞赛手册最初以英文正式撰写，但有时会被翻译成其他语言，以方便母语不是英语的 FIRST 科技挑战赛队伍。这些资产发布在 比赛和赛季材料 页面上。

一种基于文本的英文版本仅供使用辅助设备的人士使用，不得重新分发。如需了解更多信息，请联系 *FIRST* Tech Challenge 官方，邮箱：customerservice@firstinspires.org 。

其他资源，例如 *FIRST* 技术挑战赛 AI 聊天机器人可作为辅助工具提供，但竞赛手册为最终权威。如果本手册的替代版本中修改了规则或描述，则 比赛和赛季材料 页面上发布的最新英文 PDF 版本为权威版本。

1.8 队伍动态

队伍动态（Team Update）用于通知 *FIRST* Tech Challenge 社区官方赛季文件（例如手册、图纸）或重要赛季新闻的修订。队伍动态帖子安排如下：

- 每周四发布，从开题日开始，到 *FIRST* 总决赛前两周结束。

队伍动态会发布在比赛和赛季网页上，通常会在东部时间下午 1 点前发布。

队伍动态采用以下格式：

- 添加的内容以黄色突出显示。这是一个例子。
- 删除部分以删除线表示。~~这是一个例子。~~

1.9 问答系统

https://ftc-qa.firstinspires.org/qa 问答系统（Q&A）为队伍提供资源来询问有关比赛打法、比赛规则、评审和晋级、机器人搭建规则和场地设置的问题。队伍可以搜索以前提出的问题和答复，或者提出新的问题。问题可以包括例子以便清楚说明，或者引用多条规则以了解它们之间的关系和差异。

问答论坛将于 2025 年 9 月 22 日中午 12:00 开始（美国东部时间）。可以通过带队教练 1（Lead Coach 1）或带队教练 2 登录 FIRST 官网在 https://my.firstinspires.org/Dashboard/按照 https://info.firstinspires.org/hubfs/web/program/ftc/team-qa-registration-instructions.pdf 上的如何创建官方问答帐户的说明进行操作。队伍队员仍可以创建单独的只读帐户来浏览问答论坛。

问答可能会导致官方手册文本的修订（使用 1.8 队伍动态中描述的流程进行传达））。

版主将从每周一开始回答队伍问题，并在美国东部时间周四中午 12:00 关闭。尽管我们会尽一切努力消除两者之间的不一致之处，但问答中的回答不会取代手册中的文字。虽然问答中提供的答案可用于帮助每次赛事的讨论，但裁判和检查员才是规则的最终权威。如果你对志愿者当局的执法趋势有任何疑虑，请通知 *FIRST*。

问答并不能准确预测赛事中的情况将如何发展。以下问题可能不会得到解答：

- 对模糊情况的裁决

UNOFFICIAL

- 对过去赛事所做决定的挑战
- 对机器人系统的合规性进行设计审查
- 问题过于宽泛、模糊，和/或不包含规则参考。

以下是问答论坛中可能无法回答的一些问题：

- 当这种特定的比赛情况发生时，裁判应该如何判罚？
- 重复问题
- 在本手册中明确定义/被提到的问题

好的问题一般会询问零件或设计的特点、比赛打法场景或规则，并且通常会在问题中引用一个或多个相关规则。以下是一些可能在问答论坛得到解答的问题：

- 我们正在考虑在机器人上使用的设备配有紫色 AWG40 线，这符合 R?? 和 R?? 吗？
- 我们不确定如何解释规则 G?? 适用于蓝方机器人 A 执行 X 且红方机器人 B 执行 Y 的情况，你能解释一下吗？
- 如果机器人执行此特定动作，那么它是否正在执行此定义术语所描述的操作？

来自“FTC 1000”的问题代表关键志愿者（例如裁判、检查员）提出的内容，由 FIRST 回答，并且被认为与队伍相关。



UNOFFICIAL

2 赛季概述



揭示未来

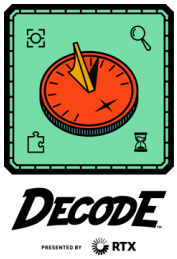
*FIRST*是一项每个孩子都可以成为专业人士的运动。作为全球领先的非营利组织，*FIRST*为年轻人提供一系列改变生活的青少年机器人项目，以培养技能、自信和韧性。参与者合作解决一年一度有主题的机器人挑战。

我们发现的每一件遗物都蕴藏着一个故事。每一件工具、每一项创新、每一件艺术作品都将我们与之前的人和思想联系在一起。利用 STEM 技能和队伍合作，今天我们可以比以往更深入地进行探索和发现。

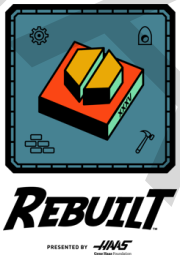
欢迎来到由高通公司呈现的 *FIRST* AGE 赛季，这是我们受考古学启发的 2025-2026 机器人赛季。你们会发现什么？**加入我们，共赴一场跨越时空的体验。**



FIRST LEGO League



FIRST Tech Challenge



FIRST Robotics Competition

了解更多信息：firstinspires.org/firstage

UNOFFICIAL

3 参赛资格及检查（I）

3.1 队伍参赛资格

I 101 ***队伍必须注册 FIRST 赛季。**队伍必须做好"参赛准备"才能参加 FIRST 科技挑战赛的官方赛事并获得比赛得分或参与评审奖项的资格。

A. 北美地区-参赛准备要求：
   i. 通过 FIRST 仪表板（dashboard）完成年度注册流程
   ii. 缴纳年度/赛季注册费
   iii. 2 名成年人必须被分配到带队教练 1/带队教练 2 的角色，并通过青少年保护计划（YPP）筛选，并且
   iv. 完成任何额外的青少年保护筛查要求（可能因地区而异）。
   v. 在 FIRST 仪表板上注册所有青少年队伍成员
B. 北美以外地区 – 参赛准备要求：
   i. 通过 FIRST 仪表板完成年度注册流程，并
   ii. 完成当地 FIRST 项目交付合作伙伴（PDP）关于项目费用、注册和青少年保护筛查的任何额外要求。

> 在极少数情况下，当地项目交付合作伙伴可能会根据具体情况对延迟付款作出例外处理。未缴纳年度注册费的队伍将不会获得任何官方赛季记录，也不会被允许晋级高阶赛事。

I 102 ***准时参加赛事。**队伍必须在公共赛事时间表上列出的签到截止时间前签到，或按照赛事主管的指示签到，依据 E105。签到必须由队伍中的成年人完成，并且必须至少有一名学生在场才能完成签到。

额外办理签到的要求因区域而异，但可能需要以下一项或多项物品：

A. 根据当地项目交付合作伙伴的规定，从队伍的 FIRST 仪表板获取的当前完整**队伍名单**表（team roster 表），
B. 当地项目交付合作伙伴队伍成员注册或**同意表**（consent form，因区域而异），
C. 如果他们打算参加比赛，则需要建造一个用于玩当前赛季比赛的机器人，并且
D. 打印的队伍《**作品集**》（PORTFOLIO。此为可选项，详情见第 6 节奖项（A））

> 所有队伍，无论他们认为自己"准备"的怎样，都被鼓励参加机器人比赛和评审。在参加赛事之前，鼓励各队伍联系他们的项目交付合作伙伴和其他队伍，寻求帮助以准备好他们的机器人参赛。
>
> PORTFOLIO，前两个赛季译为《工程笔记摘要》。

I 103 ***整个赛事期间必须有一位负责任的成年人在场。**在赛事期间，必须始终有至少 1 名，最好是 2 名，负责学生队伍成员的成年人在场。参加 FIRST 科技挑战赛赛事的成年人应遵守与青少年参与者相同的竞赛手册规则，该规则规定了行为规范，同时也应遵守 FIRST 行为准则。负责的成年人必须列在队伍名单上。

UNOFFICIAL

3.2 奖项评选资格

要符合队伍评审奖项的资格，队伍必须参加其指定的结构化面试时间（A203）。对于某些奖项，请按照赛事主管的要求提交《作品集》(A202)也是必需的先决条件。有关 *FIRST* 科技挑战赛奖项的完整详情和规则，请参阅 6 奖项（A）。

3.3 比赛参与资格

本节介绍了比赛参与的规则。如果比赛开始时，某支队伍的操作组的任何成员位于联盟区域（无论场地上是否有机器人），则该队伍已参加比赛。

本节介绍了队伍参加比赛的规则和要求。机器人必须通过机器人检查才可以参赛。这些检查是为了确保章节 12 机器人搭建规则（R）的所有要求都已经满足。

每次赛事上，首席机器人检查员（LRI）对任何组件、机构或机器人的合规性拥有最终决定权。机器检查员可以随时重新检查机器人以确保符合规则。如果队伍对机器人的合规性或如何使机器人合规有任何疑问，他们可以咨询检查员或 LRI。

检查过程可能会分阶段进行，即可能会暂停以便队伍进行修正或参与预定的练习比赛。根据可用性，整个流程中可能会使用不同的检查员。根据队伍的决定，他们可以要求更换检查员或邀请 LRI 参与他们的机器人检查。

> 机器人在通过检查之前被允许参加预定的练习比赛。然而，FTA、LRI 或主裁判可以在任何时候判断机器人不安全，并可能禁止其进一步参与练习赛，直到问题得到纠正和/或机器人通过检查。

赛事可以为参赛队伍分配特定的检查时间段，以更好地促进快速有序的检查过程。队伍应计划在指定的检查时间内做好充分准备完成检查。

比赛开始前，任何无法或没有资格参加该比赛的**机器人**（由队伍、FIRST 技术顾问 (FTA)、LRI 或主裁判决定）将被停机（DISABLED），并可在主裁判或 FTA 的允许下被移出场地。如果一个队伍的机器人被停机或不在场，只要其机器人已通过检查（根据 I 302），并且至少有一名学生操作组成员在联盟区域内，该队伍仍有资格获得排位赛积分或淘汰赛积分。

> 机器检查清单（*链接即将推出*）可用于帮助队伍在赛事前自检他们的机器人。强烈建议队伍在赛事前进行自我检查。

I 301 ***这是你们队自己的机器人。**机器人及其主要机构(MAJOR MECHANISMS)必须由已报名参加比赛并计划使用机器人参加比赛或作为评审奖项一部分的 FIRST 科技挑战赛队伍搭建。

主要机构是指一组组件和/或机构组装在一起，以解决至少 1 个比赛挑战：机器人移动、得分道具操纵、场地设施操作或无需另一个机器人协助即可执行得分任务。

> 该规则要求机器人及其主要机构由其队伍建造，但并不旨在禁止或阻止其他队伍的协助（例如，制造元件、支持建造、编写软件、制定比赛策略、提供组件和/或机构）。
>
> 通常不被视为主要机构，因此不受本规则约束的示例包括但不限于以下内容：
> A. 变速箱组件，
> B. 属于主要机构一部分的组件或机构，或
> C. COTS（Commercial Off-The-Shelf，商用现货）物品。

UNOFFICIAL

这条规则的目的是让队伍的机器人成为当前队伍成员经验的代表产品，并旨在阻止由外部组织或公司完全提供的完整解决方案。另请参见 R301。

I 302 ***仅使用 1 个机器人参赛。**在 FIRST 科技挑战赛的赛事中，每个队伍只能检查 1 个机器人并进行比赛。每个 FIRST 科技挑战赛队伍在同一时间只能参加一个并发赛事。

判罚：口头警告。如果不纠正，将出示红牌。

此规则的目的是通过不要求志愿者检查多个机器人来负责任地使用比赛资源，并防止在比赛之间更换多个已检查机器人的漏洞。

该规则并不禁止队伍将其他机器人或类似机器人的装置带入场地用于其他目的，例如颁奖典礼或维修区展示。

预计各队将在一个赛季中更新、修改甚至建造多个机器人，此规则仅适用于在单个赛事中携带多个不同的机器人参加比赛。

I 303 **在进行排位赛/淘汰赛比赛之前进行检查。**只有在机器人通过初步、完整的检查后，队伍才被允许参加排位赛或淘汰赛并获得排名积分。检查员可以提供帮助，但参赛队需确保其机器人和其他支持设备在比赛时始终符合规则。

判罚：如果在比赛开始前未通过机器检查，该队将被取消资格（DISQUALIFIED）即取消参加该场比赛的资格。如果比赛开始后得知未通过机器检查，该队在该场比赛中收到红牌。

I 304 ***将完整的机器人和辅助设备带到检查处。**在检查时，操作终端和装有电池的机器人必须展示所有机械装置（包括每个机械装置的所有部件）、配置和装饰，这些装置将在比赛中用在机器人上，无需重新检查，见 I 305 。

A. 机器人被允许使用在检查期间展示的部分机构进行比赛。只有在检查期间展示的机构可以在比赛之间添加、移除或重新配置。报告检查时，机器人应按照比赛中使用的典型配置进行组装。机器人和所有机构必须在每个初始状态（STARTING CONFIGURATION）中进行检查。
B. 如果在比赛之间更换了机构，重新配置的机器人仍然必须符合所有规则。
C. 用于构建所有机构和基础机器人的所有电子设备（电机、伺服电机、安卓设备等）的总和，无论它们是否同时用于机器人，不得超过第 12 机器人搭建规则（R） 节中规定的限制。

I 305 ***除非更改已列在下面，否则对机器人的任何更改都必须重新检查。**只要重新配置的机器人仍然符合所有的机器人搭建规则，机器人就可以用检查时展示的部分机构进行比赛。只有在检查时展示的机构才可以在比赛之间添加、移除或重新配置，而无需按照此规则重新检查。如果机器人在最近一次通过检查后进行了修改，则必须重新进行检查，然后机器人才有资格参加比赛。

例外情况如下（除非它们导致机器人的尺寸、合规性或安全性发生重大变化）。

A. 添加、重新安置或拆除紧固件（例如线扎带、胶带和铆钉），
B. 添加、重新定位或移除标签或标记，
C. 添加、重新安置或更换队伍标志（SIGN），
D. 修改机器人代码，
E. 用相同的组件替换组件，
F. 使用相同机械装置（尺寸、重量、材料）替换现有机械装置，以及
G. 添加、移除或重新配置机器人的子部分，其中一部分机构已经通过机检 I 304

判罚：机器人参加比赛前必须接受检查，否则该队将收到红牌。

I 306 ***不要利用重新检查。**队伍不得利用 I 305 使用重新检查流程规避任何其他规则。

UNOFFICIAL

I 307 ***机器人可以根据需要启动进行检查。**队伍被允许在检查过程中为他们的机器人供电并启动。

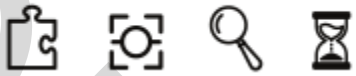
一般来说，尽可能保持机器人断电并处于最小化储存能量的配置（例如，弹簧放松）是一个好的做法，但队伍被允许在检查过程中启动并启用他们的机器人。队伍成员应告知检查员，如果机器人必须通电和/或启动以满足任何检查标准。

队伍成员还应告知检查员，如果机器人在其检查配置中有任何储存的能量（例如，弹簧被拉伸），并相互合作以确保安全的检查体验。

I 308 ***学生必须在检查过程中在场。**至少有 1 名学生队伍成员必须陪同机器人进行任何检查工作。

对于重大冲突，例如宗教节日、重大考试、交通问题，可以例外处理。

判罚：除非有学生在场，否则检查不会继续。



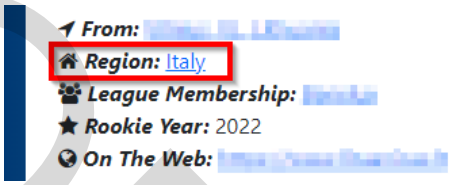
UNOFFICIAL

4 晋级

队伍有资格从其所在区域（Regional）的赛事中晋级。队伍可能会被邀请参加其所在区域以外的锦标赛赛事；然而，他们这样做是为了获得额外比赛的机会，并与来自其他区域的队伍竞争，但他们在这些区域的赛事中不具备晋级资格。

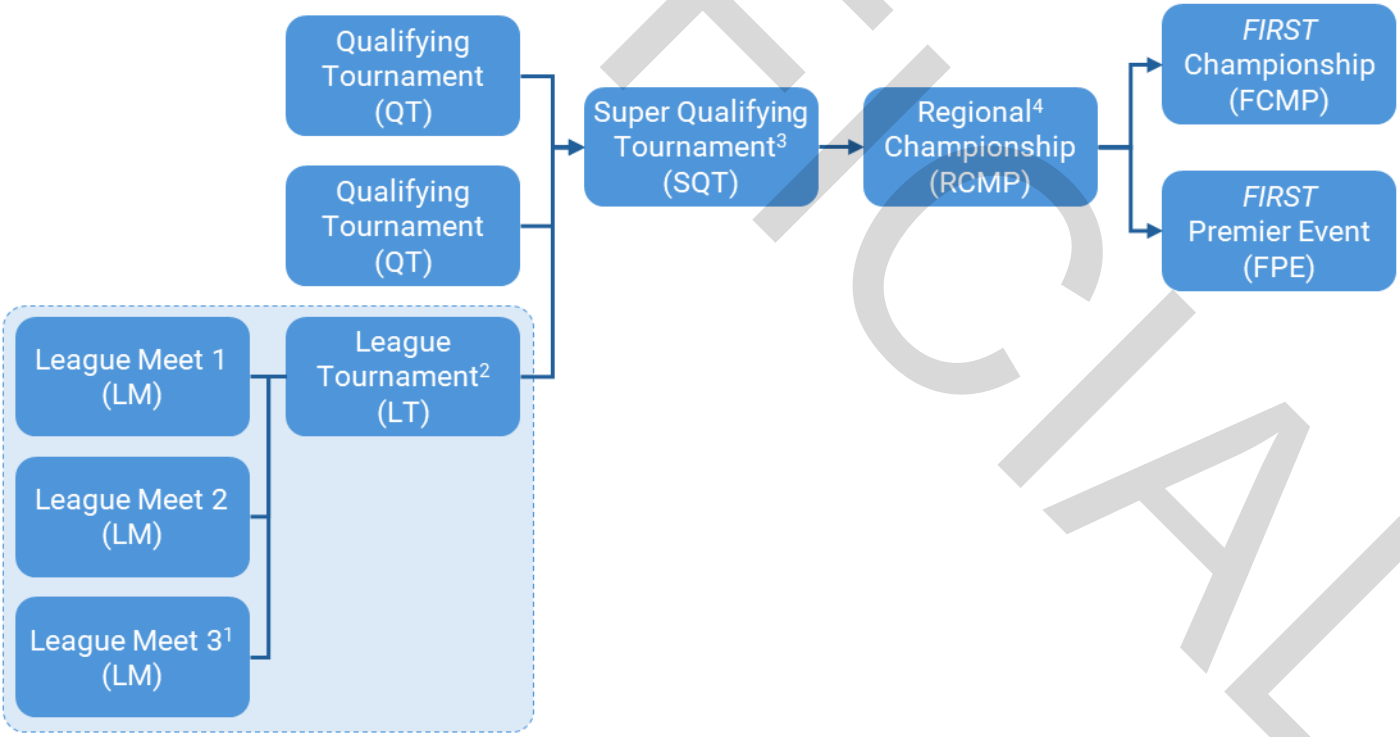
队伍可以通过查找他们的队号，在 FTC-Events 页面上查看他们被分配到哪个区域。在没有本地项目交付合作伙伴的区域，或者在其所在区域地理上孤立的队伍，可以通过发送电子邮件至 *customerservice@firstinspires.org* 与 FIRST 合作，每赛季可以重新分配到另一个更易接触的区域以便晋级。

图 4-1：FTC-Events 页面上的区域分配显示



FIRST 科技挑战赛的比赛进程如下：图 4-2。队伍可以从前三场入门级赛事中晋级：资格赛（QT）和联赛锦标赛（LT）。每个赛季队伍只能参加一个联赛。请参阅章节 14 联赛赛事(L) 了解有关联赛锦标赛的更多详情。队伍可以参加超过 3 个入门级赛事，但没有资格从第 4 场及之后的入门级赛事中晋级。

图 4-2：锦标赛赛制晋级结构



1, 3 为可选赛事，并非在所有区域提供

2 为联赛中的所有队伍都参加联赛锦标赛

UNOFFICIAL

4 为 FIRST 科技挑战赛区域内最高水平的比赛。也可以称为州、区域或国家锦标赛

队伍可以从所在区域的资格赛或联赛晋级到超级资格赛（SQT）或直接晋级到区域性决赛（RCMP）。超级资格赛（SQT）是一个可选的晋级级别，通常用于需要更多竞争级别的大型区域。一个队伍只能参加一个超级资格赛（SQT）。

当地的项目交付合作伙伴决定从他们所在区域的每个锦标赛赛事中晋级到区域性决赛的队伍数量。*FIRST* 工作人员决定从每个区域性决赛晋级到 FIRST 总决赛和 FIRST 超级赛。

4.1 晋级积分计算

对于每个晋级的赛事，队伍将根据他们在该单项赛事中的整体表现所获得的晋级积分进行排名。尚未晋级的高排名队伍将有资格进入下一阶段比赛，直至队伍总数达到该赛事分配的晋级名额总数。根据以下情况，向队伍授予晋级积分，见 表格 4-1 。

表格 *4-1：晋级积分分配*

类别	获得的晋级积分
排位赛阶段表现	根据第 4.1.1 节排位赛阶段表现中的公式，从排名最高的队伍到排名最低的队伍，积分从 16 分到 2 分呈正态分布。（这将导致排位赛阶段表现获得最低 2 分、最高 16 分。）
联盟队长顺位	等于 21 减去联盟队长的顺位数字（例如，第 3 联盟的队长队伍得 18 分）
选秀接受顺位	等于 21 减去接受的选秀顺位数字（例如，接受第 3 联盟邀请的队伍得 18 分）
淘汰赛排名	第一名（冠军联盟）40 分 第二名（亚军联盟）20 分 第三名 10 分 第四名 5 分 （双分区赛事的计算请参见第 13.8 节 双分区赛事以了解对此部分的修改）
队伍评审奖	启发奖第一名可得 60 分 启发奖第二名可得 30 分 启发奖第三名可得 15 分 所有其他奖项第一名可得 12 分 所有其他奖项第二名可得 6 分 所有其他奖项第三名可得 3 分 （请查看 A211 基于赛事规模的奖项颁发列表以了解部分奖项颁发的条件）

如果队伍之间的总积分相同，则将使用表格 4-2 中的以下附加排序标准来确定排名较高的队伍。

表格 4-2 晋级排序标准，包括平局决胜规则

排序	标准
第一	总晋级积分（如表格 4-1 中计算）
第二	队伍评审奖积分

UNOFFICIAL

排序	标准
第三	淘汰赛排名积分
第四	联盟选择结果积分（联盟队长或选秀顺序顺位）
第五	排位赛阶段表现积分
第六	排位赛比赛平均得分（不包括犯规）
第七	排位赛自动阶段平均得分
第八	排位赛单场最高得分（不包括犯规）
第九	排位赛单场第二高得分（不包括犯规）
第十	赛事管理系统的随机选择

4.1.1 排位赛阶段表现

排位赛阶段表现积分的计算使用以下公式进行。这个方程是一个反误差函数，使用了以下变量：

- R – 排位赛结束时队伍在赛事中的排位赛排名（由赛事管理软件报告，定义见第 13.6.3 排位赛排名）
- N – 参加本次赛事资格赛的 *FIRST* 科技挑战赛队伍数量
- Alpha（α） – 一个静态值（1.07），用于标准化赛事中的分配点。

$$\boldsymbol{QualificationPoints(R,N,\alpha)} = \left\lceil \boldsymbol{InvERF}\left(\frac{\boldsymbol{N-2R+2}}{\boldsymbol{\alpha N}}\right)\left(\frac{\boldsymbol{7}}{\boldsymbol{InvERF}\left(\frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{\alpha}}\right)}\right)+\boldsymbol{9}\right\rceil$$

该公式根据排名在赛事中生成一个近似正态分布的排位赛阶段表现分数，大多数队伍获得中等数量的分数，较少的队伍获得可用的最高或最低分数。

表格 4-3 显示在一个 28 支队伍的赛事中，不同排名队伍的排位赛阶段表现得分样本。系统将根据每个队伍的排名和赛事中的队伍数量自动生成相应的积分。

表格 4-3 样本排位赛积分分配

排序	1	2	3	4	…	12	13	14	…	25	26	27	28
积分	16	15	14	14	…	10	10	10	…	6	5	5	4

4.1.2 联盟选择结果

此属性衡量一支队伍在排位赛中的种子表现以及同行（同一赛事的其他队伍）的认可。

联盟队长是根据其排位赛阶段的种子排名来识别的。这个排名是比赛规则的结果，通常包含几个队伍表现属性，并旨在消除排名中的平局。联盟伙伴的奖励基于同行认可，被邀请加入一个联盟，意味着队伍的同行认为该队伍具备一些令人向往的特质。为联盟选择分配积分，也能支持处于排名落后的队伍实现逆转。一个队伍可能需要几场比赛来优化他们的表现，即使这种表现没有在排名中体现出来。虽然在早期比赛中的表现不佳，他们仍可能被

顶级种子队视为状态越来越好。这些要点也有可能识别出使用独特策略的队伍及其机器人。具有独特或不同机器人能力的队伍，可以补充其他联盟成员的优势，可能会被选中以填补战略空缺。

请注意，联盟队长与同一顺位中选出的队伍获得相同的积分。例如，接受来自第 3 联盟队长选择的队伍将获得与第 3 联盟队长相同的积分。数值分析支持这样一种观点，即联盟队长在机器人性能方面与同一顺位选择的队伍差不多强。该系统的另一个小优点是，它为那些传统上不属于顶级排名的队伍提供了成为联盟队长的机会。

4.1.3 淘汰赛表现

此属性衡量队伍作为联盟的一部分的表现。

队伍根据他们在淘汰赛中进展的远近来获得积分。根据表格 4-1 中所述，积分将给予联盟内的所有队伍。

请参见第 13.7.2 淘汰赛对阵表 节，了解有关为淘汰赛形成的联盟数量的更多详细信息，以及淘汰赛比赛对阵表的示例。

4.1.4 队伍评审奖

此属性衡量队伍在赛事中获得队伍奖项的表现。

本系统中队伍奖项所获得的积分并不代表该奖项对于获奖队伍的全部价值，也不代表该奖项对于 *FIRST* 的全部价值。在许多方面，队伍在被选为奖项得主，特别是启发奖方面的经验是无法衡量的，任何基于积分的系统都无法完全捕捉其全部意义。本系统中对奖项分配积分只是为了帮助队伍认识到 *FIRST* 项目仍然“不仅仅是机器人”（More than Robots），并帮助获奖队伍在排名系统中超越未获奖队伍。

队伍只有在赛事中获得评审的队伍奖项时才能获得积分。如果一个奖项在赛事中没有设立，或者不是颁发给团体的（例如，迪恩名单奖），或者不是在赛事中评审的（例如，安全动画奖），则不获得积分。在赛事中未颁发的奖项不计入任何队伍。请参见 A211 以获取可得积分奖项的列表。

4.2 按区域划分的进展分布

在一个区域内的晋级由项目交付合作伙伴决定，最低晋级队伍数量应尽早向参赛队伍公开，最迟不得晚于联盟选择开始时。晋升信息可能会发布在 FTC-Events 页面上，如下所示 图 4-3。

UNOFFICIAL

图 4-3 赛事推进信息如 ftc-events.firstinspires.org/ 页面所示

Event Information

Basic information about the NYC QUALIFIER 1 can be found in the chart below. All times and dates displayed here and on the event's individual result pages are local to the event.

Event Code	USNYNYNYQ
Dates	Event Complete (Week 11 since kickoff) Sunday, November 17 to Sunday, 17 November 2024
Venue	East Harlem Tutorial Scholars Academy 2017 FIRST Avenue New York, NY USA
Region	New York - NYC
Advancement	8 teams advance to NYC SUPER QUALIFIER 2
Website	https://www.eastharlemscholars.org/high-school

晋级到 *FIRST* 总决赛和 *FIRST* 超级赛由 *FIRST* 总部根据多种因素决定：

- 截止日期前（本赛季 11 月 17 日）在该区域注册的队伍数量
  - 符合最低注册要求的区域
  - 该区域的队伍总数
- 与项目交付合作伙伴的新开发区域
- 全球和区域代表性

区域晋级名额分配信息将于十二月初开始在 FTC-Events 页面上发布。在赛事截止日期前未确认的区域分配名额将被退回给 *FIRST* 总部或主要赛事主办方进行重新分配，这可能包括重新分配到新区域或邀请候补队伍。

UNOFFICIAL

5 赛事现场规则（E）

本章节包含从公开日程开始（队伍抵达）到赛事结束（离开场地）适用的通用规则。这些是旨在为所有参与者提供有序和安全体验的高级规则。赛事主管可能会根据当地场地要求规定超出此处列出的额外限制，并在大多数情况下提前通知各队。

通用违规通知：违反任何赛事现场规则（E）将导致赛事志愿者发出警告。严重或重复违反赛事规则的行为将由主裁判、首席机器人检查员（LRI）和/或赛事主管给予口头警告。对赛事规则的后续违反可能会导致升级到 FIRST 总部，并/或导致该队伍被取消比赛和奖项资格。我们将不会容忍犯罪行为，否则将导致涉事个人被除名和/或队伍被取消参加赛事的资格。

任何被 FIRST 工作人员和/或赛事主管认为不安全或不符合规格的物品必须被移除。

如果适用，则列出其他特定规则的判罚及其对应规则。

FIRST 致力于人人享有 STEM，因此，*FIRST* 努力为要求便利的残障人士提供合理的便利条件。如果参与者需要赛事便利，我们要求他们在赛事前与赛事中的志愿者交谈或联系当地管理层，以确保请求得到解决。如果便利安排不会造成过度困难、引发安全问题或从根本上改变赛事的性质，则被视为合理。

本节中的安全和保安规则是最低要求，项目交付合作伙伴可以根据当地或场地要求实施更严格的限制（例如，要求所有与会者佩戴徽章，预留无障碍座位）。合作伙伴应尽早沟通额外的本地要求，以便队伍进行规划。

> 安全始终是最重要的，许多规则旨在为每项赛事建立规范，以减轻所有参与者的受伤风险。
>
> 赛事主管对场馆内所有与安全相关的问题拥有最终决策权。

5.1 通用规则

E101 ***人身安全是第一位的。**所有队伍成员在整个赛事期间必须遵守以下安全规范：

A. 在比赛场地内和周围以及基地维修区内，请佩戴安全眼镜或带有侧护罩的安全眼镜（ANSI 认可、UL 列出、CE EN166 级、AS/NZS 认证或 CSA 级）。最好使用透明或浅色的安全眼镜。有需要且无需特殊安排要求的人士可以佩戴遮光眼镜。唯一不需要佩戴安全眼镜的情况是队伍在赛事开始的前 10 分钟内，以及赛事每天开放的前 10 分钟，只要他们没有在操作机器人或设置他们的工作区。
B. 穿封闭式鞋头/鞋跟的鞋子，
C. 在操作或接触机器人或与机器人相关的材料或工具时，通过扎起长发并根据需要去除其他悬挂装饰物，包括挂绳、饰品和戒指，以控制缠绕风险。
D. 穿着合适的衣服。
E. 走进场地，然后
F. 遵守政府和场馆针对该赛事制定的健康和安全要求（比如佩戴口罩）。

> **队伍负责携带自己的个人防护装备。**
>
> 有关 *FIRST* 赛事安全的更多信息，请参考 *FIRST* 安全手册。
>
> 不允许的鞋类部分清单：鳄鱼鞋、拖鞋、凉鞋、人字拖、勃肯鞋、带踝带的凉鞋、木屐。

UNOFFICIAL

E102 ***友善。**所有参与者在参加 *FIRST* 科技挑战赛赛事时都应始终保持礼貌和专业的态度。我们不容忍对任何参与者有不文明行为。

不当行为的例子包括但不限于：
A. 对他人使用攻击性语言或其他不文明行为，
B. 通过指责另一个人或队伍“不具备高尚的专业精神”来武器化“高尚的专业精神”，
C. 故意长时间阻挡其他参赛者或观众的视线（队员在直接支持自己队伍时暂时举着队伍标志不被视为违反此规则。）
D. 在开放的观众座位区内干扰或妨碍机器人或场地的遥感能力。

遥感能力的例子包括但不限于视觉系统、声学测距仪、声纳和红外接近传感器。

对于相当敏锐的观察者来说，使用模仿场地上使用的 AprilTag 的图像是违反此规则的。

可能导致被逐出赛事的特别令人鄙视的行为包括但不限于以下内容：
E. 攻击，例如扔东西击中他人（即使是无意的），
F. 威胁，例如说“如果你不撤销这个判决，我会让你后悔的。”
G. 骚扰，例如，在某人做出决定或回答问题后，继续纠缠对方，不提供任何新信息，
H. 霸凌，例如，使用肢体语言或口头语言让别人感到不自在或不安全，
I. 侮辱，例如告诉某人他们不配加入队伍，
J. 咒骂他人（非低声咒骂或咒骂自己），以及
K. 愤怒或沮丧地向他人大喊大叫。

E103 ***儿童必须有成人陪伴。**12 岁以下的儿童必须始终由成人陪同进入基地维修区。

E104 ***尊重场馆方。**队伍不得以任何方式损坏场馆的任何地方，包括但不限于看台、地板、围墙、栏杆。这包括乱扔队伍赠品，如糖果、传单和贴纸。

E105 ***队伍必须签到。**一名成年队员必须在排位赛开始前至少 45 分钟到达维修区管理站或指定签到地点签到队伍，除非赛事主管另有规定或批准。

判罚：未能及时签到可能会导致队伍无法参加赛事。

E106 ***赛事资源仅供参赛队伍使用。**只有注册参加某个赛事的队伍才能使用该赛事的比赛场地、练习场地和检查，除非事先获得赛事主管或项目交付合作伙伴的批准。主办队伍提供的练习场地元素和/或机加工资源可以使用；然而，注册参加该赛事的队伍必须被优先考虑。

E107 ***仅在允许的时间段/地点练习。**队伍只能在他们的维修区、指定的赛事练习区域或在练习赛中使用他们的机器人进行练习。

队伍不得在自己的基地维修区外的赛事场馆的其他区域设置自己的练习设备。如果赛事主管认定维修区的练习设置不安全或干扰了相邻维修区或通道的活动，队伍必须停止该行为。

向客人或评委展示机器人的功能不被视为练习。

E108 ***仅在指定区域工作。**在赛事现场，队伍只能在以下区域制作加工件：

A. 在队伍自己的基地维修区，

UNOFFICIAL

B. 经另一支队伍允许，在另一支队伍的基地维修区，
C. 在排队等待比赛或练习场时（由于空间限制，需要特别注意安全），
D. 赛事工作人员指定的任何区域（例如淘汰赛基地维修区），或
E. 在向所有队伍开放的机械加工车间内进行作业。

E109 ***有些东西不适合出现在赛事中。**请勿携带或使用以下物品：

A. 滑板，
B. “悬浮滑板”，
C. 无人机，
D. 瓶装气罐（例如，氦气），
E. 噪音设备或发声器，如地板跺脚器、哨子和/或空气喇叭，
F. 对讲机，或
G. 踏板车，除用于行动便利的以外。

E110 ***不要接入额外的公共设施资源。**不要从场地服务提供商处私自接入电力、互联网或电话线路，也不要尝试使用为赛事目的保留的场地互联网连接（例如，*FIRST* 赛事管理软件或网络直播）。

E111 ***不出售物品。**队伍不得在赛事中进行销售。这包括但不限于抽奖券、食物、帽子、衬衫、糖果、水、软饮料、水果或任何促销产品，除非赛事主管特别允许。

E112 ***让 FIRST 响亮，但有限制。**请勿邀请或带来现场乐队在观众席中演奏。请勿播放喧闹的音乐。

E113 ***小心悬挂横幅。**悬挂横幅时请保持尊重。

A. 请勿覆盖或移动已经就位的其他队伍或赞助商标志。
B. 与其他队伍公平共享可用空间。
C. 请勿阻碍观众的视线。
D. 在你的维修区外悬挂横幅前，请先获得赛事主管的许可。
E. 以安全的方式悬挂标志和横幅。
F. 悬挂在队伍维修区外的横幅不得大于 25 平方英尺（2.3 平方米）。

我们鼓励各队携带队旗和/或标志，以便在他们的基地维修区和/或赛场展示。

遵守场地有关标志位置和悬挂方法的具体规则。赛事结束后，安全地移除所有标志以及用于悬挂标志的任何物品（胶带、绳子等）。

E114 ***若在赛场使用，则限制旗帜和旗杆的尺寸。**如果要在场地周围使用，旗帜和旗杆的尺寸和重量不得过高。

作为指导原则，合理的旗帜尺寸小于 3 英尺 x 5 英尺（约 91 厘米 x 152 厘米），重量小于 2 磅（约 907 克）。合理的旗杆长度不得超过 8 英尺（约 243 厘米），重量不得超过 3 磅（约 1360 克）。

E115 ***禁止携带枪支或其他武器。**所有 *FIRST* 赛事中禁止携带枪支或其他武器，包括但不限于所有官方 *FIRST* 的 赛事已发布于此处。该规则包括看起来像真实的道具或模仿武器外形。此政策不适用于执法人员或场地安保人员。

E116 ***练习场练习需要通过机检。**队伍只有机器人通过初步或完整检查后才能使用练习场。此规则仅适用于未指定检查时间的赛事。

UNOFFICIAL

E117 **未经他人同意，不要在赛事中录音或录像。**未经他人同意，不要在赛事中记录与任何人的互动。*FIRST* 赛事工作人员和志愿者有权在拒绝后退出正在被录制的互动赛事。

请注意，许多 *FIRST* 赛事都是现场直播的，并且 *FIRST* 参与者已获准出现在 *FIRST* 的镜头中。这并不意味着人们可以在没有额外同意的情况下记录特定的互动。

各个州和各个国家关于录音谈话的法律各不相同，在某些情况下，未经同意录音可能是犯罪行为。提出记录对话以暗示证明某人的错误的想法可能会使讨论升级，并可能增强其对抗性。

UNOFFICIAL

5.2 机械加工车间和主办队伍搭建空间

很少有赛事会在特定时间（参见赛事公开议程）设立机械加工车间或开放其队伍的搭建空间，以帮助队伍修理和制造他们的机器人。机械加工车间通常由当地主办组织赞助。大多数情况下，机械加工车间都在现场，所有队伍都可以轻松访问。所有参赛队伍都应享有相同的资源使用权。

5.3 无线通讯使用规则

E301 ***不允许无线通信。**队伍不得在场地内设置自己的 Wi-Fi（802.11a/b/g/n/ac/ax/be）无线通信（例如接入点或自组织网络）、蓝牙或任何其他使用 2.4GHz 或 5GHz 无线的通信系统。

由蜂窝设备、摄像机、智能电视等创建的无线热点被视为接入点。

一些智能电视在出厂时默认启用了接入点。请确保带到赛事现场的所有电视均已禁用该功能。

蓝牙使用 2.4GHz 频率进行通信，这可能会干扰场地和机器人系统。

许多遥控玩具（包括无人机、无线车辆、FPV 系统）使用 2.4GHz 和 5GHz 通信。请勿在场馆内操作这些。

E302 ***不要干扰无线网络。**未经明确许可，参与者不得干扰、试图干扰或试图连接任何其他队伍或 *FIRST* 的无线网络。

鼓励队伍在赛事中向 *FIRST* 技术顾问（FTA）或赛事主管报告疑似无线安全漏洞，或在赛事后通过 *customerservice@firstinspires.org* 向 FIRST 报告疑似问题。

5.4 搬运入场(Load-In)

一些大型赛事（通常是多日赛事）可能会设置特定的时间范围，并在赛事公共日程表上公布，在此期间，邀请队伍在基地维修区正式开放之前将他们的机器人和设备搬运到他们的基地维修区。

搬运过程会给队伍和志愿者带来压力，但可以通过事先准备和计划来缓解。交通或天气等不可预见的因素可能会改变队伍的预定到达时间，从而使过程变得困难。队伍应该牢记的最重要的事情是安全、礼貌和专业。我们鼓励那些有顺利且轻松搬运体验的队伍与其他人进行核实，看他们是否可以提供帮助，并尽可能使他们的体验变得积极。

5.5 维修区

队伍的基地维修区是指定的空间，通常为 10 英尺 x 10 英尺 x 10 英尺（约 3 米 x 3 米 x 3 米）的区域，队伍可在此对机器人实施作业。每个队伍被分配一个通常用其队伍编号标记的维修区。这有助于队伍成员、评委和访客轻松找到队伍。维修区空间可能因比赛场地大小限制而有所不同。

维修区是指队伍们的基地维修区所在的大致区域，包括基地维修区之间的过道、基地维修区管理处、机器人检查区、练习场或其他机器人可能赛事或工作的区域。所有基地维修区规则适用于整个维修区。

赛事主管可能会施加以下所列之外的额外限制，但这些限制应在赛事开始时间至少 48 小时前明确传达，并公平地适用于所有队伍。队伍基地维修区可能有或没有桌子和电源插座。如果没有提供单独的队伍插座，场地必须在基地维修区提供可供队伍使用的插座，以便为电池充电。对于为期多天的赛事，可能无法在夜间供电。

队伍、志愿者、*FIRST* 工作人员和嘉宾会在基地维修区花费大量时间。了解其他队伍并在可能的情况下互相帮助。时间紧迫，而且帮助通常就在“隔壁”相邻的队伍基地维修区。

UNOFFICIAL

允许在队伍基地维修区内使用配有适当防护装置的小型台式机械。“小型”机械是指一个人可以轻松抬起的机械，例如（但不限于）：3D 打印机、小型带锯、小型钻床、台式 CNC 铣床和砂光机。

E501 ***基地维修区关闭时无法使用。**队伍不得在指定时间以外进入他们的维修区。

E502 ***留在你的基地维修区。**队伍应在其分配的维修区内完全设置允许的设备。队伍不得：

A. 从他们的队伍维修区向其他区域铺设电力或互联网线路，除非赛事主管指示或允许。
B. 和其他队伍交换基地维修区，如果维修区有分配的队伍编号，或者
C. 未经赛事主管批准自行移动到空的队伍基地区。

E503 ***保持过道畅通。**必须保持过道畅通。

E504 ***禁止火花或明火。**禁止使用会产生火花或明火的工具。

违反此规则的工具示例包括但不限于：焊机、台式和角磨机以及气焊炬。

E505 ***禁用大型设备。**禁止使用落地式电动工具

例如，但不限于：全尺寸钻床和带锯。

E506 ***无需钎焊或电焊。**禁止钎焊/电焊。

E507 ***仅使用专用工具进行锡焊。**锡焊只能使用电烙铁/枪进行。

E508 ***结构必须安全。**队伍不得搭建任何支撑人员重量或在头顶存放物品的建筑结构。建筑结构不得阻塞或抑制消防喷淋系统，否则会造成危险。

E509 ***确保队伍识别资产的安全。**队伍标志、旗帜和展示品必须牢固地安装在基地维修区结构上。

E510 ***仅在批准的区域使用气雾剂或其他含有有毒烟雾的化学品。**任何产生有毒烟雾或喷雾颗粒的气雾剂或化学品只能在批准的区域使用。并非所有场馆都允许在现场任何地方使用这些产品。

5.6 机器人推车

大多数队伍在整个赛事过程中使用手推车来运输他们的机器人。虽然不要求使用推车，但建议使用（以尽量减少肌肉拉伤、掉落机器人和其他危险的风险）。除了下面列出的规则外，还鼓励队伍将队伍号码放在推车上，请参阅 *FIRST 安全手册*包含关键的安全指南和实践。

E601 ***手推车必须安全且易于使用。**手推车必须易于控制、操纵并且不会对旁观者造成危险。

E602 ***推车不宜太大。**手推车必须能穿过标准的 30 英寸宽的门。

E603 ***手推车不能随处停放。**不使用时，手推车必须停放在基地维修区（或场地其他指定的手推车停放区）。

E604 ***禁止嘈杂的推车。**手推车不得配备音乐或其他发声设备。

E605 ***禁止动力推车。**机器人推车不得使用动力推进。

5.7 仪式典礼

大多数赛事都会举行开幕式和闭幕式，以表达对代表国家、赞助商、队伍、导师、志愿者和获奖者的敬意。仪式为每个人提供了集体赞扬所有参与者的成功的机会。他们还为队伍提供了“认识”志愿者以及参与该赛事的其他人员和赞助商的机会。闭幕式通常在大多数赛事的结尾，并在淘汰赛比赛之间进行整合和展示。

UNOFFICIAL

颁奖典礼上，*FIRST* 为表现优异的队伍颁发奖杯和奖牌。鼓励所有队伍成员参加仪式，准时参加并向参加赛事的志愿者表示感谢。

E701 ***仪式举行期间，维修区内保持安静。**在淘汰赛比赛之外的仪式期间，队员不得：

A. 使用电动工具
B. 使用响亮的手动工具（锤子、锯子等），或
C. 喊叫、叫喊或大声说话，除非是在颁奖期间表示欢呼。

E702 ***颁奖期间，基地维修区人数限制为 5 人。**在淘汰赛比赛之外的仪式期间，基地维修区内不得超过 5 名队伍成员。每个队伍必须至少有一名代表观看颁奖，以负责向整个队伍传达重要信息。

> 鼓励所有队伍在颁奖仪式中在看台安排尽可能多的人。这不仅对于在颁奖仪式上得到表彰的所有人很重要，而且对于听取赛事组织者提供的对你的队伍至关重要的当日关键信息也很重要。

E703 ***奏国歌时请保持尊重。**包括留在基地维修区的队员在内的队员在演奏国歌时都应表现出和平的行为。如果队伍成员希望不参与传统的国歌仪式行为，他们有权这样做，只要他们保持安静并且不干扰他人。

5.8 看台

E801 ***不预留座位。**不允许队伍为未积极使用座位的队伍成员保留或指定座位。

> 队伍不得悬挂横幅或丝带或以其他方式指定座位。（赛事工作人员将移除并丢弃用于指定座位的任何横幅、绳索等。）如果座位有限，请轮流坐在露天看台/看台上。如果出现拥挤问题，我们恳请你们在队伍的比赛结束后离开，并尽可能稍后再回来。
>
> 赛事主管可以为需要无障碍座位的与会者、某些志愿者或确保淘汰赛的队伍有座位观看比赛而预留座位。

E802 ***禁止从看台上扔物品。**观众席不得抛掷物品。

UNOFFICIAL

6 奖项（A）

*FIRST*科技挑战赛表彰场内外竞赛的激情。通过以下奖项，我们庆祝 *FIRST*核心价值观，它使我们知道 FIRST“不仅仅是机器人”。请注意，不同的赛事类型（例如联赛锦标赛、区域性决赛、*FIRST*世界总决赛）或赛事规模可能会提供不同的奖项。并非所有奖项都会在每场 *FIRST*科技挑战赛上颁发。联赛的比赛中不颁发任何奖项，请参阅 14 联赛赛事(L)，以下部分提供了按赛事类型划分的更多详细信息。

评审类奖项由经过全面培训和认证、为赛事做好准备的社区志愿者决定。有两个关键的评审志愿者角色：

- 评委——与队伍会面，了解并表行每个队伍的独特旅程和成就，并根据奖项要求进行评估。评委在面试过程中以及在面试现场与学生互动。评委们集体决定在赛事中获奖的队伍。
- 评委顾问（JA）——在整个赛事中培训、指导和监督评委。评委顾问负责监督评审过程和程序，以确保其符合 *FIRST*科技挑战赛评审指南（FTC 没有主评委，评委顾问不参与评奖决策）。

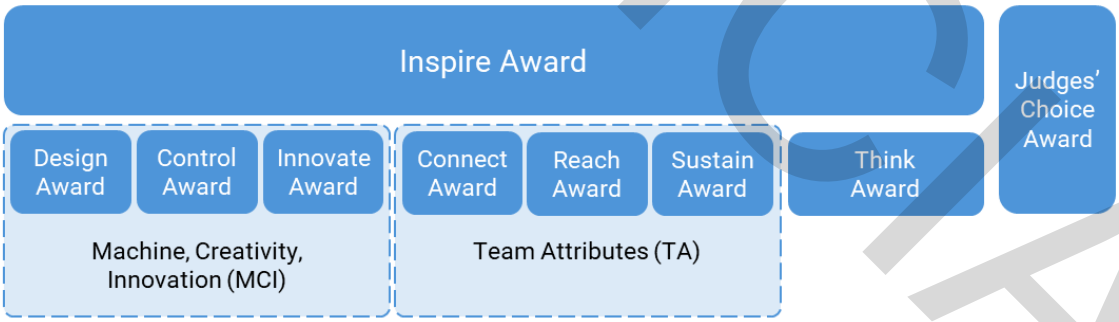
*FIRST*科技挑战赛的评审采用两种方式之一进行。大多数赛事都会除了标准的现场比赛之外，还进行现场（“传统”）的评审。第二种是混合模式，即有线下的比赛，但在线下比赛之前评审已经远程进行。本手册主要描述传统的现场评审流程。远程评审过程遵循相同的整体评审标准和要求，但面试是在网上进行的，可能不会进行面对面的会议。

队伍还可以阅读评委和评委顾问手册，以深入了解完整的评审过程。

6.1 队伍评审奖项概览和日程表

大多数 *FIRST*科技挑战赛奖项分为两大类：机器、创造力和创新(MCI)类以及队伍属性(TA)类。除了 MCI 和 TA 奖项外，还有另外两个独立的奖项，即思考奖和评审奖。最终奖项是启发奖，这是一个特别的综合奖项（图 6-1）。当地的项目交付合作伙伴可以选择颁发额外的奖项以表彰当地的赞助商或倡议，但这些奖项不被视为队伍评审奖项，因此不计入第 4 晋级 节中描述的晋级积分计算。

图 6-1：奖项等级结构



- **启发奖**旨在表彰在 MCI、TA 和思维奖中表现出色的队伍。这个队伍是其他人的全方位灵感来源。
- **MCI 奖项**旨在表彰队伍在机器人的头脑风暴、设计、搭建、操作和控制方面的技术成就。
- **TA 奖项**旨在表彰那些扩展技能、制定计划维持项目和队伍、并在推广过程中传播 *FIRST*的队伍。
- **思考奖**表彰那些通过《作品集》巧妙记录队伍过程和机器人设计的队伍。
- **评审奖**表彰一个队伍，其独特的努力、表现或动态值得认可，但不属于其他任何奖项类别。

评委将通过几种不同的途径从各队伍收集信息（图 6-2）。所有队伍将有机会提交一份队伍档案，其中应记录支持评审奖项标准的队伍方面或他们希望评委考虑的信息。队伍可以参加两种不同类型的面试：结构化面试和维修区面试。

UNOFFICIAL

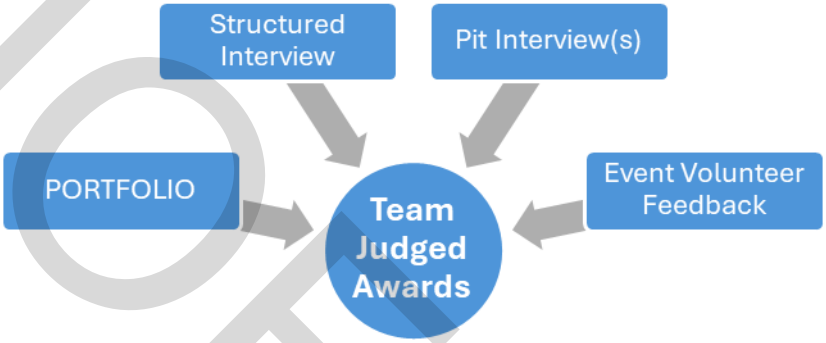
评委选出的所有获奖者都被认为是奖项准则的积极典范，不一定是“最佳”队伍。

无论机器人的检查状态如何，队伍都可以参与评审。即使没有携带机器人参加比赛的队伍也有资格获得奖项。

6.1.1 奖项信息来源

除了队伍的《作品集》（如果有提交）和面试中提供的信息外，评委顾问还可以接受来自其他志愿者的反馈，以帮助他们更好地了解队伍。所有来源 图 6-2 在开始评审奖项时，帮助评委顾问促进与评委的讨论。

图 6-2：队伍评审奖项的信息来源。



除了评委用来评估队伍的特定信息来源外，还有一些信息来源是明确禁止的。评委被严格指示只能考虑当前赛事和当前赛季的信息，不能考虑他们在当前赛事之外看到或听到的信息。这意味着，过去的表现（好或坏）、对队伍的个人了解以及网站和社交媒体等外部来源等信息都不予考虑。除非特别列为必需或鼓励的评估标准的一部分，否则评委也不会在奖项中考虑机器人表现（例如，完成了多少得分任务）。在评选评审类奖项时，队伍比赛中的机器人表现排名（冠军或亚军等）或排位赛排名不被考虑。

奖项是一种 *FIRST* 用来激励学生并开阔他们的视野的方法，共同建设更美好的未来。颁奖过程应促进学生与评委之间的积极互动，评委是独立且关心学生的成年人，能够认可他们的成就并鼓励他们继续学习。

6.1.2 结构化面试

鼓励所有队伍准备一个结构化的面试环节，在该环节中，队伍可以向一个评委小组进行准备好的口头陈述，随后进行问答。这些面试遵循标准时间表（图 6-3），每次至少持续 10 分钟（A205）。

图 6-3：结构化面试时间表



1. 队伍到达，评委欢迎队伍。
2. 队伍可以不间断地向评委陈述，时间最长为 5 分钟。
3. 评委将在剩余的结构化面试时间内向队伍提出开放性问题。
4. 队伍离开了面试房间。
5. 评委讨论结构化面试并填写反馈表。

UNOFFICIAL

6. 评委欢迎下一支队伍进入结构化面试地点，并重复这一过程。

队伍被鼓励在评委面试前查看评委面试问题库*（链接即将上线）*，以了解评委可能会提出的问题类型。在每场赛事中，评委顾问将从题库中选择两个问题，在结构化面试的问答开始时向所有队伍提问。一个问题将集中在 MCI 奖项类别上，另一个问题将集中在 TA 奖项类别上。在前两个问题被提问和回答之后，评委可能会提出额外的问题，以帮助评估队伍在奖项标准下的表现。

> 在面试过程中提出的其他问题可能来自题库，但队伍应准备好回答文件中未列出的问题。

6.1.3 维修区面试

在所有评审小组完成后，评委们会比较笔记，并可能选择在比赛期间到维修区与队伍进行跟进，并进行非正式的维修区采访。在场地采访中，队伍有机会扩展在结构化采访中展示的材料，并与评委分享额外的内容（例如，机器人原型、设计工件以及外展赛事的照片或信件）。队伍不需要为面试准备另一个演示文稿，但应准备好回答评委的问题。

6.1.4 持续的推广和通过数字展示影响力

一般来说，评委会认为持续的、长期的外联活动比偶尔或一次性的外联活动质量更高。评委将努力了解该赛事对所接触到的个人的影响。

> 鼓励队伍查看奖项条款和定义文件，以了解特定条款背后的要求（组建 *FIRST* 队伍、举办赛事、覆盖 X 数量的人）。当队伍的《作品集》或面试中提到本文件中列出的特定术语时，评委可能会提出具体问题。

6.2 队伍评审奖项规则

A201 ***队伍的《作品集》有制作限制。**队伍有机会提交一份队伍《作品集》（PORTFOLIO），作为评判过程的一部分。评委不会收集该《作品集》中未直接包含的任何其他印刷或数字内容来在审议过程中进行考虑。队伍《作品集》必须满足以下要求：

A. 必须包括 1 个封面页，其中包括队伍编号，并可选择性地包括：队伍名称、《作品集》目录、队伍组织、赞助商、标志、座右铭，以及机器人和/或队伍的图片。
B. 不超过 15 页的可评审内容（如果正反面打印，包括封面在内共 8 张纸）。
C. 仅使用美式信纸（8.5” x 11”）或 A4（210 x 297mm）尺寸的纸张，
D. 如果以数字方式提交，完整的提交文件大小必须小于 15MB，并且
E. 必须仅包括自 2025 年 1 月 1 日以来发生的进展、挑战和成就。

> 评委不会使用封面上的任何内容来评估任何奖项标准。评委不会审阅超过 15 页的内容。
>
> 鼓励队伍在《作品集》中限制曝露个人身份信息（PII）。最佳做法是只使用学生的名字和可选的姓氏首字母。包括学生队伍成员图像的照片是可以接受的。评委使用封面来识别与《作品集》相关的队伍。如果评委无法确定《作品集》与哪个队伍相关，则忘记附上封面的队伍可能会被取消评审资格。
>
> 队伍在制作《作品集》时应仔细考虑字体大小、颜色和图形设计，以便所有评委都能阅读他们的作品。选择使用小字体（小于 10 号，五号字）或在图像上使用低对比度文本的队伍不会被排除在考虑之外，但请理解，评委无法使用他们无法阅读的

UNOFFICIAL

内容。队伍可以使用各种免费的无障碍工具，例如 WebAIM Contrast Checker，以帮助他们在设计时考虑可读性。

评委不会打开、查看或使用任何包含的链接，指向《作品集》中引用的其他文档、网站或视频。评委在采访期间可以阅读额外的信息，但不会带回额外的打印内容作为评委商议的一部分进行参考。

队伍可以使用包括人工智能（AI）在内的写作和研究辅助工具来帮助他们撰写《作品集》。如果使用了人工智能或其他资源，必须通过脚注或尾注进行标注，并尊重知识产权和许可证。正确的署名可以是这样的："《作品集》由队伍 XXXXX 和 ChatGPT 创建"。

一个队伍可以参考之前的赛季（例如，在队伍或组织计划中）来展示成长，但重点必须放在**当前赛季**。

A202 ***《作品集》必须按时提交并按要求提交。**如果队伍希望在评审过程中被考虑，他们必须按照赛事主管的指示并在规定的截止日期前提交他们的《作品集》。如果没有其他指示，队伍应在结构化面试期间提交 1 份打印的《作品集》。

关于队伍何时以及如何提交他们的《作品集》的说明，应由赛事负责人在赛事前进行沟通。

如果情况阻止队伍遵循《作品集》提交说明，赛事主管应与评委顾问合作，做出合理安排以接受所有队伍的《作品集》，除非这样做对评审过程造成过度负担。

A203 ***队伍必须参加一个结构化的面试环节。**要获得评审奖项的考虑，队伍必须参加指定的结构化面试环节。

队伍应在赛事前由赛事主管或当地项目交付合作伙伴告知其分配的时间。如果由于不可预见的情况导致时间安排冲突或队伍错过了他们的结构化面试时间，队伍应与赛事主管或当地项目交付合作伙伴合作，尽可能在赛事中为结构化面试做出合理的替代安排。

A204 ***为你们的结构化面试带上合适的资源。**参赛队伍在他们的结构化面试时间段应该准备好以下内容：

A. 每队学生人数为 2 名或以上，至少有 2 名学生代表；
B. 队伍《作品集》的打印副本（可选，按照赛事主管的指示提交），
C. "展示与讲解"演示项目可以包括队伍的机器人（鼓励带来，但可选），
D. 依据 A208（可选）可带 1 名无声观察者，和
E. 依据 A209 需要 1 名支持人员来满足便利需求（可选，根据需要）。

鼓励队伍让尽可能多的学生参与结构化面试过程。

队伍不一定要拥有机器人才能参与面试或获得评审奖项。

在结构化面试期间，除非被赛事主管或本地项目交付合作伙伴明确禁止，队伍可以启动并展示他们的机器人功能。所有队伍应有相同的演示限制。

A205 **每个人都获得相同的结构化面试时间。**所有队伍都将安排相同长度的结构化面试，面试时间至少为 10 分钟，并且在结构化面试之间至少保留 10 分钟的时间供评委进行评议。

UNOFFICIAL

A206 **结构化面试的计时器在队伍开始时启动。**当队伍进入面试房间并开始演讲时，计时器开始启动。如果队伍在开始时花费过长时间，评委将警告他们立即开始，然后无论展示队伍是否准备好，结构化面试计时器将被启动。

> 各队伍应进入房间并准备以快速的方式开始发言。这条规则的目的是为了让大型队伍在房间内排队并熟悉情况，并让评委进行自我介绍并提醒面试形式。
>
> 请勿试图滥用延迟启动计时器来设置设备或以其他方式获取优势。

A207 ***准备好的结构化演讲时间不应被打断。**结构化面试的前 5 分钟是为队伍保留的，如果他们选择，可以进行不间断的口头陈述。不间断的陈述时间可能会被队伍提前结束。剩余的时间应由评委主持，与学生进行问答交流。

A208 ***欢迎一位成年人在现场做沉默观察者。**一名成年导师可以参加评委面试环节，并在评委和学生队伍成员之间的任何互动中在场。在结构化面试之外，成人导师可以出席评委与学生队伍成员之间的任何互动。在评委与学生队伍成员之间的任何互动中，成人观察者和导师不得进行互动或积极指导。

> 成人沉默观察者的目的是为在陌生环境中与新人一起展示的学生队伍成员提供无声的信心。

A209 ***为需要的队伍提供翻译和/或手语翻译的便利。**如果队伍的母语与赛事主办方提供的评委语言不一致，队伍可以提供一名翻译与评委沟通。这包括手语或其他辅助技术。计划在面试中使用翻译的队伍必须提前与赛事负责人合作，以便在需要时申请额外的 2 到 5 分钟面试时间。翻译者可以是成年人，也可以是沉默的观察者，见 A208。

> 在大多数情况下，翻译需要由队伍提供。如果需要其他便利，队伍应联系当地管理层讨论选择。

A210 ***在结构化面试期间禁止录制视频或音频。**除了 E117 的限制外，队伍在结构化面试期间不得录制任何视频或音频。

A211 ***奖项数量与赛事规模相关。**颁发奖项的总数是根据赛事中签到的队伍数量来决定的。并非每场赛事都会颁发所有的奖项。只有根据赛事规模在表 6-1 中指定的奖项才有资格获得晋级用的积分。

表 6-1：根据赛事参赛队伍数量可颁发的评审奖项

参赛队伍数量					
奖项名称		4-10 支队伍	11-20 支队伍	**21-40 支**队伍	**41-64 支**队伍
启发奖		第一名	第一名 第二名	第一名 第二名 第三名	第一名 第二名 第三名
思维奖		第一名	第一名	第一名 第二名	第一名 第二名 *（第三名*）*
TA 类奖项	**联结奖**	第一名 （仅选择颁发**联结奖**、**发展奖**、**承载奖**其中之一）	第一名	第一名 *（第二名*）*	第一名 第二名 *（第三名*）*
	发展奖		第一名	第一名 *（第二名*）*	第一名 第二名 *（第三名*）*

参赛队伍数量					
	承载奖		第一名	第一名 *（第二名*）*	第一名 第二名 *（第三名*）*
MCI 类奖项	**设计奖**	第一名 （仅选择颁发**创新奖**、**控制奖**、**设计奖**其中之一）	第一名	第一名 *（第二名*）*	第一名 第二名 *（第三名*）*
	创新奖		第一名	第一名 *（第二名*）*	第一名 第二名 *（第三名*）*
	控制奖		第一名	第一名 *（第二名*）*	第一名 第二名 *（第三名*）*
评审奖		可选*	可选*	可选*	可选*

表中“*”为酌情颁发

请参阅评委和评委顾问手册以了解详细信息。

请参阅章节 13.8 双分区赛事 看依据该规则修改后的双分区版本。

A212 ***向所有队伍提供评审反馈。**所有队伍将收到他们结构化面试环节的反馈。在结构化面试结束后，评委根据他们对队伍的初步印象立即填写一份表格。该反馈表不用于审议，也不包含基于评委与队伍后续互动而提供的任何更新反馈。

反馈表将在赛事结束时与《作品集》一起还给队伍，或者在线上评审的情况下，带队教练 1 将在赛事结束后获得 FTC-Scoring 中的数字版本访问权限。

A213 ***队伍仅有资格赢得其所在区域的启发奖。**队伍只有参加队伍所在区域的赛事时才有资格争夺启发奖（第一名、第二名或第三名）。

A214 ***队伍不能在多个资格赛或联赛锦标赛中赢得多个启发奖。**每个赛季，每支队伍参加的所有资格赛或联赛锦标赛中仅能赢得一次启发奖第一名。

获得启发奖第一名的队伍有资格在随后的资格赛或联赛中赢得启发奖第二名或第三名。

A215 ***队伍只能获得一个评审类奖项。**队伍在单个赛事中只能获得一个奖项。第二名和第三名也是一个奖项。

6.3 队伍评审类奖项说明

6.3.1 启发奖

获得该奖项的队伍是 *FIRST* 项目的有力宣传大使，也是 *FIRST* 队伍的榜样。这支队伍是许多其他评审奖项的有力竞争者，也是一个出色的竞争对手。

启发奖获得者为其他队伍带来了启发，他们在赛场内外都表现出了“高尚的专业精神”。这个队伍与其他队伍、赞助商、他们的社区以及评委分享他们的经验、热情和知识。作为一个整体，该队伍将成功完成设计和搭建机器人的任务。

UNOFFICIAL

表 6-2：启发奖评选标准

启发奖评选标准		
必要	1	队伍必须提交《作品集》。
必要	2	启发奖旨在表彰所有评审奖项中最优秀的品质。队伍必须是以下每个评审奖项类别中至少一个奖项的有力争夺者： A. 机械、创造力和创新奖， B. 队伍属性奖，以及 C. 思考奖。
必要	3	队伍必须积极和包容，每个队伍成员都要为队伍的成功做出贡献。
必要	4	队伍能够向评委描述、演示、记录或展示他们的经验和知识。

6.3.2 思维奖

这个评审奖项授予最能反映队伍在赛季中经历的旅程的队伍。《作品集》中的内容是评委识别最值得获奖队伍的关键参考。队伍可以分享或提供对评委有帮助的额外详细信息。

表 6-3：思维奖评选标准

思维奖评选标准		
必要	1	队伍必须提交《作品集》。《作品集》必须包含工程内容，其中至少包括以下之一： A. 使用工程流程的证据， B. 关于他们机器人设计的经验教训和实施措施， C. 权衡分析/成本效益分析，和/或 D. 用于做出设计决策的数学分析。
鼓励	2	队伍《作品集》可能包括关于资源的信息，其中可能包括以下任意数量的示例： A. 队伍如何从导师那里学习，和/或为队伍成员制定学习新技能的发展计划， B. 如何将新成员招募到 *FIRST*，和/或 C. 队伍如何确定目标并在整个赛季中跟踪目标的进展。
鼓励	3	《作品集》信息以清晰直观的方式组织

6.3.3 联结奖

该评审奖项授予那些通过努力和坚持与当地科学、技术、工程和数学（STEM）社区建立联系，并学习和采用新工具的队伍。这个队伍有一个队伍计划，并已确定实现目标的步骤。此奖项不要求《作品集》。

表 6-4：联结奖评选标准

联结奖评选标准		
必要	1	队伍必须描述、展示或记录一个涵盖以下所有内容的队伍计划： A. 队伍对队伍成员技能发展的目标，以及 B. 队伍为实现这些目标已经采取或将要采取的步骤
鼓励	2	提供与工程、科学或技术社区中的个人建立面对面或虚拟联系的例子。

UNOFFICIAL

联结奖评选标准		
鼓励	3	提供其如何积极与工程界互动的例子。

6.3.4 发展奖

该奖项表彰了一支将新人引入 *FIRST* 的队伍。通过他们的努力，他们激发了其他人接受 *FIRST* 文化。此奖项不要求《作品集》。

表格 6-5 发展奖评选标准

发展奖评选标准		
必要	1	队伍必须讨论、描述、展示或记录他们的外展目标。
必要	2	队伍必须讨论、描述、展示或记录他们成功招募新队伍、教练、导师和/或志愿者，这些新队伍、教练、导师和/或志愿者在 FIRST 中不活跃 社区。
鼓励	3	是 FIRST 的大使 以一种让 FIRST 能够 很响亮。
鼓励	4	采用富有创意和不断发展的方法来推广其队伍和 *FIRST* 的宣传材料。

6.3.5 承载奖

可持续性和规划对于 *FIRST* 队伍来说至关重要，因为它们确保了该计划的长期成功。该奖项表彰那些考虑到未来队伍成员并努力确保他们的队伍或项目在他们发展职业生涯后仍能继续存在的队伍。此奖项不要求《作品集》。

表格 6-6 承载奖评选标准

承载奖评选标准		
必要	1	队伍必须讨论、描述、展示或记录他们的计划，其中至少包括以下之一： A. 财政和财务可持续性计划， B. 赛季性项目规划，和/或 C. 队伍可持续性计划和/或目标。
必要	2	队伍必须讨论、描述、展示或记录队伍如何跟踪他们朝着上述计划的进展。
鼓励	3	队伍为所有成员设定了明确的队伍角色，并有一个培养领导力的流程。
鼓励	4	队伍可以讨论、描述、展示或记录他们如何管理队伍的限制和/或风险。

6.3.6 创新奖（由 RTX 公司赞助）

创新奖旨在表彰具有想象力并具有独创性、创造力和发明力，能够将其设计变为现实的队伍。该评审奖项授予在 FIRST 科技挑战赛中对任何特定组件提出创新和创意机器人设计解决方案的队伍。该奖项的要素包括设计、稳健性以及与设计相关的创造性思维。该奖项可以针对整个机器人或附加在机器人上的某个机构的设计，并且应在比赛期间稳定运行，但不必一直正常工作才能被考虑授予此奖项。此奖项不要求《作品集》。

UNOFFICIAL

表 6-7：创新奖评选标准

创新奖评选标准		
必要	1	队伍必须描述、展示或记录队伍工程内容的示例，以说明队伍如何得出他们的设计解决方案。
必要	2	机器人或机器人机构在其设计上具有创造性和/或独特性。
必要	3	创新元素必须稳定、可靠，并且在大多数情况下对队伍的比赛目标做出积极贡献。
鼓励	4	设计通常伴随着风险，队伍应讨论、描述、展示或记录他们如何降低这些风险。

6.3.7 控制奖

控制奖旨在表彰使用传感器和软件来增强机器人在比赛过程中的功能的队伍。该奖项授予那些在解决比赛挑战方面展示出创新思维和解决方案的队伍，例如自主操作、通过智能控制改进机械系统或使用传感器以获得更好结果的队伍。解决方案应在比赛期间始终有效，但不必一直有效。为此奖项考虑的解决方案不仅限于比赛的自动阶段，也可以在远程操作阶段使用。该队伍的《作品集》必须包含软件、传感器和机械控制的摘要，但不需要包括代码本身的副本。

表 6-8：控制奖评选标准

控制奖评选标准		
必要	1	队伍必须提交《作品集》。《作品集》必须包括以下所有内容： A. 机器人上的硬件和/或软件控制组件， B. 每个组件或系统旨在解决哪些挑战，以及 C. 每个组件或系统是如何工作的。
必要	2	队伍必须使用一个或多个硬件或软件解决方案，通过外部反馈和控制来改进机器人的功能。
鼓励	3	控制解决方案应在大多数比赛中始终有效。
鼓励	4	队伍可以讨论、描述、展示或记录该解决方案如何通过展示的有效性或识别解决方案如何改进来考虑可靠性。
鼓励	5	使用工程流程来开发机器人上使用的控制解决方案（传感器、硬件和/或算法）包括经验教训。

6.3.8 设计奖

设计奖旨在表彰那些在本赛季挑战中，通过在形式、功能和美学之间取得平衡，同时满足需求的队伍，他们展示了对工业设计原则的理解。所使用的设计过程应当产生一个高效设计并有效应对比赛挑战的机器人。此奖项不要求《作品集》。

表 6-9：设计奖评选标准

设计奖评选标准		
必要	1	队伍必须能够描述或展示他们的机器人如何优雅、高效（简单/可执行）和易于维护。
必要	2	整个机器设计或用于开发设计的详细过程都值得这种认可，而不仅仅是单个组件。
鼓励	3	机器人以其美观和功能性的设计区别于其他产品。

UNOFFICIAL

设计奖评选标准		
鼓励	4	设计的基础经过深思熟虑（即灵感、功能等）。
鼓励	5	设计有效且与队伍的比赛计划和/或策略一致。

6.3.9 评审奖

此奖项为可选奖项，并非在所有 *FIRST* 科技挑战赛赛事中颁发。

在比赛期间，评委团可能会遇到一个队伍，其独特的努力、表现或动态值得认可，但不符合任何其他奖项类别。为了表彰这些独特的队伍， *FIRST* 设立了评审奖。

6.4 赛事联盟奖项

6.4.1 冠军联盟奖

该奖项将颁发给单一分区锦标赛或区域性决赛的淘汰赛冠军联盟。如果赛事是双分区或多分区赛事，将颁发冠军联盟奖给分区冠军和赛事冠军。

6.4.2 亚军联盟奖

该奖项将颁发给单一分区锦标赛或区域性决赛的淘汰赛亚军联盟。如果赛事是双分区或多分区赛事，将颁发冠军联盟奖给分区亚军和赛事亚军。

6.5 个人奖项

6.5.1 迪恩名单奖

为了表彰 *FIRST* 最杰出中学生的领导能力和奉献精神，卡门家族为入选的 10 年级或 11 年级（高一或高二）学生颁发奖项，即 *FIRST* 科技挑战赛的 *FIRST* 迪恩名单奖。

FIRST 迪恩名单奖的被提名人（Semi-finalist）、入围者（Finalist）或获奖者（Winner）的学生是当前学生领袖的典范，他们带领队伍和社区提高了对 *FIRST* 及其使命的认识，践行 *FIRST* 核心价值观，例如包容并体现 *高尚的专业精神*，这是 FIRST 的目标，这些人获奖后将继续作为伟大的领导者、学生校友和 *FIRST* 的倡导者。

请访问迪恩名单奖网站查看完整的奖项提交详情，并查看过去的 *FIRST* 科技挑战赛的迪恩名单奖获奖者。

> 对于不使用此类年级来确定受教育年限的世界区域：该奖项旨在奖励距离进入大学还有两 (2) 至三 (3) 年的学生。下一学年即将就读学院或大学的学生没有资格。在提名过程中，导师将被询问毕业年份。

6.5.2 罗盘奖

这是一个可选奖项，仅在区域性决赛级别的比赛中提供。所有参加 *FIRST* 世界总决赛的队伍均有机会竞逐该奖项。

罗盘奖旨在表彰在全年为队伍提供出色指导和支持并向队伍展示优雅专业人士意义的成年人教练或导师。罗盘奖获奖者将通过从 *FIRST* 科技挑战赛学生队伍成员提名候选人时提交 40-60 秒的视频中选出。视频必须强调他们的导师如何帮助他们成为一支鼓舞人心的队伍。视频应该强调导师的与众不同之处。

UNOFFICIAL

表 6-10：罗盘奖评选标准

罗盘奖评选标准		
必要	1	队伍必须能够清楚地表达这位导师对队伍的贡献，并解释这位导师的独特之处。
必要	2	提交的作品必须为视频格式，并符合以下要求： A. 由赛事主管或当地项目交付合作伙伴指示所设定的截止日期提交， B. 必须是以下格式之一：.mp4、.mov、.avi 或 .wmv（不接受流媒体服务的链接）， C. 每个队伍每个赛事提交一个视频（视频可以在赛事之间更新或更改）， D. 所有音乐必须获得版权持有者的许可，并在视频字幕中注明。 E. 视频不能超过 60 秒，包括片尾字幕。

鼓励队伍回顾 FIRST *制作视频之前的*品牌和风格指南。

6.6 基于项目的全球奖项

基于项目的全球奖项是每季仅评审和颁发一次的奖项，所有注册的 *FIRST* 科技挑战赛队伍均可参加。每个奖项都有其独立的要求和截止日期。这些奖项不计入队伍晋升。

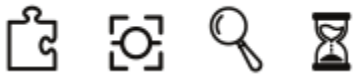
6.6.1 数字动画奖（由伍斯特理工学院赞助）

该奖项由伍斯特理工学院（WPI）赞助设立，旨在表彰 STEAM（科学、技术、工程、艺术与数学）领域的杰出成就，并着重表彰通过动画讲述故事的能力——这些故事需融合技术、社会与人文理念。

2026 数字动画奖旨在鼓励学生在讲述技术对社会影响的故事过程中，培养动画设计与创作技能。该奖项面向所有 FIRST 机器人竞赛队伍及 FIRST 科技挑战赛队伍开放，参与与否可自由选择。更多详情请访问数字动画奖详情页面。

6.6.2 安全动画奖（由 UL Solutions 公司赞助）

由 UL Solutions 赞助的 2025-26 年度安全动画奖主题为：发掘安全！（Unearth Safety!）本次动画创作邀请各队伍深入挖掘，探索实施安全可持续实践的有效途径。运用大胆叙事与创意艺术，打造令人难忘的信息，激发人们对资源的负责任探索与审慎管理。更多详情请访问 FIRST 安全宣传教育网站。



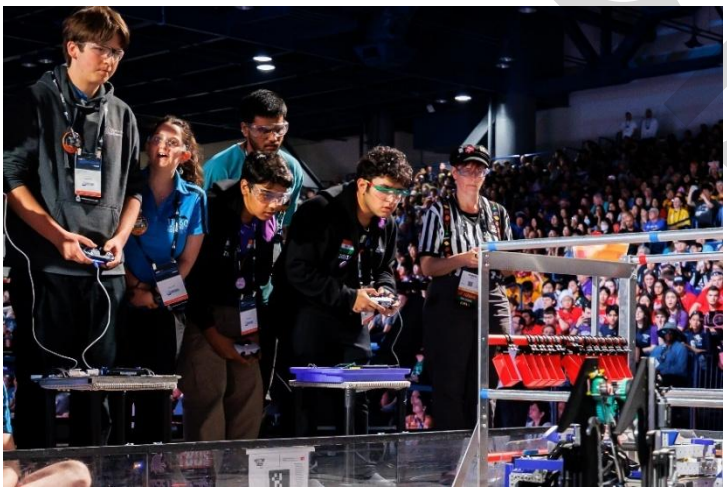
UNOFFICIAL

7 比赛赞助商表彰

感谢 2025-26 *FIRST*科技挑战赛赛季 特邀赞助商，RTX 公司。

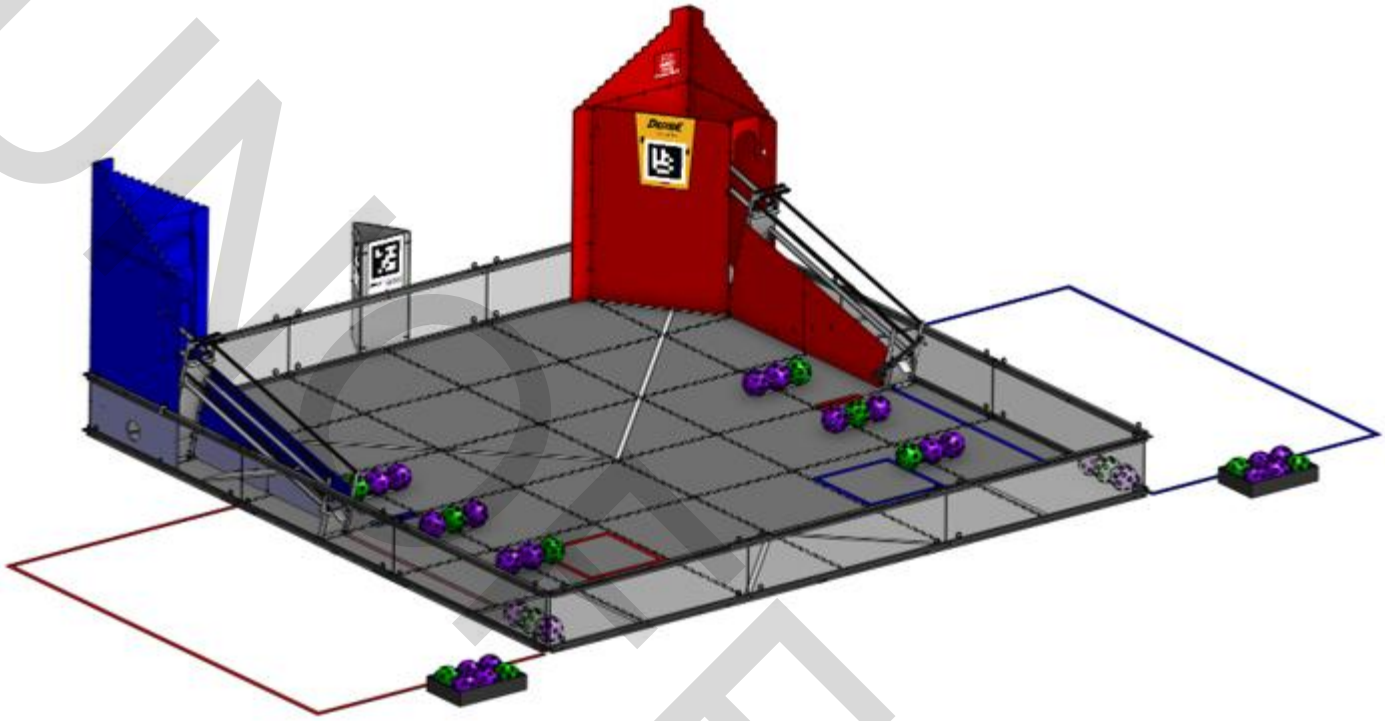






UNOFFICIAL

8 比赛概要



在 RTX 呈现的“考古解码”比赛中，两个各由 2 支队伍组成的联盟相互竞争得分，向他们的球门（GOAL）送入紫色和绿色的遗物（ARTIFACT），构建图案（PATTERN），并在比赛结束前迅速返回他们的基地（BASE）。

比赛开始前，方尖碑（OBELISK）会随机显示三种纹样（MOTIF）中的一个。该纹样定义了比赛中机器人需要在斜坡（RAMP）上构建的颜色图案。

比赛开始后的前 30 秒，机器人奖自动运行。机器人可通过传感器先“解码”随机生成的比赛纹样，然后将遗物送入球门得分，还可以根据纹样将斜坡上的遗物排列组合成图案得分，或移动离开发射线（LAUNCH LINE）得分。

在比赛剩余的 2 分钟内，人类操作手接管机器人的控制权。机器人继续收集遗物送入球门中得分。操作组成员还可以从联盟的装载区（LOADING ZONE）取回遗物，并为他们的机器人装载遗物来帮助它们。

随着时间的流逝，联盟可以合作将他们的两个机器人都驶回基地。比赛结束时，基于纹样排列出图案的联盟可获得额外得分。

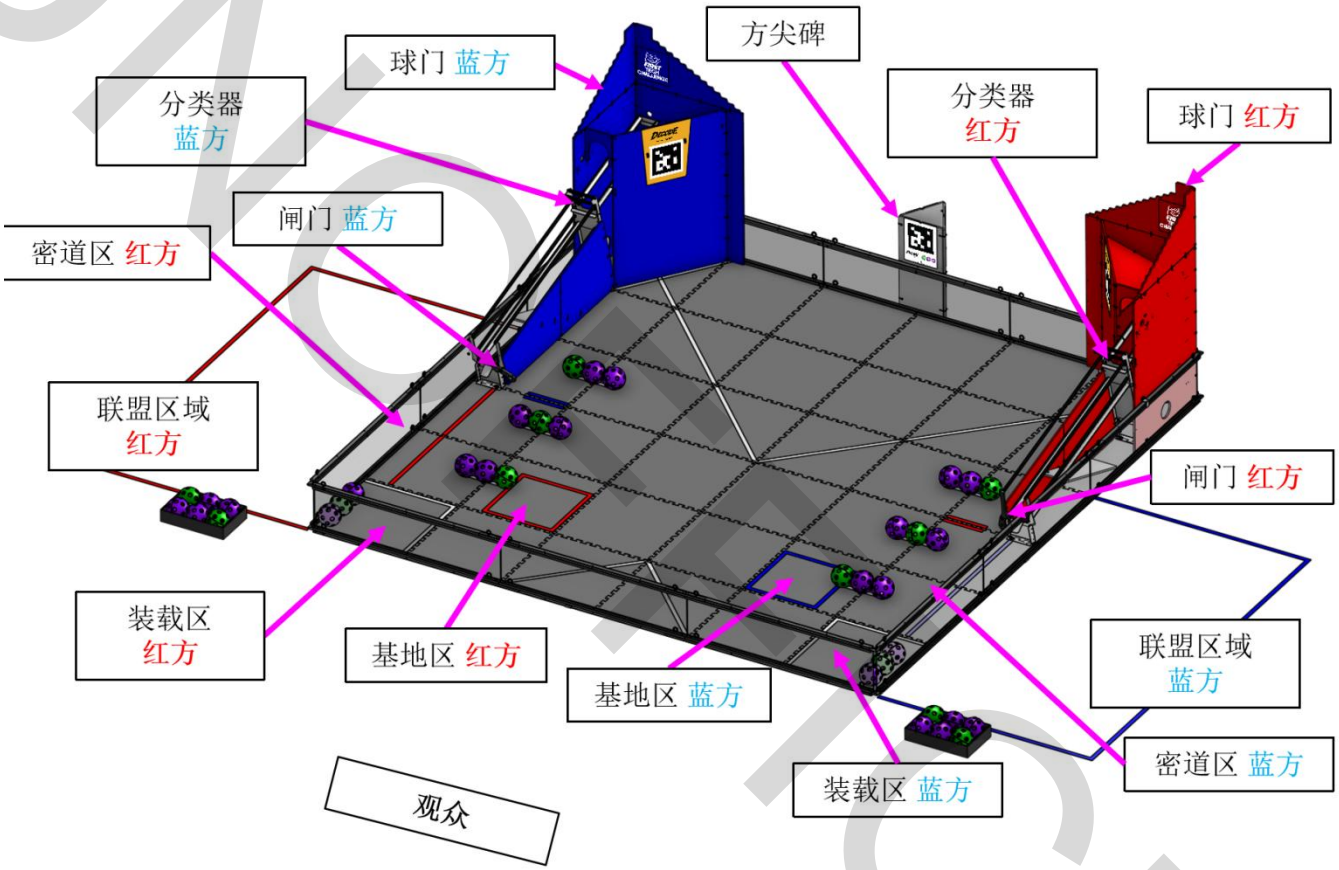
在比赛中获得最多得分的联盟将赢得比赛，并可通过完成其他得分任务获得额外的排位分（RP）。

UNOFFICIAL

9 赛场

赛场（ARENA）包含进行"考古解码"所需的所有比赛基础设施元素：场地、得分道具/得分道具、排队区、队伍媒体区以及赛事管理所需的所有设备。

图 9-1 考古解码赛场（图中未显示排队区、计时显示器位置和可选择设立的媒体区）



9.1 尺寸和精度

"考古解码" 场地的规格可以从几个地方获取：

- 3D CAD 模型是"考古解码"场地及其搭建方式的官方表示。可以从该模型中进行测量，公差为正负 1 英寸（正负 2.5 厘米）。
- 竞赛手册中包含的插图仅用于对"考古解码"赛场进行一般的视觉理解，所包含的任何尺寸都是标称的。除非特别注明，所有这些尺寸的公差为+/- 1 英寸（+/- 2.5 厘米）。
- 官方场地图纸列出了关键尺寸，其中包括比其他地方提供的标称尺寸具有更严格公差的尺寸。
- 赛事场地设置指南包括如何建造场地的说明，并展示了施工类型将如何影响场地公差，还包括官方场地图纸中列出的许多关键尺寸。
- 场地验收清单（即将推出）包括受控尺寸（及相关公差），这些将由赛事工作人员定期检查。

"考古解码"场地的官方图纸和 CAD 模型已发布在 FIRST 网站的 *Playing FIELD Resources 页面*上。

UNOFFICIAL

赛场采用模块化设计，在比赛赛季期间会多次组装、使用、拆卸和运输。它会经历磨损。赛场 的设计旨在承受严格的比赛和频繁的重新组装。我们尽一切努力确保赛场在各个赛事中保持一致。

然而，赛场由不同的赛事工作人员和志愿者在不同的场地组装，因此会出现一些小的差异。此外，每个区域面临独特的挑战，这些挑战可能会影响赛场的具体实施，因此赛场的规范旨在准确反映官方比赛中可能存在的差异，同时仍确保关键项目的一致性。请联系你的本地支持以获取更多信息。

成功的队伍将设计出对这些变化不敏感的机器人。

9.2 场地

"考古解码" 的每块场地（FIELD）都是大约 144 英寸 x 144 英寸（365.75 厘米 x 365.75 厘米）的区域，以围墙内表面为界。这场地的地板表面由 36 块互锁的软泡沫地垫组成 每个标称尺寸约为 24 英寸 x 24 英寸 x 0.59 英寸（60.95 厘米 x 60.95 厘米 x 1.50 厘米）。

场地由以下场地元素填充和包围：

- 每个联盟 1 个“分类器”，由 1 个“方框”、1 个“斜坡”和 1 个“闸门”组成。
- 每个联盟 1 个“球门”
- 1 个“方尖碑”

官方赛事使用由 AndyMark 制造和销售的完整"考古解码"场地（am-5400_Full）或官方授权的同等产品。

场地表面是 FIRST 科技挑战赛软地垫（am-2499）或同等产品。

场地围墙的主要版本是 *FIRST*科技挑战赛边框套装(am-0481) 由 AndyMark 销售。本手册中的所有插图均展示 am-0481 版本的场地设计。其他具有类似功能的场地围墙版本也可以在比赛中使用。

赛事中使用的场地变体将由当地项目交付合作伙伴决定，且同一赛事中的所有比赛场地必须符合第 9.1 尺寸和精度节，并且彼此一致，按照 T204。

9.3 区域、区和标记

场地的区域（AREA）、区（ZONE）和标记的结果如下所述。术语“区”用于识别场地内的空间，而术语“区域”用于描述场地外的空间。除非另有说明，用于标记场地内线条和区域的胶带宽度为 1 英寸（2.50 厘米），使用 3M™ Premium M 哑光布（舞台）胶带（GT1），ProGaff 高级专业级舞台胶带，或类似的红色、电蓝色和白色舞台胶带。根据赛事的不同，场地外的区域可能会用其他类型或宽度的胶带标记。

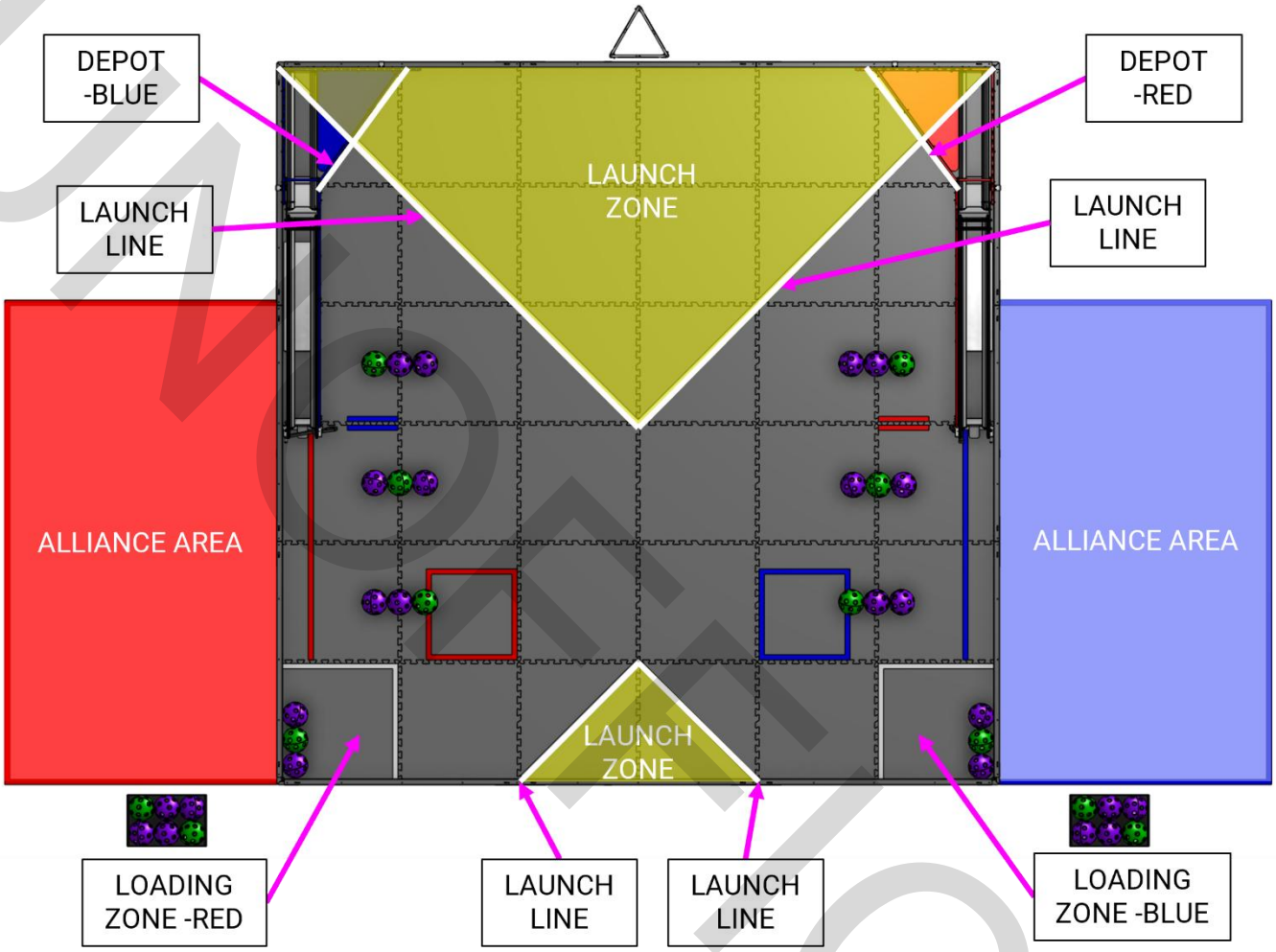
在所有官方规格中，用于标记场地内线条和区域的胶带显示为连续条状。然而，赛事不需要将胶带安装为连续的条带：

- 在贴上胶带后，赛事工作人员可以在地垫接缝处剪断胶带，这样可以在不更换胶带的情况下移除地垫。
- 赛事也可以在地垫接缝处留有间隙的情况下，将胶带分成多个部分进行应用。

裁判在应用比赛规则时，被指示将这些线段视为一条连续的线段，忽略间隙。

UNOFFICIAL

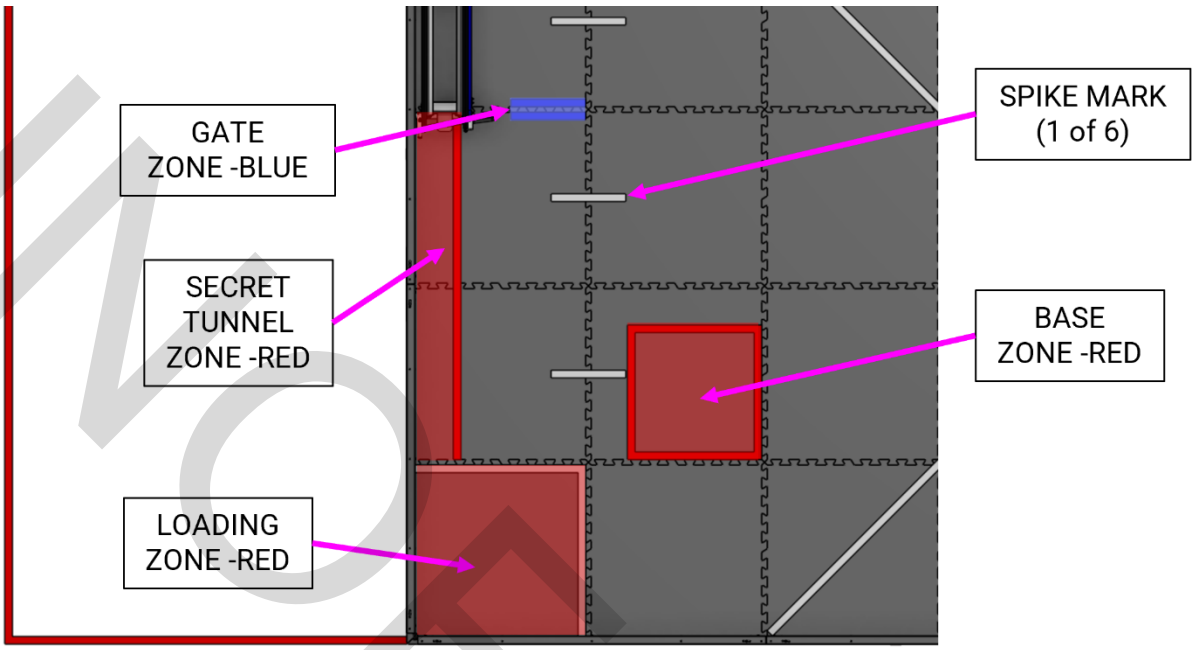
图 9-2 联盟区域、发射线和发射区



- 联盟区域（ALLIANCE AREA）： 通过将联盟彩色胶带粘贴到场地外的地板表面上，形成一个宽 96 英寸（243.85 厘米）、深 54 英寸（137.15 厘米）且无限高的体积。联盟区域包括胶带线（图 9-2）。
- 部署线（DEPOT）：白色胶带大约 30 英寸（76.20 厘米）长，跨越整个“球门”的正面，位于“球门”的底部。部署线胶带是一个发射线（图 9-2）。
- 发射线（LAUNCH LINE）：界定 2 个三角形发射区的白色胶带，以及位于“球门”底部的 2 段白色胶带.(图 9-2）。
- 发射区（LAUNCH ZONE）：由发射线和场地围墙界定的无限高的三角形体积。场地上有两个发射区：观众侧的发射区宽 2 块地垫，深 1 块地垫；“球门”侧的发射区宽 6 块地垫，深 3 块地垫。发射区包含发射线的胶带（图 9-2）。

UNOFFICIAL

图 9-3：密道、闸门区、装载区和定位标记（显示时已移除“遗物”）



- 基地区（BASE ZONE）：一个宽度为 18 英寸+/-0.125 英寸（45.70 厘米+/-0.30 厘米），深度为 18 英寸+/-0.125 英寸（45.70 厘米+/-0.30 厘米）的无限高体积，由联盟彩色胶带包围。基地区是属于相应颜色联盟的特定区域。基地区包含胶带线（图 9-3）
- 闸门区（GATE ZONE）：一个宽 2.75 英寸（7.00 厘米）、长 10 英寸（25.40 厘米）的无限高体积，由两个平行的 10 英寸（25.40 厘米）长的联盟色胶带围成，紧邻每个球门。闸门区包含胶带线（图 9-3）。
- 装载区（LOADING ZONE）：一个大约 23 英寸（58.40 厘米）宽、23 英寸（58.40 厘米）深、无限高的体积，由白色胶带和相邻的场地围墙围起来。装载区包含胶带线（图 9-3）。装载区是属于联盟的特定区域，与相邻的联盟区域相连。
- 密道区（SECRET TUNNEL ZONE）：一个长约 46.5 英寸（118.10 厘米），宽约 6.125 英寸（15.55 厘米）的无限高空间，由联盟彩色胶带、“球门”组件、装载区和相邻的场地围墙包围。密道区包括联盟彩色胶带线，不包含白色胶带（图 9-3）。密道区是属于相应颜色联盟的联盟专属区域。
- 定位标记（SPIKE MARK）：6 条白色胶带标记中的 1 条，长 10 英寸（25.40 厘米），用于在比赛前识别 3 件遗物的摆放位置（图 9-3 ）。

9.4 地垫坐标

地垫坐标用于协助场地设置。图 9-4 定义场地上每个地垫的交叉点，其中地垫边齿互锁。图 9-5 为每个地垫定义网格坐标系。

UNOFFICIAL

图 9-4：地垫边齿线位置

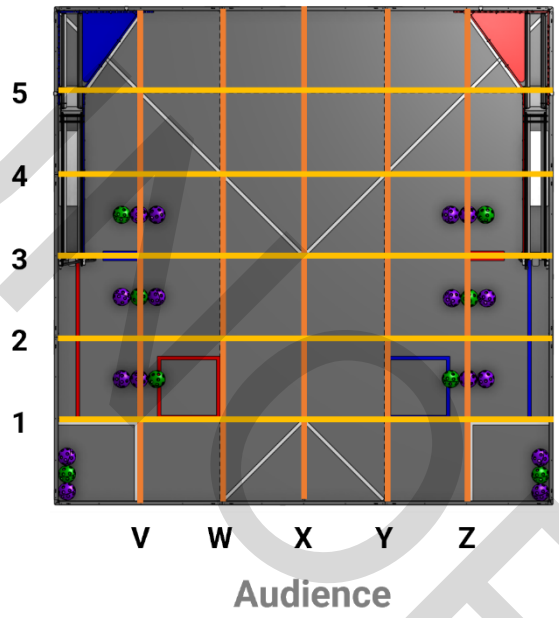
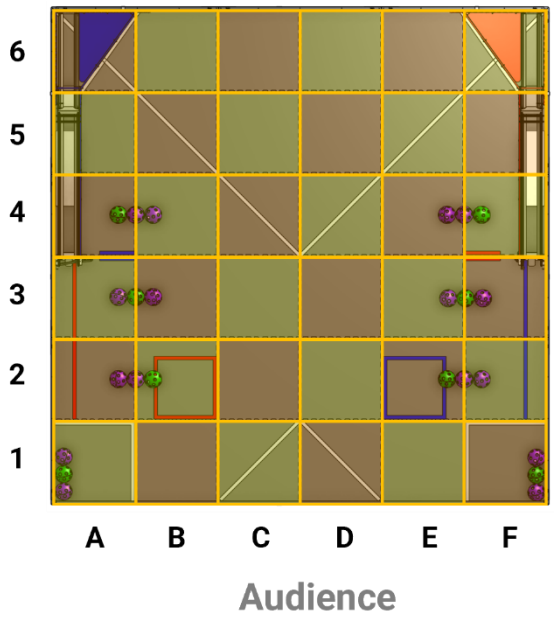


图 9-5：地垫 位置

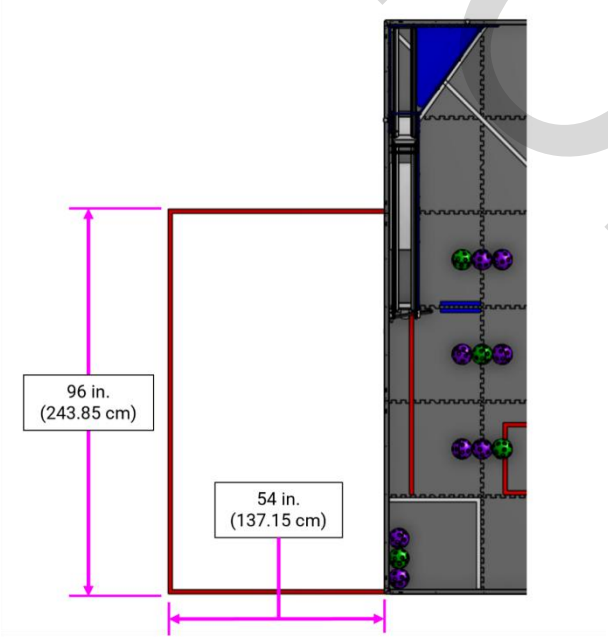


9.5 联盟区域

联盟区域是指在比赛期间，操作组在场地旁边指定的红色或蓝色联盟区域。场地的方向是红色联盟区域位于主要观众观看方向的左侧。

短桌、支架或凳子可能由赛事提供，放置在联盟区域内靠近场地围墙的位置。这些桌子供队伍放置他们的操作终端。如果由赛事提供，这些桌子未经主裁判、场地监督员或 FTA 的许可，队伍不得移除或重新安排。

图 9-6：联盟区域尺寸

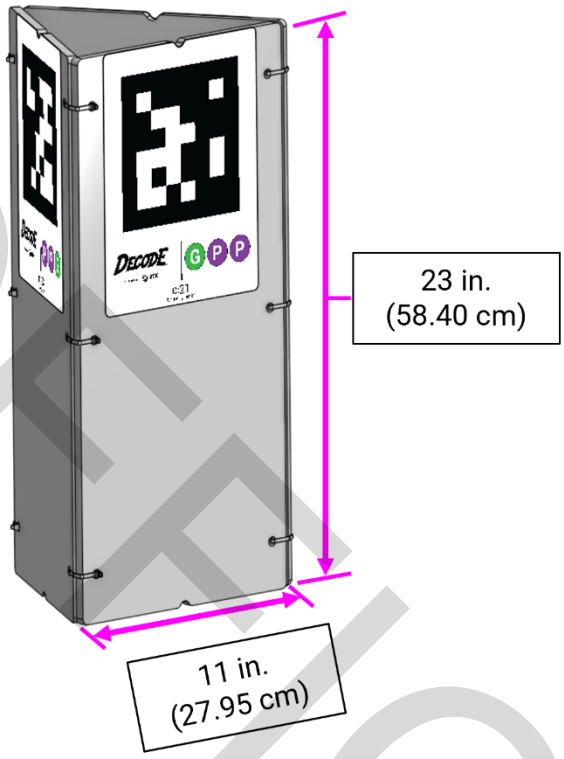


UNOFFICIAL

9.6 方尖碑

方尖碑（OBELISK）是一个等边三角棱柱（当然，真正的方尖碑有四个面），它的位置是将一个矩形面居中放置在场地的“球门”侧，就在场地围墙之外。方尖碑高 23 英寸（58.40 厘米），每个矩形面宽 11 英寸（27.95 厘米）（图 9-7）。

图 9-7：方尖碑尺寸



方尖碑的每个长方形面都有一个 AprilTag（见第 9.10 AprilTags 节），对应一个不同的“纹样”。“图案”（PATTERN）是一系列“遗物”颜色，由 2 个紫色(P)和 1 个绿色(G)组成，以独特的顺序排列。在"考古解码"中有 3 个图案组合（GPP、PGP、PPG）。

比赛开始后，场地工作人员使用赛事管理软件随机调整方尖碑的方向（G304）。赛事管理软件将确定方尖碑的哪一面应朝向场地，场地工作人员将其放置到位。方尖碑的位置将大致位于场地围墙外缘的中心，带有 AprilTag 的一面大致平行并接触场地围墙墙。

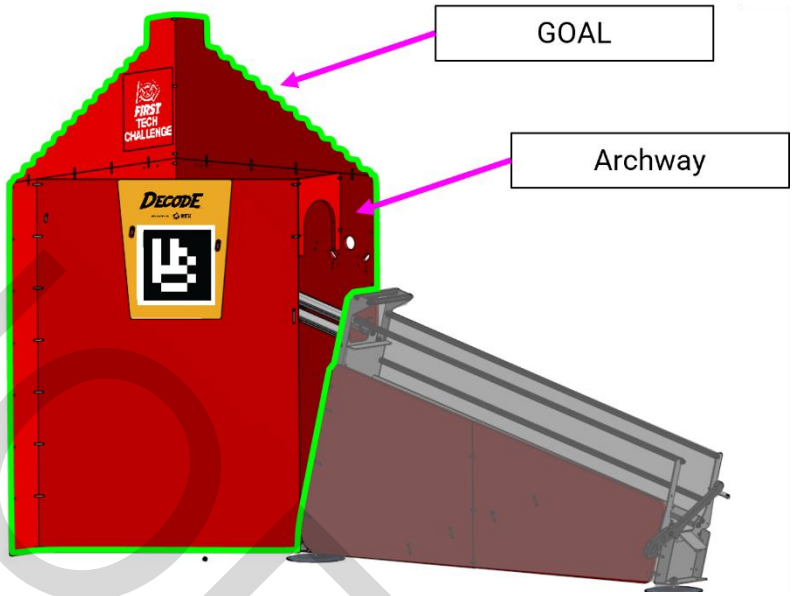
方尖碑的位置并不是精确放置的。因为不精确，所以不应用作导航定位。

9.7 球门

“球门”（GOAL）是一个大约 27 英寸（68.60 厘米）乘 27 英寸（68.60 厘米）乘 54 英寸（137.15 厘米）高的结构，主要由 0.39 英寸（1.00 厘米）厚的聚丙烯瓦楞塑料板组成。“球门”是一个三面结构，顶部有一个水平三角形开口。在分类器连接到“球门”的一侧，有一个出口拱门（图 9-8）。

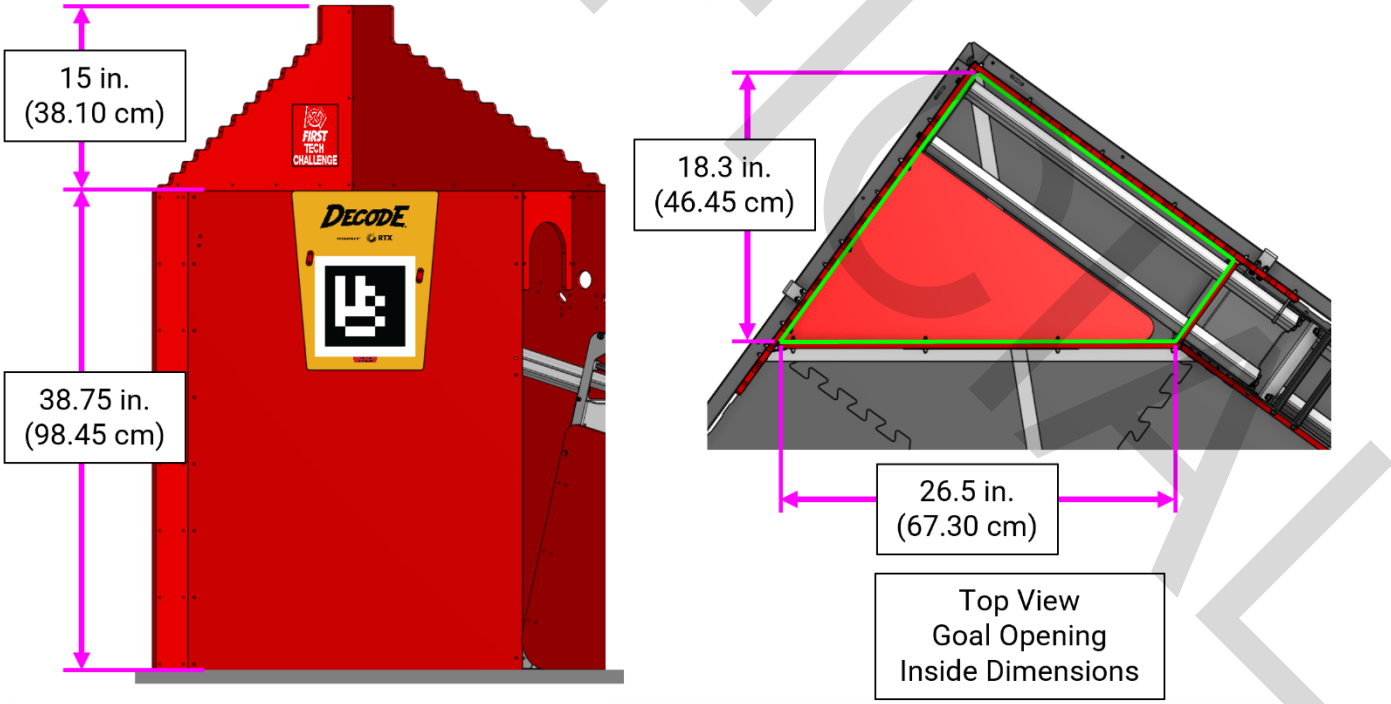
UNOFFICIAL

图 9-8：带拱门出口的“球门”



“球门”的开口大约为 26.5 英寸（67.30 厘米）宽和 18.3 英寸（46.45 厘米）深。“球门”的上唇距离 TILE 表面 38.75 英寸（98.45 厘米）。带有 *FIRST* 科技挑战赛标志的板的最大高度为距球门开口顶部 15 英寸（38.10 厘米）（图 9-9 ）。

图 9-9：“球门”维度

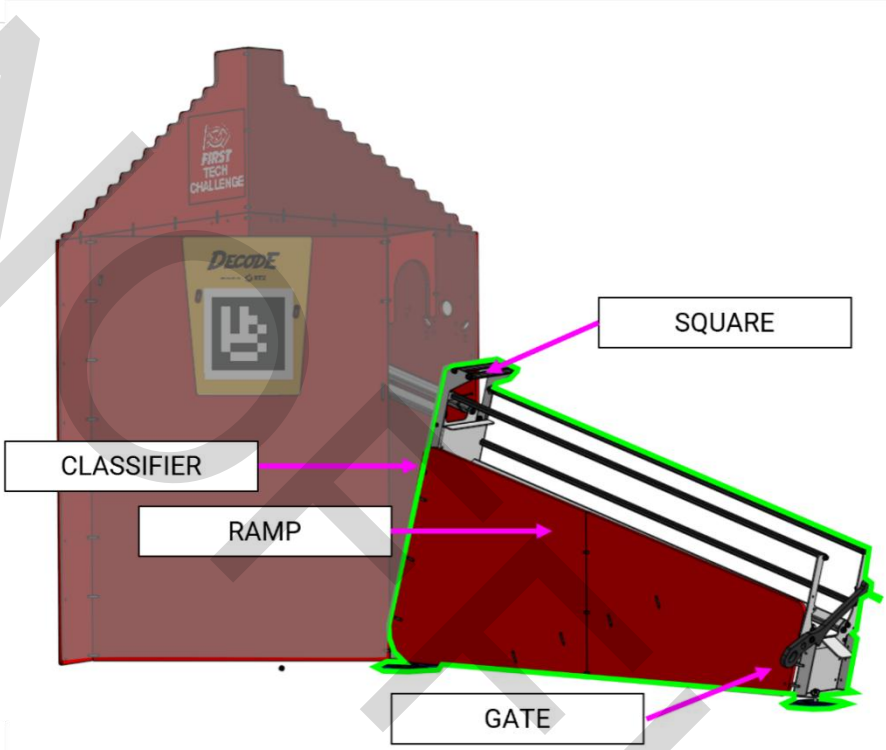


UNOFFICIAL

9.8 分类器

分类器（CLASSIFIER）是连接“球门”的结构，包含 3 个主要部分：方框、斜坡和闸门（图 9-10 ）。

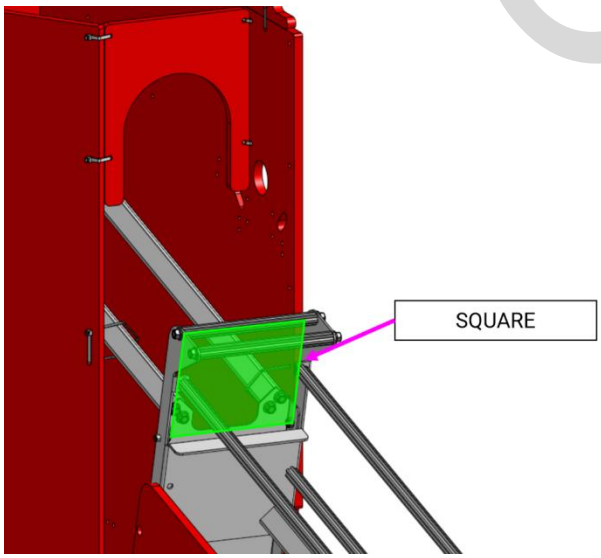
图 9-10：没有得分道具的分类器



9.8.1 方框

方框（SQUARE）（图 9-11 ）是斜坡顶部的一个位置，用于评估“遗物”得分，按照 10.5 计分。

图 9-11：斜坡上的方框

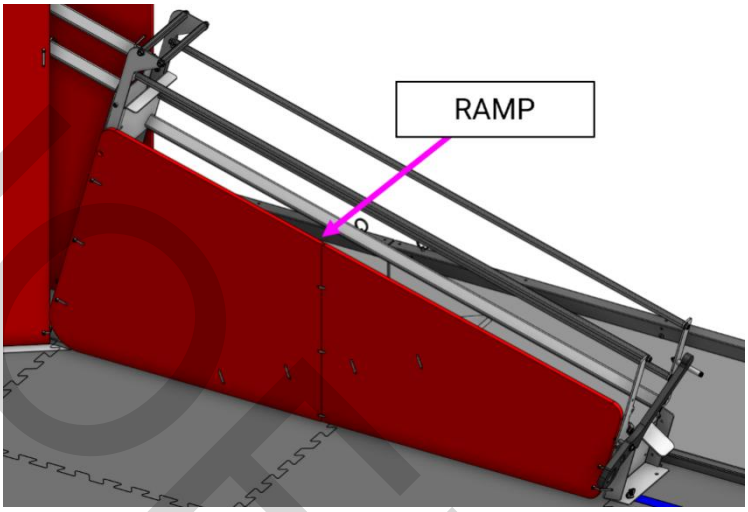


UNOFFICIAL

9.8.2 斜坡

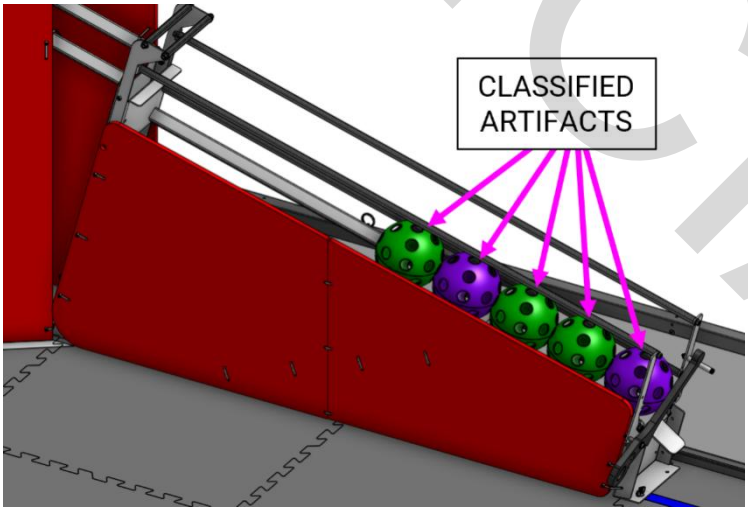
斜坡（RAMP）是一种主要由铝挤压材制成的结构。斜坡最多可容纳 9 件分类过的遗物，满 9 个后新进入的“遗物”才会溢出（OVERFLOW）。

图 9-12：没有得分道具的斜坡



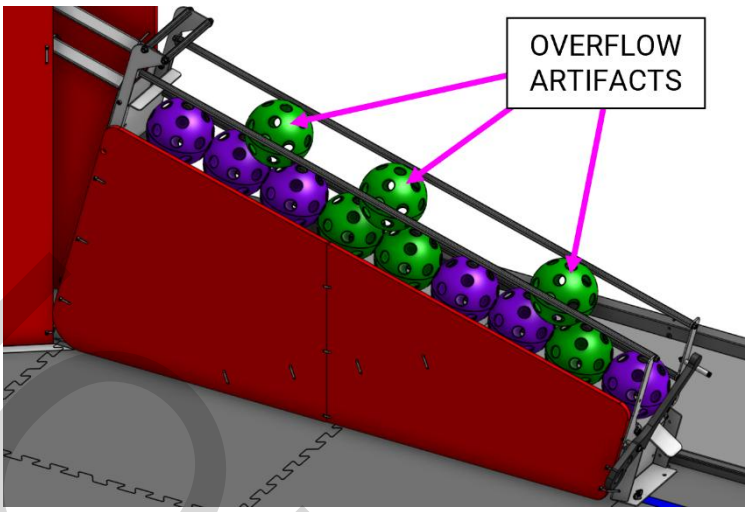
在大多数情况下，在新进入的遗物溢出之前，恰好有 9 个遗物可以作为分类器放入斜坡中，但有时以高速或大幅度旋转发射到“球门”中的遗物可能会跳过第 9 个开放的分类器槽，并算作溢出。这是一次正常的现场操作，而不是赛场故障（ARENA FAULT）。

图 9-13：部分装满得分道具的斜坡



UNOFFICIAL

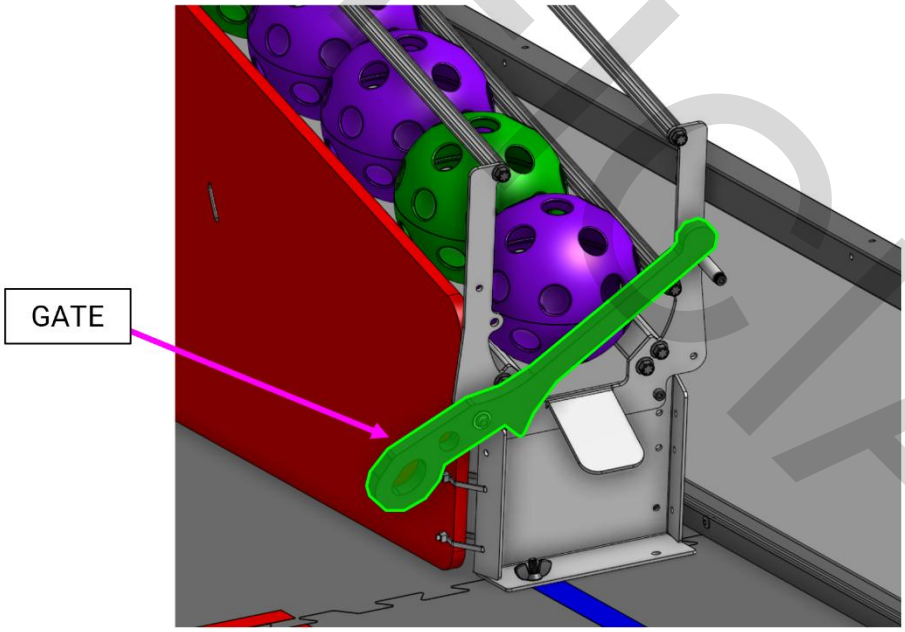
图 9-14：装满得分道具的斜坡溢出



9.8.3 闸门

闸门是联盟特有的场地元素，可防止分类过的遗物离开斜坡进入敌方联盟的密道区（图 9-15 ）。溢出物品可以从闸门顶部通过，进入对方联盟的密道区。闸门通过重力关闭，打开后可能会保持开启状态，也可能不会，以清除所有分类过的遗物。

图 9-15：门



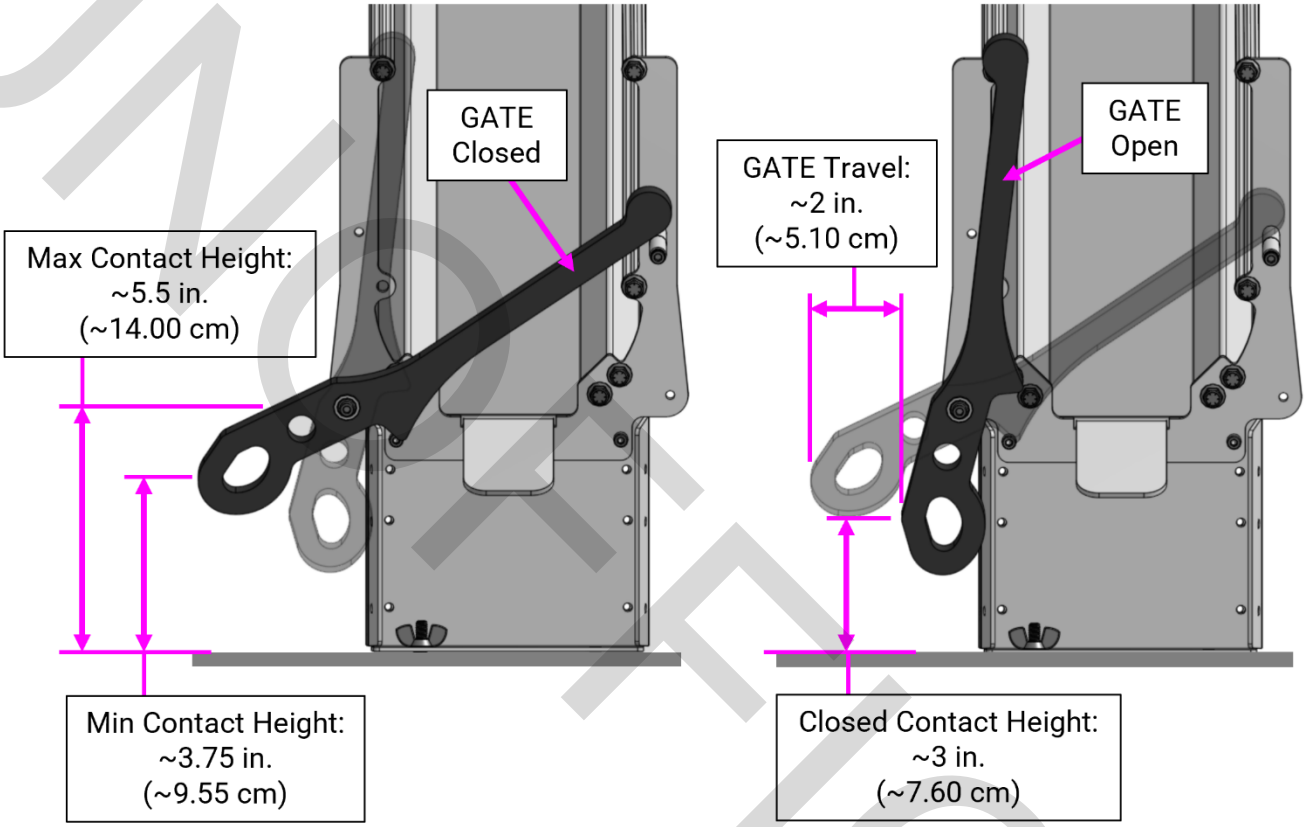
闸门是一个由机器人激活的推开机构，它将释放在斜坡上分类的遗物（图 9-16）。

> 闸门的关闭时间会有所不同。在所有分类过的遗物离开斜坡之前关闭闸门不被视为场地故障，队伍应准备好将闸门保持打开状态以完全清除斜坡。当机器人释放时，闸门未立即关闭不被视为场地故障。

UNOFFICIAL

当关闭时，闸门的接触区域高出 TILE 表面的高度大约为 3.75 英寸（9.55 厘米）到 5.5 英寸（14.00 厘米），而当打开时，接触点大约高出 TILE 表面 3 英寸（7.60 厘米）（图 9-16）。将闸门从关闭状态移动到打开状态所需的水平总位移约为 2 英寸（5.10 厘米）。

图 9-16：闸门驱动：开启与关闭



9.9 得分道具

得分道具（或称得分元素）是联盟中立的“遗物”。遗物是 5 英寸（12.70 厘米）标称 Gopher ResisDent™ 聚丙烯球紫色（ am-3376a_purple ）和绿色（ am-3376a_green ）。在考古解码比赛中，总共有 24 个紫色（P）遗物和 12 个绿色（G）遗物。

图 9-17：得分道具（“遗物”）



9.10 AprilTags

"考古解码"的 AprilTags 是来自 36h11 标签家族的 8.125 英寸（约 20.65 厘米）方形目标（图 9-18）。

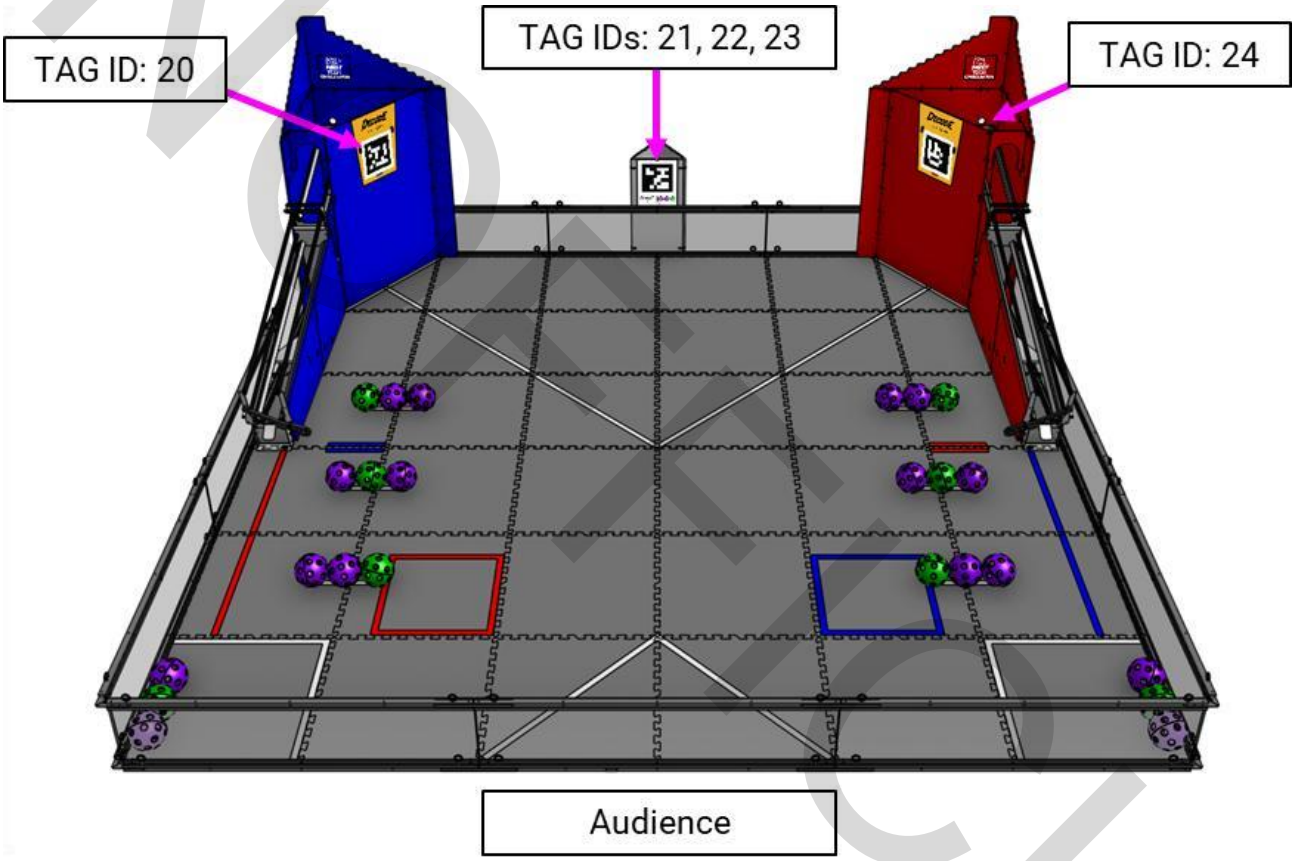
UNOFFICIAL

AprilTags 被放置在“球门”的正面，以帮助机器人导航和定位。红色联盟“球门”的 ID 是 24，蓝色联盟“球门”的标签 ID 是 20。每个标记都有一个识别“TAG ID”文本标签（图 9-19）。

ID 为 21、22、23 的 AprilTags 位于方尖碑的每个矩形面上，方尖碑被放置在场地之外，可以用于识别 MATCH 的“纹样”。

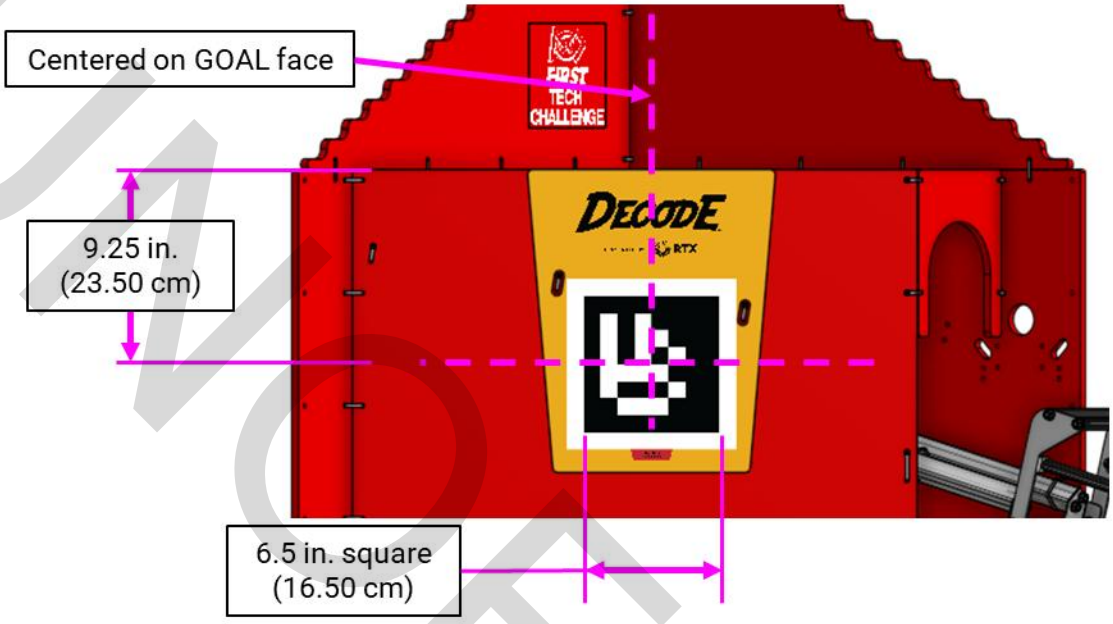
由于确切的放置位置可能会在比赛之间有所不同，不建议将方尖碑 AprilTag 用于机器人导航。

图 9-18：”考古解码”场地上的 AprilTag 位置



UNOFFICIAL

图 9-19：“球门”上的 AprilTag 位置



请勿将本手册中的图像打印用于练习目的，它们仅供参考，且与赛场中使用的图像尺寸不同。请参阅比赛场地资源页面，以获取这些图像的可打印版本，包括如何正确放置图像在场地周围的说明。

9.11 场地工作人员

场地工作人员是赛场内外的志愿者，负责确保比赛高效、公平、安全地进行，并具有合作精神、*高尚的专业精神*和慷慨的精神。现场工作人员由来自社区的志愿者担任，他们经过全面的培训和认证为赛事做好准备。现场有 3 个关键志愿者岗位，队伍应该熟悉这些角色，并鼓励他们利用这些角色作为资源，使他们的赛事体验更有价值。

- 主裁判（Head REFEREE）——负责培训、指导和监督裁判。他们与其他现场工作人员合作监督所有得分过程和流程。他们与学生、志愿者和赛事工作人员互动。主裁判对比赛得分、犯规以及黄牌和红牌的判罚拥有最终决定权。
- *FIRST* 技术顾问 (FTA)——确保赛事顺利、安全地进行，并符合 *FIRST* 的要求。FTA 与 *FIRST* 工作人员、赛事工作人员以及其他赛事志愿者在赛事的许多不同领域进行合作。FTA 专注于与场地、机器人和比赛有关的所有技术问题，并作为所有参加比赛的队伍的队伍倡导者。
- 场地主管（FIELD Supervisor）——（在较小的赛事中可能与 FTA 或主裁判相同）负责指导场地赛事，以确保比赛的高效执行、赛事的节奏以及比赛的顺利进行。场地主管负责确保现场完好无损，并领导现场重置队伍，该队伍负责在每场比赛后重置现场，以准备下一场比赛。

有关每个角色以及其他 *FIRST* 科技挑战赛志愿者角色的更多详细信息，请参阅我们的志愿者资源。

UNOFFICIAL

9.12 赛事管理系统

FIRST 赛事管理系统是负责管理比赛分数和其他赛事输入的软件。该系统涵盖所有现场电子设备，包括计算机、显示器、裁判和其他志愿者电子设备、无线接入点、以太网电缆等。

FIRST 赛事管理系统使用音频提示提醒参赛者比赛各阶段转换，详情如下：表格 9-1。请注意，音频提示仅供参与者参考，不作为官方比赛标记。如果音频提示和视觉场地计时器之间存在差异，则以视觉场地计时器为准。

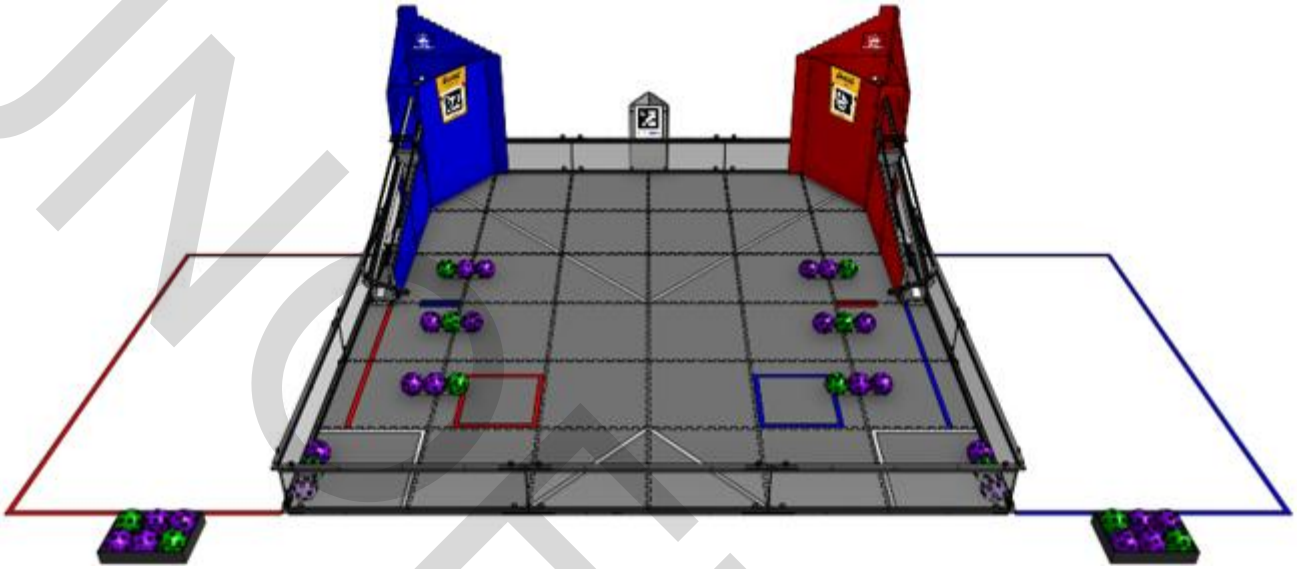
表格 9-1 音频提示

赛事	定时器值	音频提示
比赛开始	2:30	“骑兵冲锋号”
自动阶段结束	2:00	“蜂鸣声×3”
从自动阶段到手动阶段的转换	0:07 到 0:01	“Drivers, pick up your controller, 3-2-1”
手动阶段开始	2:00	“3 次敲钟声”
最后 20 秒	0:20	“火车鸣笛声”
比赛结束	0:00	“3 秒蜂鸣声”
比赛停止	不适用	“迷雾号角声”

UNOFFICIAL

10 比赛细节

图 10-1：考古解码场地



在“考古解码”中，有 2 个联盟（一个联盟是两支 *FIRST* Tech Challenge 队伍组成的合作团体)进行比赛，按照下面描述的细节进行设置和实施。

10.1 比赛概述

每场比赛通常以 5 到 12 分钟的周期进行，包括赛前准备、30 秒的自动阶段、8 秒的自动阶段和手动阶段之间的过渡周期以及 2 分钟的手动阶段周期，然后进行赛后场地重置。

在比赛期间，机器人收集遗物并将其送到“球门”中得分，以分类器并创建随机选择的图案。机器人然后可以打开他们的闸门继续分类其他遗物。未掉入斜坡的物品将被视为溢出。

机器人通过返回基地来结束比赛。

10.2 操作组

操作组是来自同一支 *FIRST* 科技挑战赛队伍的最多 4 人的一组人，对特定比赛中的队伍表现负责。操作组中有 3 个特定角色，联盟可以使用这些角色来协助机器人，并且操作组中最多允许 1 名非学生的队伍成员。

> 操作组定义及操作组相关规则的目的在于，除非有特殊情况，操作组由参加该赛事并隶属于该队伍的人员组成，并对其队伍和机器人在赛事中的表现负责（这意味着一个人可能隶属于多个队伍）。
>
> 目的是不允许队伍为了借出队伍、借入队伍和/或他们的联盟的战略优势而“引进”其他队伍的成员（例如，一个联盟的领队认为他们的一个操作手比联盟伙伴的操作手更有经验，并且队伍同意伙伴队伍将“引进”该操作手并使其成为他们操作组的成员以参加淘汰赛）。
>
> 定义不更严格的原因主要有两个。首先，避免给队伍和赛事志愿者带来额外的官僚负担（例如，要求队伍提交官方名单，排队管理人员必须检查名册后才允许操作组

UNOFFICIAL

进入赛场）。其次，为特殊情况提供空间，使队伍有机会展现*高尚的专业精神*（例如，公交车晚点了，操作组教练没有操作手，而他们的基地维修区邻居同意在公交车到达之前借出操作手作为队伍的临时成员来提供帮助）。

表 10-1：操作组角色

角色	描述	最多人数/操作组（DRIVER TEAM）	标准
操作组教练	指导者或顾问	1	任何队伍成员，可以是成年人。必须佩戴“DRIVE COACH”徽章
操作手	机器人的操作员和控制者	3	学生，必须佩戴“DRIVE TEAM”徽章
人类玩家	得分道具管理员		

学生是当前赛季截至 9 月 1 日尚未完成高中、初中或所在区域同等学历学业的人。

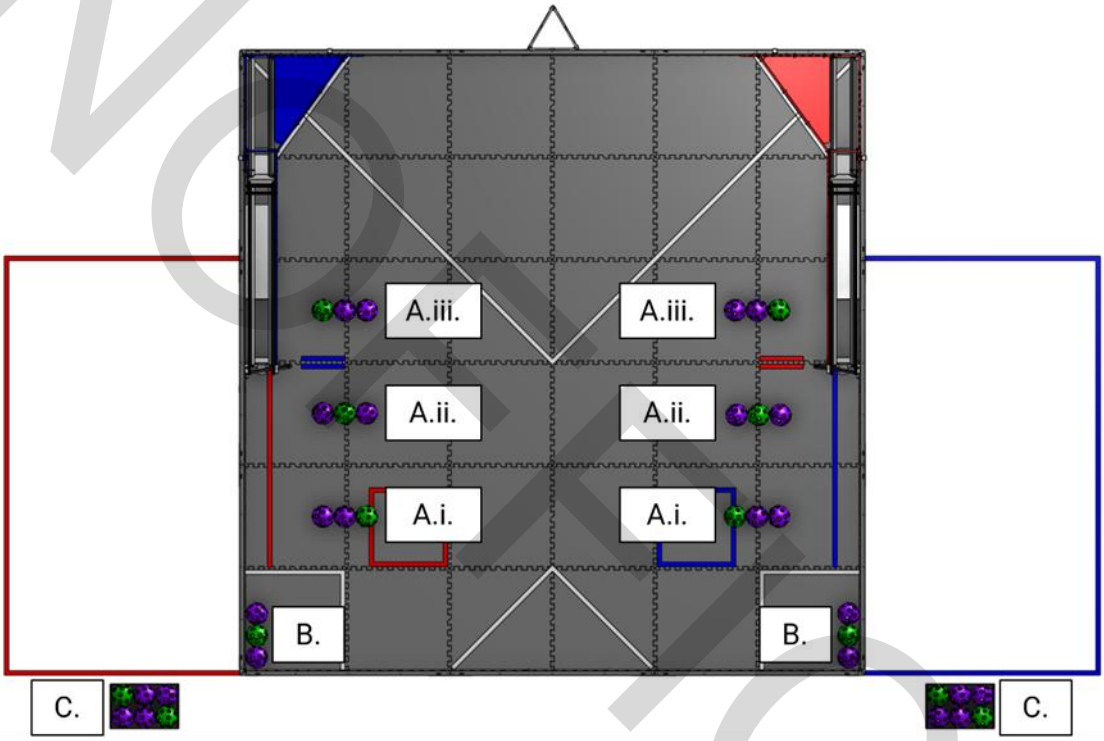
UNOFFICIAL

10.3 场地设置

在每场比赛开始之前，场地工作人员根据第 10.3.1 得分道具 节的描述布置得分道具，操作组根据第 10.3.4 机器人 节的描述布置他们的机器人，并根据第 10.3.3 操作终端 节的描述布置操作终端。然后，操作组按照第几节所述就位。10.3.2 操作组

10.3.1 得分道具

图 10-2：得分道具的布置位置



24 个紫色（P）和 12 个绿色（G）“遗物”被放置在场地上，纹样从场地中间开始并向场地边缘延伸。

A. 每个定位标记上有 3 个遗物，排列如下：
   i. 近（观众侧）：GPP
   ii. 中间：PGP
   iii. 远端（“球门”侧）：PPG
B. 每个装载区有 3 个“遗物”（2P，1G），偏向于靠近联盟区域的场地围墙，并且最接近按 PGP 排列的角落。
C. 每个联盟区域有 6 个遗物（4 个 P，2 个 G），可以放在提供的遗物托盘或类似容器中，顺序不限。

每个机器人可以预先装载最多 3 个来自其联盟区域预置的 C 区“遗物”，以确保每个“遗物”与机器人直接接触。

如在 15.2 比赛修改中所述，得分道具的数量、类型和分布可能会根据 *FIRST 总决赛*和 *FIRST* 超级赛进行调整。对于 *FIRST 总决赛*，任何比赛修改都将在最后一次定期安排的队伍动态或之前发布，如第 1.8 节队伍动态所述。对于 *FIRST* 超级赛，赛事组织者将在赛事开始前发布比赛修改内容。

UNOFFICIAL

10.3.2 操作组

在上一场比赛的操作组离开后，操作组在联盟区域集结，为下一场比赛做准备。操作组的起始条件如下所列，阻碍或延迟任何条件的操作组都有违规的风险 G301。

A. 只有分配到即将举行的比赛的操作组成员出场。
B. 只有机器人已通过初步、完整检查的操作组成员才可出场。
C. 操作组成员在他们指定的联盟区域内准备就绪。如果联盟成员无法就他们的操作组成员的站位达成一致，则比赛日程中列为“红 1”或“蓝 1”的队伍将站在最靠近观众的位置。
D. 操作组成员将指定的操作组徽章清晰地展示在腰部以上。
E. 如果是淘汰赛比赛，联盟队长需清晰展示其指定的联盟队长标识（例如，帽子或臂章）。

10.3.3 操作终端

操作组到达联盟区域后立即设置操作终端。操作终端必须符合所有相关规则，特别是第 12.9 条中的规则 操作终端。操作组阻碍或延迟操作终端设置的行为有可能违反 G301。

A. 计划在自动模式下运行操作模式的操作组必须在其 DRIVER STATION 应用程序中选择一个 Opmode 启用 30 秒计时器的操作模式。
B. 否则，操作组必须在 DRIVER STATION 应用程序中选择一个 TELEOP OpMode 操作模式。
C. 必须通过按下 DRIVER STATION 应用程序上的“INIT”按钮来初始化所选的 OpMode。

10.3.4 机器人

操作组按照以下要求布置机器人 G304。操作组阻碍或延迟机器人设置要求可能会违反 G301。

如果放置顺序对一个或两个联盟都很重要，联盟在为该场比赛设置之前通知主裁判或其指定人员，主裁判指示联盟交替放置机器人。裁判指示机器人按以下顺序放置：

1. 第一个红方机器人
2. 第一个蓝方机器人
3. 第二个红方机器人
4. 第二个蓝方机器人

在排位赛中，分配到红 1 或蓝 1 的机器人在其联盟中首先就位。在淘汰赛比赛中，联盟的领先方决定哪个机器人在他们的联盟中首先放置。

10.4 比赛阶段

每场比赛的第一个阶段是 30 秒（0:30），称为自动阶段（AUTO）。在自动阶段，机器人无需任何操作手控制或输入即可运行。自动和手动阶段之间有 8 秒的延迟，以便进行计分，如第 10.5 计分节所述。

这 每场比赛的第二节为 2 分钟（2:00），称为手动阶段（TELEOP）。在手动阶段期间，操作手远程操作机器人得分。请参见表格 9-1 以获取详细的比赛时间。

10.5 计分

联盟在比赛中完成各种动作会获得奖励，包括离开发射线、分类过的或溢出的遗物、在部署线中得分的遗物、用遗物组合出“图案”、返回基地以及打赢或打平比赛。

联盟在比赛中的表现将通过比赛得分和排位分（RP）获得奖励，依据 13.6.3 排位赛排名增加对队伍进行排名的方式。

UNOFFICIAL

所有成就均由现场工作人员在比赛期间更新。得分成就的评估如下：

A. 在比赛过程中，对“遗物”进行分类或溢出评估，并持续到比赛结束后所有“遗物”静止为止。在自动阶段结束后得分的物品被视为远程操作阶段的一部分。
B. 自动阶段图案得分的评估在自动阶段结束时进行。
C. 在比赛结束后，所有机器人和物品都已静止时进行手动阶段“图案”得分的评估。
D. 在比赛结束后，当所有机器人和物品都静止下来时，部署线得分的评估将在 TELEOP 结束时进行。
E. 在 AUTO 结束时进行 LEAVE 得分的评估。
F. BASE 得分的评估在远程操作结束时进行。

离开发射线、遗物得分和返回基地的得分均由人类志愿者评估和评分。鼓励队伍确保标准的满足是显而易见且明确无误的。

在比赛开始前、自动到遥控转换期间以及比赛结束后 0:00 取得的成就将受到处罚。

10.5.1 遗物得分标准

要获得分类（CLASSIFIED）或溢出（OVERFLOW）得分，“遗物”必须通过开放的顶部进入“球门”，从拱门下方滚出，并通过分流的方框。当一个“遗物”通过分流方块时，确定该“遗物”是被分类为“分类”还是“溢出”，具体如下：

- 穿过 SQUARE 并直接过渡到斜坡的“遗物”被视为分类过的。
- 一件通过方框但不符合分类标准的遗物 被视为溢出。

不符合“遗物”得分所有标准的“遗物”（例如，没有通过开放的顶部进入“球门”，没有从拱门下方退出，或没有通过分流的 SQUARE）不会被计为 CLASSIFIED 或 OVERFLOW。

被分类的遗物直接移至斜坡，这意味着它们：

- 请勿滚动或以其他方式绕过斜坡上的任何物品。

溢出的遗物：

- 穿过方框，并可能滚过斜坡上的一个或多个“遗物”。

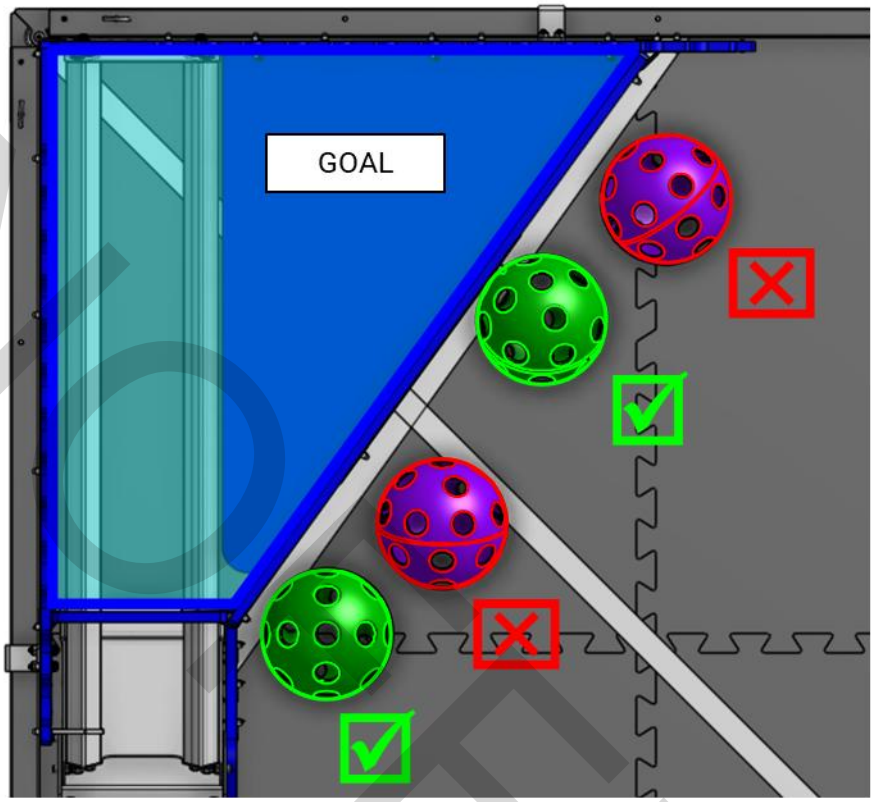
要获得部署线积分，“遗物”S 必须在部署线上方。

- 部署线是特定于联盟的，并且与它们相邻的“球门”相关联。
- 在比赛结束后，部署线分数会被评估，而不考虑哪个联盟将遗物放入部署线。
- 部署线不是保护区，任何联盟都可以在比赛期间从任一部署线中移除遗物。

一个在部署线上方的“遗物”，如果与来自任一联盟的机器人接触或被其控制，仍然可以为拥有该部署线的联盟获得部署线积分。

UNOFFICIAL

图 10-3：示例 部署线 得分



UNOFFICIAL

10.5.2 图案得分标准

在自动阶段和手动阶段结束时，如果遗物的颜色顺序与该索引的图案颜色匹配，并且遗物被闸门保留，则直接在斜坡上的遗物为图案得分。

在比赛开始前，方尖碑的随机分配纹样，该纹样可重复 3 次以定义斜坡上 9 个索引的图案颜色（图 10-4）。根据“纹样”定义的个体索引颜色，分数是基于斜坡上的“遗物”颜色与之是否匹配来计算的(

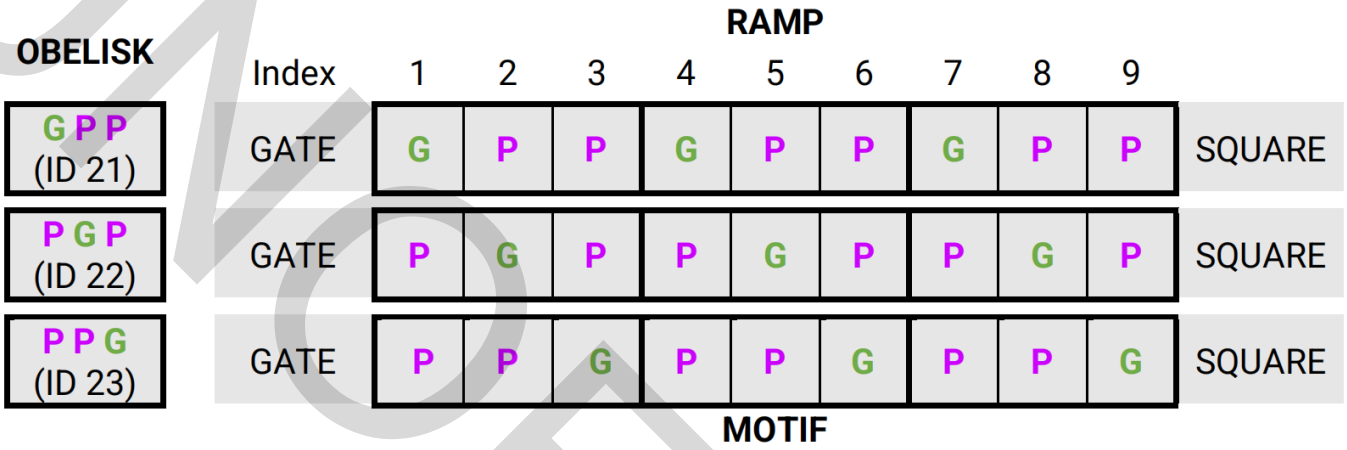


图 10-5)。

UNOFFICIAL

图 10-4：由方尖碑定义的纹样

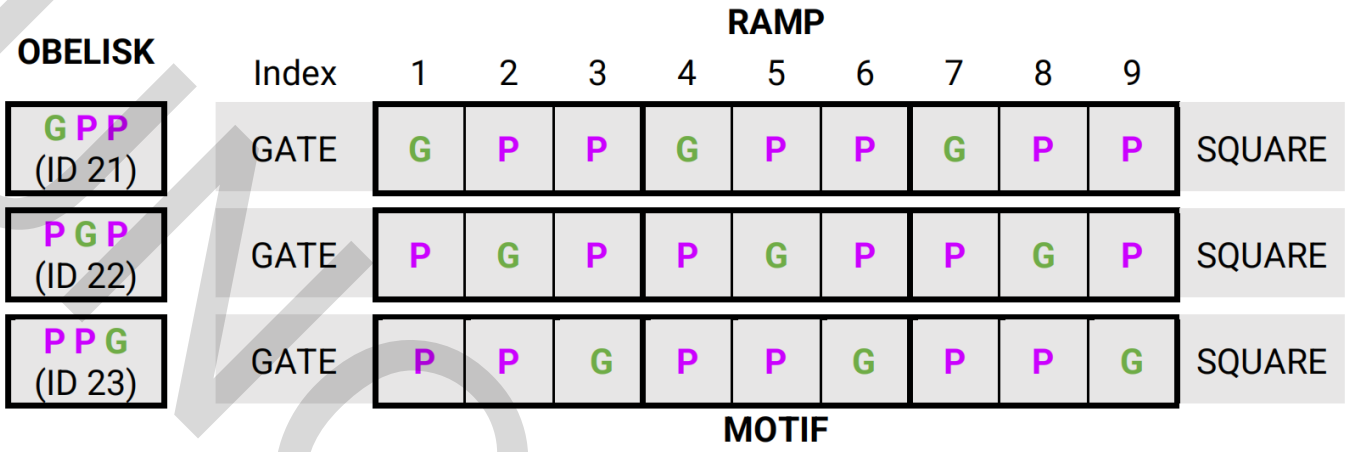
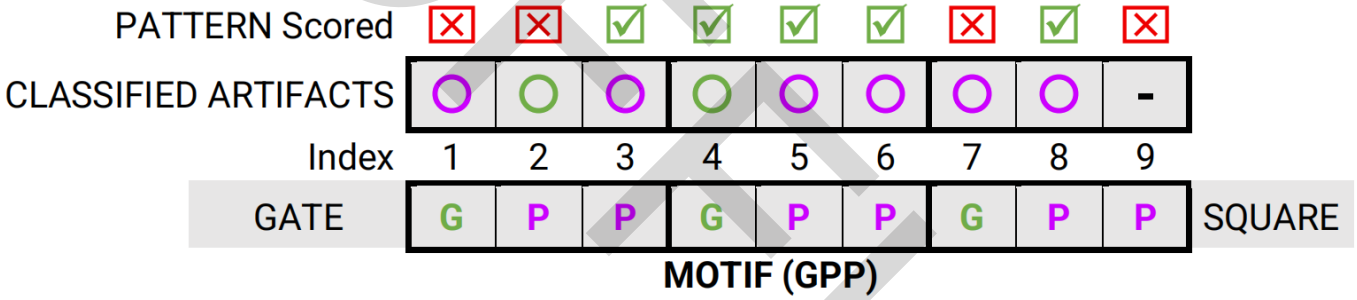


图 10-5：使用 GPP 得分的示例图案得分（得 10 分）



UNOFFICIAL

10.5.3 机器人得分标准

为了获得远离得分，机器人必须移动，使其在自动结束时不再位于任何发射线上。

要获得基地得分，机器人必须完全返回或部分返回，满足以下条件：

- 一个完全返回到基地的机器人只能由基地区内的地垫直接或间接地支撑。
- 一个部分返回基地的机器人必须由基地区的地垫直接或间接地部分支撑。

> BASE ZONE 中的地垫是由定义 BASE ZONE 的胶带外缘界定的地板表面。
>
> 支持通过基地区的地垫直接或间接地通过场地上的其他项目（例如，得分道具，另一个机器人）提供。
>
> 如果机器人在基地区的所有支撑都来自基地区的地垫，则机器人完全返回基地。
>
> 如果机器人的一部分支撑来自基地区内的地垫，而另一部分支撑来自基地区外的地垫，则机器人部分返回基地。
>
> 如果在基地区中，机器人没有任何支撑来自基地区的地垫，则机器人不被视为返回基地。

10.5.4 分值

表格 10-2：考古解码得分分值

		比赛得分		排位分
		自动阶段	手动阶段	
远离得分		3		
遗物得分	分类得分	3	3	
	溢出得分	1	1	
	部署线得分		1	
图案得分	分类过的遗物排列组合匹配纹样	2	2	
基地得分	部分返回基地		5	
	完全返回基地		10	
	额外奖励：2 个机器人完全返回基地。		10	
移动 RP – 综合远离+基地得分达到或超过阈值				1
球门 RP – 通过方框得分的“遗物”数量达到或超过阈值				1
图案 RP – “图案”得分达到或超过阈值				1
获胜	完成一场比赛并获得比对手更多的比赛得分			3
平局	以与对手相同的比赛得分完成比赛			1

UNOFFICIAL

表格 10-3：考古解码 RP 阈值

RP 类型	FIRST 总决赛	区域性决赛	所有其他赛事*
移动 RP	待定	21	16
球门 RP	待定	待定	36
图案 RP	待定	待定	18

区域性决赛和 *FIRST 总决赛*的 RP 要求将在队伍动态中公布。

*超级赛事将能够设定自己的阈值，以最佳反映他们希望为队伍提供的体验。

10.6 判罚

FIRST 科技挑战赛 在评估规则和做出判罚时，使用了 3 个词来描述如何评估持续时间和行动。这些词语提供了描述基准的一般指导。裁判无意在时间段内提供计数。

- 瞬间（MOMENTARY）描述少于约 3 秒的持续时间。
- 连续的 描述持续时间超过约 10 秒。
- 重复（REPEATED）描述比赛中的动作发生多次。

除非另有说明，所有处罚均针对每次违反规则的情况进行分配，且单个行为可能违反多项规则。对处罚的描述列在表格 10-4 中。比赛规则部分的所有规则均由裁判员根据其判断进行解释。

表格 10-4：规则违规

惩罚	描述
小犯规	对方的比赛得分将增加 5 分
大犯规	对方的比赛得分将增加 15 分
黄牌	主裁判对机器人或队员的恶劣行为或违反规则发出的警告。在同一比赛阶段内的后续黄牌将导致红牌。
红牌	由主裁判对严重的机器人或队伍成员行为或规则违反发出的处罚，导致队伍被取消比赛资格。
停机	裁判指示队伍停止机器人，这将关闭所有输出，使机器人在比赛的剩余时间内无法运行。
取消资格	一支队伍在排位赛中获得 0 分和 0 分排位分，或导致其联盟在淘汰赛中获得 0 分。
口头警告	由赛事工作人员或主裁判发出的警告
联盟没有资格获得 RP	该联盟在该场比赛中不符合指定的 RP 资格。这将覆盖通过正常比赛或其他规则违规获得的任何 RP。

UNOFFICIAL

10.6.1 黄牌和红牌

除了本文件中明确列出的规则判罚外， *FIRST* 科技挑战赛还使用黄牌和红牌来处理与 *FIRST* 的使命、价值观和文化不符的队伍和机器人行为。

主裁判可以出示黄牌以示警告，或对 *FIRST* 科技挑战赛中被认为不适当的恶劣行为出示红牌。收到黄牌或红牌的队伍将带着黄牌进入后续比赛，除非下文所述。红牌将导致取消比赛资格。

当场上裁判员向空中举起黄牌和/或红牌时，表示出示黄牌或红牌，同时场地工作人员向观众描述违规情况。

黄牌具有累加性，即第二张黄牌会自动转换为红牌。如果队伍在后续赛事中再次收到黄牌，包括在一场比赛中收到第二张黄牌，那么队伍就会被出示红牌。在比赛结束后，主裁判同时举起黄牌和红牌，表示第二张黄牌。收到黄牌或红牌的队伍将带着黄牌进入后续比赛，除非下文所述。如果比赛顺序被打乱，后续比赛是指任何按时间顺序较晚进行的比赛，无论其原定时间或比赛编号如何。

一旦一支队伍收到黄牌或红牌，其队号将在所有后续比赛（包括任何重赛）中以黄色背景显示在观众屏幕上，以提醒该队伍、裁判和观众，他们背负一张黄牌。

如果队伍的恶劣行为无法由主裁判或赛事主管直接与学生和成年队员一起在当地解决，则将上报至 *FIRST* 总部。与 *FIRST* 总部协商可能会取消该队伍参加所有后续比赛的资格，并且不再考虑获奖。

图 10-6：示例观众屏幕图形显示黄牌指示器



所有黄牌将在练习赛、排位赛和分区淘汰赛比赛结束时清除。由主裁判发出的口头警告在练习赛后清除，并从排位赛开始持续到后续的比赛阶段，除非另有说明。

10.6.2 黄牌和红牌的出示

黄牌和红牌依据以下情况出示：

表格 10-5：黄牌和红牌申请

获得黄牌或红牌的时机：	出牌属于哪场比赛：
排位赛前比赛	裁判可能会或可能不会在排位赛开始前出现在场地。在赛事工作人员的建议下，主裁判可以选择将排位赛前因特别恶劣行为而获得的口头警告或黄牌延续到第一场排位赛。
在排位赛期间	队伍当前（或刚刚完成）的比赛中，只要他们不是打代理赛。 对于替代比赛，该卡适用于队伍之前的排位赛。
在排位赛结束和淘汰赛开始之间	联盟的首场淘汰赛比赛
在淘汰赛比赛期间	联盟当前（或刚刚完成）的比赛

一场比赛不再是当前比赛，一旦比赛结果已公布或主裁判或其指定人员已表示队伍可以收回他们的机器人，以较晚者为准。

请参阅第 10.6.4 判罚细节节中黄牌和红牌的应用示例。

10.6.3 淘汰赛比赛中的黄牌和红牌

在淘汰赛比赛中，黄牌和红牌将被判给违规队伍的整个联盟，而不仅仅是违规队伍。如果一个联盟收到 2 张黄牌，则整个联盟都会被出示红牌，并导致取消相关比赛资格。

10.6.4 判罚细节

本手册中使用了几种判罚措辞风格。以下是一些判罚的示例以及对判罚评估方式的说明。所示示例并不代表所有可能的判罚，而是一组具有代表性的组合。

表格 10-6：违规示例

判罚举例	扩展解释
小犯规	一旦违反，将对违反的联盟判处小犯规。
大犯规和黄牌	一旦违反，将对违反的联盟判处大犯规。比赛结束后，主裁判向违规队伍出示了一张黄牌。
每个得分道具超过限制的小犯规。	一旦违反规定，违反规定的联盟将被判定小犯规，其次数等于超出允许数量的额外得分道具的数量。
小犯规。如果重复，则为大犯规。	在比赛中首次违规时，将对违规联盟判罚一次小犯规。如果满足第二条陈述中的条件：机器人在比赛中重复违规行为，则对违规联盟判定为大犯规。假设在该比赛中该机器人没有进一步违反该规则，该机器人将被判定为对其联盟的一个小犯规和一个大犯规。
小犯规，并且每 3 秒未纠正情况则追加小犯规。	一旦发生违规行为，将对违规联盟判定一个小犯规，裁判开始计数。他们的计数会持续进行，直到满足停止计数的标准为止，并且在此期间的每 3 秒钟内，对违规的联盟追加一个小犯规。机器人违反此类规则 15 秒，将被判定为总共 6 次小犯规（假设没有同时违反其他规则）。
大犯规，对方联盟获得“图案”RP。	一旦发生违规行为，将对违规联盟判罚大犯规，并且无论比赛期间的得分成就状态如何，都会将“图案”RP 授予对方联盟。
口头警告。如果在赛事期间发生后续违规，将给予黄牌。	一旦发生违规行为，将向违规队伍发出口头警告。如果在比赛过程中，包括在同一场比赛中、同一赛事阶段的后续比赛中或后续赛事阶段中，再次发生相同规则的违规行为，则在随后的违规行为之后：比赛结束后，主裁判向违规队伍出示一张黄牌。

UNOFFICIAL

判罚举例	扩展解释
大犯规和黄牌。如果对方机器人无法驾驶，则判大犯规并出示红牌。	在普遍违反此规则的情况下，将对违规的联盟判定为大犯规。比赛结束后，主裁判向违规队伍出示了一张黄牌。 然而，如果对方机器人无法驾驶，那么在违规时，将对违规联盟判定为大犯规。比赛结束后，主裁判向违规队伍出示了一张红牌。 单次违规仅获得 1 次大犯规。

10.7 主裁判

在赛事期间，主裁判在赛场上拥有最终权威，但可以从其他来源获得意见，例如，*FIRST* 人员、FTA、赛事主管或其他赛事工作人员。主裁判的裁决是最终决定。任何情况下，任何来源的比赛视频、照片、艺术渲染作品等，均不会由赛事工作人员，包括主裁判在内，进行审核。

10.8 场地后勤

离开场地的得分道具将由场地工作人员在最早的安全时机归还给最近的操作组成员。重新引入得分道具必须遵循规则 G433。

赛场故障（赛场 运作中的错误，详见 13.3 比赛重赛）不适用于因意外损坏的得分道具、不正确的得分道具数量或不正确的得分道具位置而开始的比赛。受损的得分道具将不会被替换，直至下次比赛重新开始。比赛开始前，操作组应向场地工作人员通报任何缺失、放置错误或损坏的得分道具。

一旦比赛结束，主裁判或其指定人员确定场地和场地工作人员已准备就绪，他们将发出信号，指示操作组停止他们的机器人，并开始场地重置，操作组取回他们的机器人。

比赛场地重置时，场地上刚结束的比赛中的机器人和操作终端将被移除，下一场比赛的机器人和操作终端将由操作组放入场地，场地工作人员将重置赛场道具。

UNOFFICIAL

11 比赛规则（G）

11.1 个人安全

G101 ***人类，比赛期间请勿进入场地。**除了在第 11.4.6 人类规范 节中明确允许的操作外，操作组成员仅可在以下时间进入场地：

A. 比赛前的设置，以便根据 G301、G303 和 G304 放置他们的机器人和预装的得分道具。
B. 在比赛结束后，当主裁判或其指定人员指示时，应在合理的时间内停止并收回他们的机器人。

判罚：口头警告。

一个队伍不得通过过长的过程来将机器人从场地移出，从而延误场地重置过程。

如果操作组成员在设置他们的机器人或将移除的得分道具放置在场地上时无意中移动了得分道具，并因此协助场地重置，将这些得分道具放回原位，这不违反此规则。

严重违反此规则的行为，例如在比赛期间进入场地，由 G211 涵盖。

G102 ***与赛场元素互动时要小心。**队伍成员在与赛场元素互动时禁止采取以下行动：

A. 攀爬中，
B. 悬挂于，
C. 进行操控，使其在无人干预的情况下不会恢复到原来的形状，以及
D. 损害。

判罚：口头警告。如果在赛事期间发生后续违规行为，将给予黄牌。

操作组成员可以在比赛期间的任何时候支撑场地围墙。操作组成员在支撑时不应导致场地围墙偏移。

11.2 行为准则

G201 ***做一个好人。**参加 *FIRST* 科技挑战赛期间，所有队伍必须礼貌待人，尊重队伍和赛事设备。请查看 *FIRST* 行为准则和核心价值观以获取更多信息。

判罚：口头警告。如果在赛事期间发生后续违规行为，将给予黄牌警告。

不当行为的例子包括但不限于使用攻击性语言或其他不文明行为。

可能导致从赛场上驱逐的特别卑鄙的行为包括但不限于以下内容：
A. 攻击，例如扔东西击中他人（即使是无意的），
B. 威胁，例如说“如果你不撤销这个判决，我会让你后悔的。”
C. 骚扰，例如，在某人做出决定或回答问题后，继续纠缠对方，不提供任何新信息，
D. 霸凌，例如，使用肢体语言或口头语言让别人感到自卑，
E. 侮辱他人，例如告诉某人他们不配加入 操作组，
F. 咒骂他人（而不是低声咒骂或咒骂自己），以及

UNOFFICIAL

G. 愤怒或沮丧地向他人大喊大叫。

G202 ***操作组互动。**对方联盟的操作组成员不得分散或干扰对方联盟。这包括嘲弄或其他破坏性行为。

判罚：口头警告。如果在赛事期间发生后续违规行为，将给予黄牌警告。

G203 ***要求其他队伍在比赛中放水——这可不酷。**一支队伍不得鼓励其非成员的联盟发挥其能力不足的表现。

注意：此规则并非旨在阻止某个联盟在所有队伍都是该联盟成员的特定比赛中规划和/或执行自己的策略。

判罚：口头警告。如果在赛事期间发生后续违规行为，将出示红牌。

示例 1：队伍 A 和 B 正在进行比赛。队伍 C 要求队伍 A 在比赛结束时打开闸门，导致队伍 A 和 B 未能获得“图案”RP。队伍 A 接受了队伍 C 的这个请求。队伍 C 这样做的动机是为了防止队伍 B 在锦标赛排名中上升，并对队伍 C 的排名产生负面影响。队伍 C 违反了这项规定。

示例 2：A 队和 B 队正在进行一场比赛，其中 A 队被指定作为代理队参加比赛。D 队鼓励 A 队不参加比赛，以使 D 队获得超过 B 队的排名。D 队违反了此规则。

FIRST 认为一个队伍影响另一个队伍故意输掉比赛、故意错失排名积分等行为与 *FIRST* 的价值观不符，并且不应是任何队伍采用的策略。

G204 ***让别人强迫你在比赛中放水——这也不酷。**一支队伍在受到非其联盟队伍的鼓励后，可能不会发挥出低于其水平的表现。

注意：此规则并非旨在阻止联盟在所有联盟成员参加的特定比赛中规划和/或执行其自己的策略。

判罚：口头警告。如果在赛事期间发生后续违规行为，将出示红牌。

示例 1：队伍 A 和 B 正在进行比赛。队伍 C 要求队伍 A 在比赛结束时打开闸门，导致队伍 A 和 B 未能获得“图案”RP。队伍 A 接受了队伍 C 的请求。队伍 C 这样做的动机是为了防止队伍 B 在锦标赛排名中上升，并对队伍 C 的排名产生负面影响。队伍 A 违反了这项规定。

示例 2：一场比赛正在由 A 队和 B 队进行，其中 A 队被指定以代理身份参与。A 队接受 D 队的请求，不参加比赛，使 D 队的排名超过 B 队。A 队违反了此规则。

FIRST 认为一个队伍影响另一个队伍放弃比赛、故意错失排位分等行为与 *FIRST* 价值观不符，因此不是任何队伍都应采用的策略。

G205 ***放弃自己的比赛是不对的。**一个队伍不得故意输掉比赛或牺牲排名积分，以降低自己的排名和/或操控其他队伍的排名。

判罚：口头警告。如果在赛事期间发生后续违规行为，将出示红牌。

此规则的目的不是为了惩罚那些采用替代策略的队伍，而是为了确保明确通过假赛来对自己的排名产生负面影响或操纵其他队伍的排名（例如，假赛来降低合作伙伴的排名，和/或提高未参加比赛的另一支队伍的排名）与 *FIRST* 价值观不相容，并且不是任何队伍都应采用的策略。

G206 ***不要违反角色扮演的规则。**一个队伍或联盟不得与另一个队伍串通，故意违反规则以试图影响排名积分。

UNOFFICIAL

判罚：黄牌，联盟无资格获得“图案”和“球门”RP。

例如，如果蓝色联盟的 A 队与红色联盟的 D 队同意相互干扰对方的门，违反了 G417，导致两个联盟都被授予“图案”RP。

G207 ***请勿滥用赛场进入权限。**一名队伍成员（除了在比赛中担任操作组的成员）被授予进入赛场及其周围限制区域的权限（例如，通过赛事发放的媒体证件）时，不得在比赛期间提供协助、指导或使用信号装置。对于无关紧要的判罚以及涉及安全的情况，可以给予例外。

判罚：口头警告。如果在赛事期间发生后续违规行为，将给予黄牌。

位于开放式观众座位区的队员不被视为处于限制区域，并且不会受到阻碍来协助或使用信号装置。看 E102 了解相关详细信息。

G208 ***在你的比赛中出场。**如果机器人通过了初步的完整检查，其操作组至少有 1 名成员必须前往赛场并参加其指定的排位赛比赛。

判罚：取消当前比赛资格。

如果队伍的机器人无法参与，队伍应通知主排队员。

G209 ***将你的机器人保持在一起。**机器人不得故意脱离或遗留任何部件在场地上。

判罚：红牌。

G210 ***不要指望通过伤害别人来获益。**明显旨在强迫对方联盟违反规则的行为不符合 *FIRST* 科技挑战赛 的精神，因此是不允许的。以此方式强迫违反规则不会导致对目标联盟施加判罚。

判罚：小犯规。如果重复，则为大犯规。被迫违反规则的联盟将不会被处罚。

此规则不适用于与标准比赛打法一致的策略，例如：

A. 一个红色机器人试图进入其闸门时，将一个蓝色机器人推向红色斜坡上的一个“遗物”。

该规则要求故意行为，对被处罚的队伍来说没有或只有有限的机会避免处罚，例如：

B. 一个蓝色联盟机器人从“远处”（超过一个地垫的距离）将一个红色联盟机器人推入蓝色联盟装载区。
C. 将一个“遗物”放入对手的机器人中，从而违反了 G410。

G211 ***恶劣或异常的违规。**禁止做出超出规则所列的恶劣行为或在赛事期间违反任何规则或程序的行为。

除了本手册中明确列出的规则违规行为并由裁判员目击外，主裁判可以在赛事期间的任何时候因严重的机器人行为或队伍成员行为给予黄牌或红牌。

持续的犯规将会被提请 *FIRST* 总部注意。*FIRST* 总部将与赛事工作人员合作，确定是否需要进一步升级，包括取消其奖项评选资格和退出赛事。

请参阅章节 10.6.1 黄牌和红牌 了解更多详细信息。

判罚：黄牌或红牌。

UNOFFICIAL

此规则的目的是为主裁判提供必要的灵活性，以确保赛事顺利进行，并将所有参与者的安全作为最高优先事项。某些行为会自动导致黄牌或红牌，因为这种行为会使 *FIRST* 社区面临风险。这些行为包括但不限于以下列表：

A. 橙色方框中列出的不当行为 G201，
B. 在比赛期间伸手进入场地并抓住机器人，
C. 单个 PIN 超过 15 秒，
D. 策略性或重复性地去除得分道具

主裁判可以因单次违反规则（如上述条目中给出的例子）或多次违反任何单一规则而给予黄牌或红牌。队伍应该意识到本手册中的任何规则都可能升级为黄牌或红牌。在赛事中，主裁判对所有规则和违规行为拥有最终裁决权。

G212 ***所有队伍都可以参加。** 一个队伍不得鼓励另一个队伍因任何原因将其机器人排除在外或被取消排位赛资格。

判罚：黄牌。如果机器人不参加比赛，将被罚红牌。

11.3 比赛开始之前

G301 ***要及时准备开始。** 操作组成员不得对比赛的开始造成重大延迟。要造成严重延误，需要满足以下两个条件：

A. 预计的比赛开始时间已过，并且

在排位赛期间，比赛的预计开始时间是比赛时间表上指定的时间，或同一场地上上一场比赛结束后约 3 分钟，以较晚者为准。如果 T206 生效后，预计比赛开始时间是 T206 时间或时间表上注明的时间。

在淘汰赛比赛中，比赛的预计开始时间是比赛日程上标明的时间或从任一联盟上一场比赛结束后 8 分钟，以较晚者为准。

B. DRIVE 队伍可以进入赛场，但既没有准备好比赛，也没有在主裁判看来迅速做好比赛准备的诚意努力。

违反规定 G208 的队伍或者有 1 名操作组成员在场并告知赛事工作人员他们的机器人将不会参加比赛，则被视为已准备好参加比赛并且不违反此规则。

判罚：

如果排位赛比赛：口头警告。如果在比赛阶段内再次发生违规行为，将对即将到来的比赛判定为大犯规。如果操作组在口头警告/大犯规后的 2 分钟内未准备好比赛，并且主裁判认为操作组没有尽快准备好比赛的诚意，则停机。

如果是淘汰赛比赛：对联盟发出口头警告。如果在比赛阶段内发生后续违规行为，联盟即将进行的比赛将被判为大犯规。如果在口头警告/大犯规发出后 2 分钟内，联盟未准备好比赛，并且主裁判认为操作组没有尽快准备好比赛的诚意努力，违规队伍的机器人将被停机。

此规则的目的是为双方联盟提供公平的时间为每场比赛做准备，并给予操作组因特殊情况而迟到的宽限期。

UNOFFICIAL

一旦发出口头警告/大犯规，主裁判将启动一个 2 分钟的计时器，并尽力与拖延的操作组分享计时器的状态。

“比赛准备就绪”的定义为要求机器人位于场地上、处于其初始状态并且已打开电源。此外，操作组成员必须位于他们的起始位置。

一般而言，尽快做好比赛准备的真诚努力完全是为了将机器人转变为比赛准备状态（即不是试图显著改变机器人的能力）。尽快做好比赛准备的真诚努力的例子包括但不限于：

A. 带着队伍未主动改造的机器人安全地走向场地。
B. 使用胶带或线扎带等快速修复方法，使机器人符合初始状态的要求。
C. 等待 操作站 设备启动。
D. 积极与现场技术人员合作，包括 FTA，在合理的时间内解决问题。
E. 执行“瞬间”的“晃动测试”以确认操作站与机器人控制器之间的通信。在执行此测试期间，机器人不得移动或与得分道具互动（和预先加载的遗物接触除外）。

G302 ***限制你带到现场的东西。**除了机器人、操作台之外，带到场地用于比赛的物品必须放在队伍指定的联盟区域内，由操作组成员佩戴或持有，或者是用于辅助的物品（例如，不可滚动/折叠的单步凳、拐杖、坐垫、跪垫等）。无论设备是否符合上述标准，它可能不会：

A. 以一种引入安全隐患的方式使用，
B. 延伸超过 6 英尺 6 英寸（约 198 厘米）高于地垫，
C. 与赛场外的任何事物或任何人交流，医疗必需设备除外，
D. 阻止现场工作人员或观众成员的可见性，或
E. 在赛场内干扰或妨碍任何事物。

判罚：在情况得到纠正之前，比赛将不会开始。黄牌，如果在比赛中被发现或不当使用。

将对准设备带到场地以帮助赛前机器人设置和对准并不违反此规则。使用任何对准设备不应违反 G301 而延迟比赛开始。

在联盟区域的有限空间内，可能被视为安全隐患的设备包括但不限于折叠踏脚凳、梯子或大型信号装置。

使用已禁用无线通信的物品符合上述 G302.C 的规定。

干扰或妨碍遥感能力的例子包括但不限于模仿场地 AprilTags 以及将强光或激光笔照射到场地上。

G303 ***在场地上的机器人必须准备好进行比赛。**机器人必须满足以下所有比赛开始要求：

A. 不会对人类、场地设施或其他机器人造成危险。
B. 已通过检查，即符合所有 机器人 规则。
C. 如果在初次检查后进行了修改，则需符合 I 305。
D. 是场地上唯一剩下的队伍提供的物品。
E. 机器人标志必须指示正确的联盟颜色（见 R101）。
F. 机器人在 OpMode 初始化完成后必须保持静止。

UNOFFICIAL

如果机器人在比赛开始前被停机，操作组未经主裁判或 FTA 的许可不得将机器人从场地移走。

为了评估上述许多项目，主裁判可能会与 LRI 协商。

判罚：如果有快速补救措施，比赛将不会开始，直到所有要求都得到满足。如果这不是一个快速的解决办法，并且根据主裁判的判断，机器人必须重新检查。如果一支队伍的机器人不符合部分 B 或 C 的要求参与比赛，将被出示红牌。

G304 ***机器人必须在场地上正确设置。**机器人必须在场地上放置，以满足以下所有要求：

A. 超过发射线，
B. 要么接触自己的联盟“球门”，要么接触场地围墙。
C. 完全位于其自身联盟的场地一侧（蓝色为场地列 A、B、C，红色为场地列 D、E、F）（图 9-4），
D. 不附属于、纠缠于或悬挂于任何场地元素，
E. 限制在其初始配置（参见 R101 和 R102），并且
F. 不超过第 10.3.4 节 得分道具中规定允许的预载数量限制。

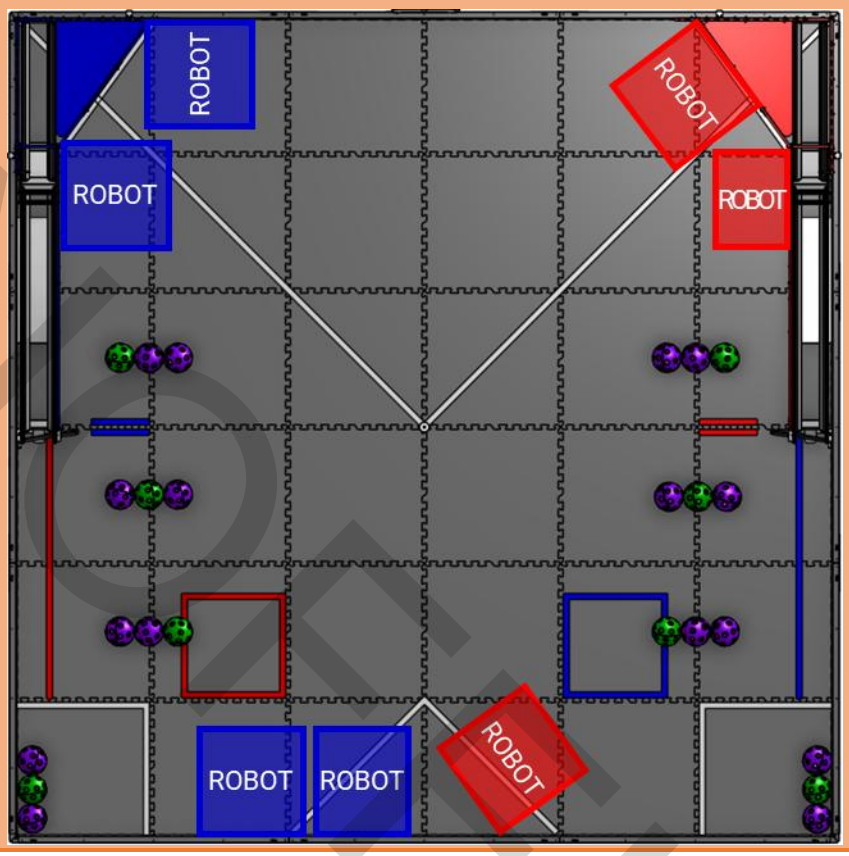
判罚：如果有快速补救措施，比赛将不会开始，直到所有要求都得到满足。如果不是快速解决，则停机。

G304.C 要求机器人完全位于场地围墙内，并且不得悬挂在场地围墙墙外。

图 11-1 显示了几个可能的合规机器人起始位置的示例。

UNOFFICIAL

图 11-1：允许的机器人起始位置示例



G305 ***队伍必须选择一个 OpMode 模式。**必须在 DRIVER STATION 应用程序上选择一个“OpMode 模式”（简称 OpMode），然后按下 INIT 按钮进行初始化。如果此 OpMode 是自动阶段 OpMode，则必须启用 30 秒自动阶段计时器。

判罚：在情况得到纠正之前，比赛将不会开始。如果机器人无法初始化操作模式或情况无法迅速解决，则停机。

该规则要求所有队伍选择并触发（ INIT） 一种 OpMode，无论是否计划在自动阶段期间使用自动阶段 OpMode。场上工作人员将以此作为队伍已准备好开始比赛的标志。

没有自动阶段 OpMode 的队伍应该考虑使用 BasicOpMode 示例创建默认的自动阶段 OpMode，并使用自动加载功能自动排序他们的手动阶段 OpMode。

11.4 比赛进行之中

本节中的规则适用于比赛开始后的比赛过程。

11.4.1 自动阶段

自动阶段是比赛开始后的 30 秒内，操作手不得向机器人提供输入，因此机器人只能按照预先编程的指令运行。

G401 ***让机器人做它的事情。**一旦现场工作人员开始随机化过程，直到自动阶段结束，操作组成员不得直接或间接与机器人或操作终端互动，以下情况除外：

UNOFFICIAL

A. 在比赛开始的瞬间按下（▶）开始按钮，
B. 按下（■）停止按钮，可以由队伍自行决定或根据主裁判的指示 T202，或者
C. 为了人身安全或操作终端安全。

判罚：大犯规，并且如果机器人发射的物品在互动后且在自动阶段结束前进入“球门”的开放顶部，则联盟不符合自动阶段的“图案”得分资格。

现场工作人员在比赛开始前不会因违反此规则而重新随机化方尖碑。

如果队伍选择不运行自动 OpMode，他们不必启动 OpMode。

G401.A 的目的是让队伍按时启动 AUTO，同时考虑到人为因素的变化。违反 G401.A 的战略行为将被视为恶劣行为 G211。

G402 **自动阶段不干扰对手。**在 AUTO 模式下，场地的 A、B、C 列构成场地的蓝色部分，D、E、F 列（图 9-5 ）构成了场地的红色一侧。在自动阶段期间，机器人不得：

A. 碰触完全位于对方联盟场地一侧的对方联盟机器人，无论是直接接触还是通过“遗物”间接接触，或者
B. 通过直接或间接接触一个“遗物”，或者通过发射或滚动一个“遗物”，扰乱对方联盟场地上预先放置位置的“遗物”。

判罚：大犯规。

在自动模式下导航进入对方联盟的场地一侧是一种危险的比赛策略。

被另一个场地元素偏转后进入场地另一侧的发射遗物将不被罚分。

例 1：一个红色机器人将 1 个物品发射到对方场地。发射的“遗物”扰乱了场地蓝色一侧的两个预先布置的“遗物”。红方在 G402 下被判定为 2 次大犯规。

示例 2：一个红色机器人向他们的“球门”发射 1 个物品，试图得分，但物品未能进入“球门”的开口顶部，反弹到“球门”结构上并滚入场地的蓝色区域，扰乱了 2 个预先放置的物品。不 G402 判处罚款。

11.4.2 手动阶段

G403 ***机器人在自动阶段和手动阶段的转换阶段静止不动。**在自动阶段和手动阶段之间的过渡期间，不允许机器人或其任何机构进行任何动力移动。

判罚：大犯规。

在自动阶段结束后发生的运动（由于惯性、重力或执行器断电等原因）不违反此规则。

队伍可以在其 DRIVER STATION 应用程序上按按钮，以停止自动阶段，在自动阶段到手动阶段的过渡期间初始化或启动手动阶段模式。如果操作模式的初始化部分导致机器人违反此规则（执行器以任何方式移动或抖动），那么队伍应等待直到手动阶段开始后再按下初始化。

在过渡期间，机器人发射遗物被视为违反此规则。

根据 G211，故意违反此规则将被视为极端行为。战略性违规行为包括但不限于：

UNOFFICIAL

- 发射多个得分道具，
- 操作闸门，并
- 将机器人向首选方向移动相当距离。

G404 ***机器人在手动阶段结束时静止不动。**在手动阶段结束后，机器人不得再有动力移动，直到主裁判或其指定人员发出信号，表示队伍可以取回他们的机器人。

判罚：小犯规。如果机器人发射的物品进入“球门”的开口顶部，或者在手动阶段结束后机器人接触到门，将判定为大犯规。

操作组应通过按下驾驶站应用程序上的（ ■ ）停止按钮或在比赛结束前停止机器人的任何操作并放下控制器，明确表示机器人不再受到控制。

由于惯性、重力或执行器失能等原因导致的运动不被视为动力运动。

11.4.3 得分道具

G405 ***机器人按照指示使用得分道具。**机器人不得故意使用得分道具来试图减轻或增强与场地设施相关的挑战难度，除非是非预期的动作。

判罚：每个得分道具一个大犯规。

示例包括但不限于：
A. 故意放置得分道具以阻碍对手接触场地元素。
B. 将得分道具放置在场地上无法接近的位置，例如斜坡下或“球门”下。
C. 故意使用得分道具撑开门闸

G406 ***将得分道具保持在边界内。**机器人不得故意将得分道具从场地中弹出（无论是直接弹出还是通过反弹场地元素或其他机器人）。

判罚：每个得分道具一个大犯规。

在得分尝试期间离开场地的得分道具不被视为故意抛出。

G407 ***不要损坏得分道具。**无论是机器人还是操作组成员都不得损坏得分道具。

判罚：口头警告。如果重复，则为大犯规。如果损坏是由机器人造成的，并且主裁判认为可能会发生进一步的损坏，则停机。在机器人参加后续比赛之前，可能需要采取纠正措施（例如消除尖锐边缘、去除损坏的机构和/或重新检查）。

在由机器人和人类操作的过程中，得分道具预计会发生一定程度的磨损，例如刮擦、标记，以及最终由于疲劳而造成的损坏。经常性地凿刻、撕掉碎片或者标记得分道具都违反此规则。

G408 **一次不超过 3 个。**机器人不得同时控制超过 3 个物品。

判罚：每个得分道具超过限制的小犯规。如果过度，则黄牌。

与得分道具的互动示例不包括“控制”，但不限于：
A. “推土”（在机器人在场地上移动的路径中无意接触得分道具）
B. “偏转”（被一个得分道具弹到或弹离机器人）
C. 在尝试从装载区获取得分道具时，无意中接触到得分道具。
D. 由机器人发射且不再与机器人接触的得分道具。

UNOFFICIAL

设计你的机器人时，重要的是确保不可能无意或不经意地超过限制进行控制。

对控制限制的过度违反包括但不限于同时控制 5 个或更多的“遗物”，或频繁（即在一场比赛中 3 次或更多）地对 4 个或更多的“遗物”进行超过瞬时的控制。

11.4.4 机器人

G409 ***机器人必须受到控制。** 机器人在比赛中不得以以下方式对人类或场地元素构成不当危险：

A. 机器人或其控制的任何物体，即得分道具，干扰场地外的任何事物或接触到场地外的人。
B. 机器人操作是危险的。

判罚：停机和口头警告。如果在赛事期间重复或再次发生违规行为，将给予黄牌警告。

请注意在赛场周围工作的裁判和场地工作人员可能距离你的机器人很近。

违规行为的例子包括但不限于：
A. 在场地外疯狂挥舞
B. 撞倒操作终端摆放台
C. 移动/损坏场地计时器显示器
D. 接触场地志愿者或场外操作组成员

机器人接触比赛场地外的赛场元素，例如操作终端摆放台、场地外的地面或场地外的场地墙围墙，不违反此规则。

G410 ***机器人必须按照指令停止。** 如果裁判依据 T202 指示某队停机其机器人，操作组成员必须按下 DRIVER STATION 应用程序上的（ ■ ）停止按钮。

判罚：如果超过瞬时的延误则为大犯规，若持续则加罚红牌。

G411 ***机器人必须可识别。** 机器人的队伍编号和联盟颜色必须能让主裁判清晰辨别出。

判罚：口头警告。如果在赛事期间发生后续违规行为，则为小犯规。

鼓励队伍将机器人标志牢固地固定在机器人的显眼位置，以便它们在正常比赛过程中不会轻易掉落或被遮挡。

G412 ***不要破坏场地。** 机器人不得损坏场地元素。

判罚：口头警告。如果主裁判推断可能会造成额外损害，则停机。在赛事期间的任何后续损坏将被给予黄牌。在机器人被允许参加后续比赛之前，可能需要采取纠正措施（例如消除尖锐边缘、去除损坏机构和/或重新检查）。

得分道具损坏在 G407 中有具体说明。G407 和 G412 不叠加。

现场损坏包括但不限于：

- 用液体或细小固体污染场地，如图 R205 所示，
- 损坏的地垫在 R201，
- 导致闸门不再运作

G413 ***观察你在赛场的互动。** 机器人禁止与场地元素进行以下互动，得分道具除外（根据 G407）：

A. 抓住，

UNOFFICIAL

B. 握住，
C. 附着于，
D. 纠缠于，或
E. 悬挂。

判罚：大犯规，若重复或超过瞬间则给予黄牌。如果主裁判推断可能会造成损坏，则停机。在允许机器人参加后续比赛之前，可能需要采取纠正措施（例如移除违规的机构和/或重新检查）。

操作闸门的机器人应明确表示它们没有违反此规则。预计机器人会将闸门向下推以打开，但不应施加关闭力（即拉动）。

G414 **机器人有水平伸展限制。**机器人必须在比赛期间遵守 R105.A 中规定的水平伸展限制。例外：

A. 如果过度扩张是由于损害而不是出于战术获益。

判罚：小犯规。如果过度扩张被用于战术获益，包括阻碍或促成得分行为，则为大犯规。

机器人可以有超出其初始配置的赛事部件，但这些伸展必须保持在 R105 中描述的伸展限制范围内。

G415 **机器人有垂直伸展限制，但有例外。**机器人必须遵守 R105 中规定的垂直伸展限制。如果同时满足以下两个条件，机器人只能从 18 英寸（45.70 厘米）伸展到 38 英寸（96.50 厘米）：

A. 在比赛的最后 20 秒，和
B. 当不在任何发射区时。

判罚：小犯规。如果过度扩张被用于战术获益，包括阻碍或促成得分动作，则为大犯规。

机器人可以有超出其初始配置的赛事部件，但这些伸展必须保持在 R105 中描述的伸展限制范围内。

G416 **仅在发射区发射。**机器人只能在发射区内或重叠发射线时发射得分道具。

判罚：因发射得分道具而犯的小犯规。如果得分道具进入球门的开放顶部，则为大犯规。

G417 **机器人不得接触对方联盟的闸门。**机器人不得直接或通过得分道具间接接触对方联盟的闸门。

判罚：大犯规，对方联盟将获得“图案”RP。

G418 **机器人不得在斜坡上接触“遗物”。**机器人不得直接或通过机器人控制的得分道具间接接触斜坡上的遗物，包括它们自己的斜坡。另外，机器人不得：

A 移除自己斜坡上的遗物，除非是通过开闸门的方式移除，或
B 移除对方斜坡上的遗物

判罚：根据规则，每移除一个遗物判大犯规。如果出现 G418A 项则联盟无法获得图案 RP，如果出现 G418B 项则对方获得图案 RP

在操作闸门时，机器人造成的轻微且无意的接触可免于判罚。

示例 1：红色机器人接触蓝方斜坡上的遗物，违反本规则，将依据 G418 判罚 1 次大犯规。

示例 2：红色机器人向红色斜坡上的遗物发射遗物，导致该遗物脱离斜坡，此行为违反本规则。红色联盟将被判 1 次大犯规，并根据 G418.A 项丧失图案 RP 资格。

UNOFFICIAL

G419 机器人只能向己方的“球门”中发射遗物。机器人不得：

A 故意将遗物直接放置或发射到己方的斜坡上，或

B 放置或发射遗物到对方的球门或斜坡上。

判罚：大犯规。

目的是让机器人通过发射进入己方“球门”的开放顶部来得分。试图通过在斜坡更下方进入“遗物”的动作来故意得分的行为被视为违反此规则。
通过对手球门得分，或通过进入对手斜坡下方区域的遗物得分的行为，均视为违反本规则。

在对手部署线做得分动作不构成违规。

11.4.5 和对方互动

请注意，G420 和 G421 是互斥的。单个机器人与机器人之间的互动如果违反了多于一条规则，将导致评估最严厉的惩罚，并且只评估最严厉的惩罚。

G420 *这不是战斗机器人。机器人不得通过以下任一方式功能性地损害对方机器人：

A. 故意地。

B. 无论意图如何，通过直接或间接地通过由机器人控制的得分道具，在对方机器人的底盘内发起接触。

由于与翻倒或停机的对方机器人接触而造成的损坏或功能障碍，如果裁判认为这不是故意的，则不违反此规则。

判罚：大犯规和黄牌。如果对方机器人无法驾驶，则判定为大犯规并出示红牌。

FIRST 科技挑战赛 可能是一项高接触性的比赛，并且可能包括严格的比赛过程。虽然这条规则旨在限制对机器人的严重损坏，但队伍应该将机器人设计得坚固耐用。希望队伍能够采取负责任的行动。

违反此规则的一个例子包括但不限于：

A. 一个机器人伸出手臂，旋转以改变方向，无意中撞击并损坏了附近对手机器人底盘内的一个组件。

B. 一个机器人在尝试快速改变方向的过程中，倾斜到一对轮子上，落在对手机器人的顶部，并损坏了对手底盘内的一个组件。

C. 机器人高速撞击和/或反复击打对方机器人并造成损坏。裁判推断机器人是故意试图损坏对方的机器人。

功能性损害另一个机器人的例子包括但不限于：

D. 断开电线以操作机器人底盘内的组件。

E. 断开对方机器人的电池（这个例子也明显导致红牌，因为机器人无法再驱动）。

F. 关闭对手的机器人（这个例子也显然会导致红牌，因为机器人不再能够驾驶）。

在比赛结束时，主裁判可以选择目视检查机器人，以确认在比赛期间违反此规则的情况，并在无法验证损坏的情况下取消违规。

UNOFFICIAL

“无法操作”(unable to drive)是指由于事故原因，操作手无法在合理的时间内（一般情况下）操作机器人到达预定地点。例如，如果机器人只能以圆圈运动，或者只能以极慢的速度移动，则该机器人被认为无法操作。

根据此规则，“发起接触”需要向对方机器人移动。在碰撞中，两个机器人都有可能发起接触。

G421 ***请勿倾倒或缠绕。**在裁判看来，机器人不得故意附着、倾斜或缠住对方机器人。

判罚：大犯规和黄牌。如果是连续的或对手机器人无法驾驶，则判大犯规并出示红牌。

违反此规则的示例包括但不限于：

A. 使用楔形机构翻倒对方机器人
B. 对正在尝试自己从翻倒状态复原的对方机器人进行框架与框架的接触导致对方再次翻倒。
C. 在对方机器人开始倾斜后，通过接触对方机器人导致对方机器人翻倒，而裁判判断该接触可以避免。

翻倒是机器人与机器人之间正常互动的意外结果，包括裁判认为的框架与框架之间的碰撞导致机器人翻倒，并不违反此规则。

“无法操作”(unable to drive)是指由于事故原因，操作手无法在合理的时间内（一般情况下）操作机器人到达预定地点。例如，如果机器人只能以圆圈运动，或者只能以极慢的速度移动，则该机器人被认为无法操作。

G422 ***紧贴有 3 秒计时。**机器人不得紧贴（PIN）对方机器人超过 3 秒。紧贴的定义为如果机器人通过直接或间接接触阻止对方机器人的移动（例如把对方顶在场地设施上） 并且对方机器人正试图移动。一旦满足以下任一条件，紧贴计时结束：

A. 机器人彼此之间至少分开了 2 英尺（约 61 厘米）超过 3 秒钟。
B. ROBOT 已经从 PIN 启动的位置移动了 2 英尺超过 3 秒，或者
C. 发起紧贴的机器人被紧贴。

对于 A 项，一旦机器人分开 2 英尺，紧贴计时就会暂停，直到紧贴结束或紧贴机器人移回 2 英尺以内，此时紧贴计时恢复。

对于标准 B，一旦其中一个机器人从紧贴启动位置移动 2 英尺，紧贴计时就会暂停，直到紧贴结束，或者直到两个机器人都移回 2 英尺以内，此时紧贴计时恢复。

判罚：小犯规，并且每 3 秒未纠正情况则追加一次小犯规。

G423 ***请勿使用旨在瘫痪比赛主要部分的策略。**根据裁判的判断，一个或多个机器人不得在超过瞬间的时间内隔离或封锁比赛的任何主要设施。

判罚：小犯规，并且每 3 秒未纠正情况将追加一次小犯规。

违反此规则的示例包括但不限于：

A. 封锁所有得分道具的取得途径，
B. 将对手隔离在场地的一小块区域内，
C. 将得分道具隔离在对方联盟的范围之外，或
D. 完全阻止对手的门的访问。

UNOFFICIAL

G424 闸门区禁止进入。如果两个机器人都在对方的闸门区，我方机器人不得直接或通过得分道具间接接触对方机器人，无论是谁发起接触。例外情况：

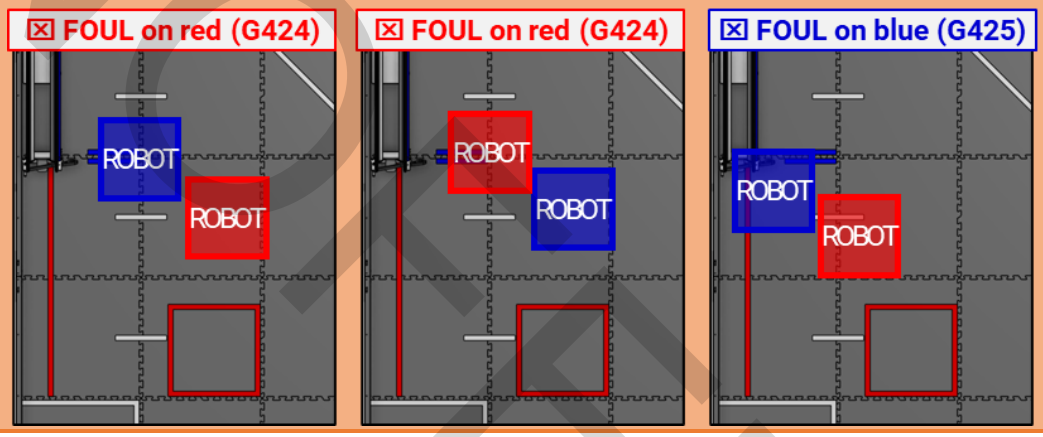
A. 位于己方联盟闸门区和对方密道区的机器人不受 G424 保护。

判罚：小犯规。

对于 G424.A 中的例外情况，将适用 G425。

图 11-2 显示了闸门区域中典型的受保护和非受保护接触的例子。此规则的目的是确保联盟可以进入他们自己的闸门。以下显示的一些行为也可能属于其他处罚，包括 G423 或升级为 G211。

图 11-2：G424 示例

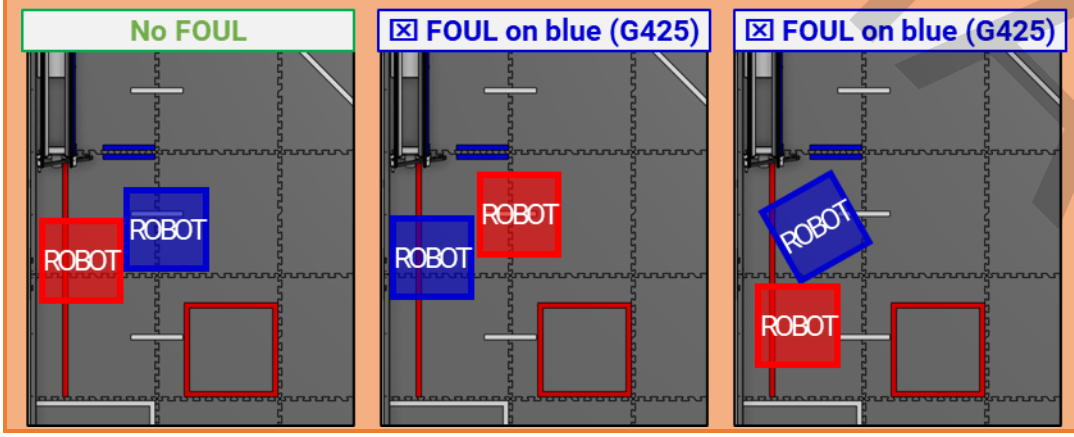


G425 禁止进入对手的密道 机器人在对手的密道区内直接或通过得分道具间接接触对手的机器人，无论是谁发起接触。

判罚：小犯规。

图 11-3 显示了在密道区通常受保护和不受保护接触的一些例子。此规则的目的是确保联盟能够接触到从对手的门出来的遗物，但如果没有防守者在场，仍然允许对手也有机会接触到遗物。

图 11-3：G425 示例



UNOFFICIAL

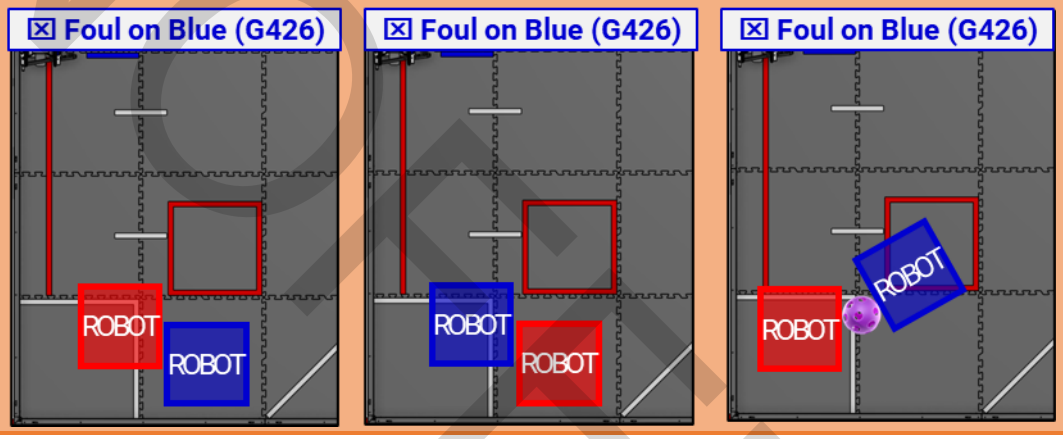
G426 **装载区保护。**机器人不得在对方的装载区内，直接或通过得分道具间接接触对方机器人，无论是谁发起接触。

判罚：小犯规。

图 11-4 显示了一些在装载区通常受保护和不受保护接触的例子。此规则的目的是确保一个联盟能够接触到从对手的门出来的遗物，但如果没有防守者在场，仍然允许对手也有机会接触到这些遗物。

以下显示的一些行为也可能属于其他处罚，包括 G423。

图 11-4：G426 示例（比赛最后 20 秒之前）



G427 **基地区保护。**在比赛的最后 20 秒内，无论是谁发起接触，当任一机器人位于对方的基地区时，机器人不得直接或通过得分道具间接接触对方的机器人。

判罚：大犯规，对方机器人将获得完全返回基地的分数。

11.4.6 人类规范

G428 ***禁止游荡。**操作组成员必须留在其指定的联盟区域。

A. 比赛期间，操作组可以位于其各自联盟区域的任何地方。
B. 比赛开始前，操作组成员必须聚集在各自的联盟区域内。

判罚：口头警告。如果在赛事期间发生后续违规行为，则为小犯规。

此规则旨在防止操作组成员在比赛期间离开其指定区域以获取竞争优势。例如，移动到场地的另一部分以获得更好的视野或进入场地。在正常比赛中，仅仅打破区域的平面并不构成犯规。

如果不违反 G428、G430 和 G434，操作组成员可以取回离开场地的得分道具。重新引入得分道具必须遵循规则 G433。

在涉及安全的情况以及无意、瞬间和无关紧要的行为下，可以例外。

G429 ***操作组教练和其他队伍：不要插手控制。**机器人只能由该队的操作手操作；操作组教练不得操作比赛手柄。如果需要，操作组教练可以通过以下方式帮助操作手：

UNOFFICIAL

A. 握住 操作站 设备，
B. 对 操作站 设备进行故障排除，
C. 在 DRIVER STATION 应用程序上选择 OpModes，
D. 按下 DRIVER STATION 应用程序上的 INIT 按钮，
E. 按下 DRIVER STATION 应用程序上的（ ▶ ）开始按钮，或
F. 按下 DRIVER STATION 应用程序上的（ ■ ）停止按钮。

判罚：大犯规。如果超过瞬间，则黄牌。

在比赛前，可能会因重大冲突而做出例外，例如宗教节日、重大考试、交通问题。

G430 ***操作组教练、得分道具禁止接触。**除非出于安全目的，操作组教练不得接触得分道具。

判罚：小犯规。

G431 ***操作组，注意你的所及范围。**一旦比赛开始，场地内的操作组成员不得：

A. 直接接触机器人，
B. 与机器人接触的得分道具，
C. 扰乱得分道具得分，或
D. 接触一个场地元素。

判罚：大犯规加黄牌如果 G431。A。红牌，并且如果 G431。C，对方联盟将获得“图案”RP。

在涉及安全的情况以及无意、瞬间和无关紧要的行为下，可以例外。

对于 G431。A，处罚适用于以下队伍：
A. 如果接触发生在装载区，涉及的机器人属于
B. 如果接触发生在装载区之外，则涉及的人类属于。

影响“遗物”得分的因素包括但不限于：
C. 在场地内接触对手发射的物体
D. 在对方的“球门”中接触一个“遗物”
E. 在对手的斜坡上破坏一个“遗物”的得分或通过操作对手的门来破坏。
F. 一名操作组成员将一个物品投向“球门”

G432 **人类只能从装载区取货。**操作组成员只能按以下方式从场地中取回或移动遗物：

A. 只有在装载区的“遗物”，以及
B. 仅在手动阶段期间。

判罚：每个遗物判一个小犯规。

"考古解码"是一款快节奏的比赛，队伍应练习协调和沟通，以避免操作组成员之间的机器人与任何人类之间的无意接触，从而违反 G431A。

G433 **人类不得抛掷得分道具。**操作组成员只能按以下方式将遗物放入场地：

A. 仅在手动阶段期间，
B. 不启动或滚动，
C. 除非在 G302 下允许，否则不得使用工具，
D. 仅通过装载区通过以下任一方式：

UNOFFICIAL

i. 直接将“遗物”放入装载区，或
ii. 进入装载区的机器人，使得该物品完全由机器人支撑。

判罚：每个遗物判一个大犯规。

操作组成员可以将得分道具装入机器人。"考古解码"是一款快节奏的比赛，队伍应练习协调和沟通，以避免操作组成员之间的机器人与任何人类之间的无意接触，违反 G431.A。

此违规行为可以叠加。在自动阶段期间，若操作组成员在装载区外将遗物放入场地，将受到 2 次大犯规。

G434 **联盟区域有存储限制。**手动阶段期间，每个联盟在场外不得存放超过 6 个遗物。操作组成员在表现出有诚意的努力的立即将额外的“遗物”放入场地时，是此规则的一个例外。

判罚：每超过限制的一个物品算作一次小犯规，并且每超过限制的一个物品在情况未纠正的每 3 秒内再算作一次小犯规。

此规则的目的是防止联盟在手动阶段期间让场地内缺乏遗物。在自动阶段和手动阶段的过渡期间，此规则不予强制执行。手动阶段开始后，操作组成员必须真诚努力的立即将遗物送入场地，直至符合 G434。

如果场地工作人员将物品归还给已离开场地的操作组，则队伍不会违反此规则 10.8 场地后勤 使得联盟所持有的遗物数量超出限制。然而，如果操作组没有立即尽力将遗物输入场地以符合 G434，他们将违反此规则。

操作组成员必须保持遗物可接近。操作组成员故意失去对遗物的控制权，例如故意将其从场地和联盟区域移除，将被视为恶劣行为，并根据 G211 处理。

UNOFFICIAL

12 机器人搭建规则（R）

下面列出的规则明确涉及合规的零件和材料以及如何在机器人上使用这些零件和材料。机器人是 由 *FIRST* Tech Challenge 队伍建造的用于参加本赛季比赛的机电组件，包括积极参与比赛所需的所有基本系统——电力、通信、控制和场地运动。

制定结构规则的原因有很多，包括安全性、可靠性、均等性、创造合理的设计挑战、遵守专业标准以及对比赛的影响。

这些规则的另一个目的是让机器人上的所有能源和主动驱动系统（例如电池、电动机、伺服电机及其控制器）都从一组定义明确的选项中提取。这是为了确保所有队伍都能获得相同的驱动资源，并且检查员能够准确、高效地评估某一零部件的合规性。

> 本节中的机器人搭建规则仅适用于可能接受检查的机器人的搭建。比赛规则以及在比赛期间违反规则的后果在章节 11 比赛规则（G）中概述。

机器人由部件（COMPONENTS）和机构（MECHANISMS）组成。

- 组件是任何处于最基本配置的部件，在不损坏或破坏部件或改变其基本功能的情况下无法拆卸。
- 机构是为机器人提供特定功能的组件组合。可以将机构拆卸（然后重新组装）成单个部件，而不会损坏零件。

本节中的许多规则引用了商用现货 (COTS) 产品。COTS 物品必须所有队伍都可以从供应商处购买标准（即非定制）部件。要成为 COTS 物品，组件或机构必须处于未改变、未修改的状态（任何软件的安装或修改除外）。不再商业销售但在功能上等同于供应商交付的原始状态的物品被视为商用现货产品（COTS）。

> 示例 1：一个队伍从 RoboPanels Corp. 订购 2 个 机器人面板并收到两个。他们将一个放在储藏室并计划稍后使用。他们在另一个上钻了“减重孔”以减轻重量。第一个面板仍然被归类为 COTS 项目，但第二个面板现在是加工件（FABRICATED ITEM），因为它已被修改。
>
> 示例 2：一个队伍获得了 Wheels-R-Us Inc. 通常提供的驱动模块的公开蓝图，并让当地机械加工车间“We-Make-It, Inc.”为他们制造该零件的副本。生产的部件不是 COTS 物品，因为它通常不作为 We-Make-It, Inc. 的标准库存的一部分。
>
> 示例 3：一个队伍从专业出版物中获取公开的设计图，并使用它们为其机器人制造变速箱。设计图被视为 COTS 物品，可用作制造变速箱的“原材料”（raw material）。成品变速箱本身将是一个加工件，而不是 COTS 物品。
>
> 示例 4：添加了非功能性标签标记的 COTS 部件仍将被视为 COTS 部件，但添加了设备特定安装孔的 COTS 部件则是加工件。
>
> 示例 5：某个队伍拥有一款已停产的 COTS 变速箱。如果 COTS 变速箱的功能与原始状态相同，则可以使用。

供应商（VENDOR）是满足以下条件的 COTS 物品的合规业务来源 满足以下所有标准：

A. 有联邦税务识别号码。如果供应商位于美国境外，则他们必须拥有其本国政府颁发的同等形式的注册或经营许可，以确立和验证其作为在该国境内经营的合规企业的身份。
B. 不是 *FIRST* 队伍或队伍集资的“全资子公司”。虽然可能有一些个人同时隶属于队伍和供应商，但队伍和供应商的业务和赛事必须完全分开。

UNOFFICIAL

C. 应保持足够的库存或生产能力，以便能够及时发运任何通用（即非 *FIRST* 独特）产品。人们认识到，某些异常情况（例如全球供应链中断和/或 1,000 个 *FIRST* 队伍同时从同一供应商订购相同零件）可能会因即使是最大的供应商的订单积压而导致非典型的发货延迟。由于订单率高于正常水平而导致的此类延迟是可以理解的。此标准可能不适用于来自供应商和制造商的定制产品。

> 例如，供应商可能会出售柔性传送带，而队伍希望采购该传送带作为其驱动系统的履带。供应商从通常可用的标准货架库存中将皮带切割成定制长度，将其焊接成环以制成胎面，然后将其运送给队伍。供应商需要花两周的时间来制造胎面。这将被视为加工件，两周的运输时间是可以接受的。或者，队伍也可以决定自己制造胎面。为了满足此标准，供应商只需在 5 个工作日内将货架库存（即 COTS 物品）中的一段皮带运送给队伍，然后将切割的焊接工作交给队伍。

D. 向所有 *FIRST* 科技挑战赛 队伍提供他们的产品。供应商不得限制供应或仅向有限数量的 *FIRST* 科技挑战赛队伍提供产品。

> 此定义的目的是尽可能地包容所有合规来源，同时防止临时组织向有限的队伍提供特殊用途的产品，以试图规避任何适用的成本会计规则。
>
> *FIRST* 希望允许队伍尽可能广泛地选择合规来源，并从能为他们提供最优惠价格和服务水平的来源获得 COTS 产品。队伍还需要防止零件供应长期延迟，因为这将影响他们完成机器人的能力。搭建赛季很短暂，因此供应商必须能够及时将其产品（尤其是 *FIRST* 独特产品）交付给队伍。
>
> 理想情况下，所选的供应商应该拥有有效的分销渠道。请记住， *FIRST* 科技挑战赛赛事并不总是在队伍驻地附近举行——当零件出现故障时，在当地获取替换材料往往至关重要。

加工件（FABRICATED ITEM）是指任何已被改变、搭建、铸造、搭建、炮制、创造、切割、热处理、加工、制造、修改、喷漆、生产、表面涂层或部分或全部变形为机器人最终使用形态的部件或机械装置。

> 请注意，某件物品（通常是原材料）可能既不是 COTS 也不是加工品。例如，一块 20 英尺（约 610 厘米）长的铝被队伍切成 5 英尺（约 152 厘米）的碎片用于储存或运输，它既不是 COTS（不是从供应商处收到的状态），也不是加工品（切割不是为了将零件推进到机器人上的最终形状）。

在检查过程中，可能会要求队伍提供文件（即参考本手册中的相关规则）来证明物品的合规性，其中规则规定了合规部件的限制（例如，电机、伺服电机、电流限制、COTS 电子设备）。

其中一些规则利用了部分的英制单位要求。如果你的队伍对公制等效零件的合规性有疑问，请将你的问题发送电子邮件至 customerservice@firstinspires.org 以获取官方裁定。这一流程还应该用于寻求批准在未来的 *FIRST* Tech Challenge 赛季中纳入替代零件/设备。

FIRST 科技挑战赛 可能是一项高接触性的比赛，并且可能包括严格的比赛过程。虽然规则旨在限制对机器人造成的严重损坏，但队伍应该将机器人设计得坚固耐用。

12.1 通用机器人设计

R101 ***初始状态的大小仅限于 18 英寸立方体内。**在起始配置（机器人开始比赛时的物理配置），机器人必须完全独立于宽 18 英寸（45.70 厘米）、长 18 英寸（45.70 厘米）、高 18 英寸（45.70 厘米）的体积内。唯一的例外 是：

UNOFFICIAL

A. 预载的得分道具可能会超出初始大小限制。

如果机器人使用可互换的机构 I 304，队伍应该准备好遵守这条规则，并且在所有状态配置中遵守 R105 。

R102 ***机器人可以协助保持初始状态。**在初始状态中，机器人必须完全自我支撑（即不会对测量工具的侧面或顶部施加力量）。机器人可以使用以下任意组合来实现这一点：

A. 断电时采用机械方式，和/或
B. 初始化 OpMode，将伺服电机和电机预定位到所需的固定位置。OpMode 可以控制电机和伺服电机保持其位置以维持初始状态。

机器人在检查期间保持初始状态或等待比赛开始可能需要几分钟，并且应该限制热故障的可能性（例如，不要让电机因硬停止而停转）。在检查期间操作正在运行的机器人时，队伍也必须特别小心，通知检查员机器人处于运行状态，并采取一切预防措施，确保过程安全进行。

R103 ***机器人没有重量限制。***FIRST*科技挑战赛机器人没有明确的重量限制。

虽然没有官方的重量限制，但队伍仍应考虑机器人重量对各种因素的影响，包括但不限于：

- 对场地地垫造成损坏
- 电池消耗
- 机器人运输
- 机器人总体性能

R104 **保持冷静。**机器人不得被设计为故意分离组件。

在比赛期间违反此规则将由 G209 处理。

R105 **有伸展限制。**比赛开始后，机器人可以伸展到起始配置之外，但 根据初始的起始配置，仍然受到相对于机器人的尺寸限制。尺寸限制如下：

A. 比赛开始后，机器人可以水平伸展，但完全伸展后必须保持在固定的 18 英寸（45.70 厘米）x 18 英寸（45.70 厘米）范围内。 G414。
B. 比赛开始后，机器人可以垂直伸展至 18 英寸（45.70 厘米）。
C. 在每个 G415 的限制范围内，机器人可以垂直伸展至 38 英寸（96.50 厘米）。

在机器人操作期间，任何超出最大伸展限制的延伸都被视为违反此规则。这包括灵活的伸展（例如，手术管翻板、星形进气口），这些会导致机器人超过伸展限制。

队伍应准备好遵守此规则并在检查过程中展示他们的机器人伸展。在检查期间，每个队伍将被要求展示机器人的起始配置以及其最大机械伸展时的配置。软件限制不足以证明最大伸展范围

在最大伸展状态下，符合规定的机器人在一个方向上的最大允许垂直伸展不得超过 38 英寸（96.50 厘米），同时保持水平伸展要求，即长度和宽度垂直于垂直高度的 18 英寸（45.70 厘米）。

UNOFFICIAL

队伍负责保持符合伸展限制，并在比赛期间因任何违规行为受到 G414 和 G415 中列出的处罚。

图 12-1：水平伸展限制

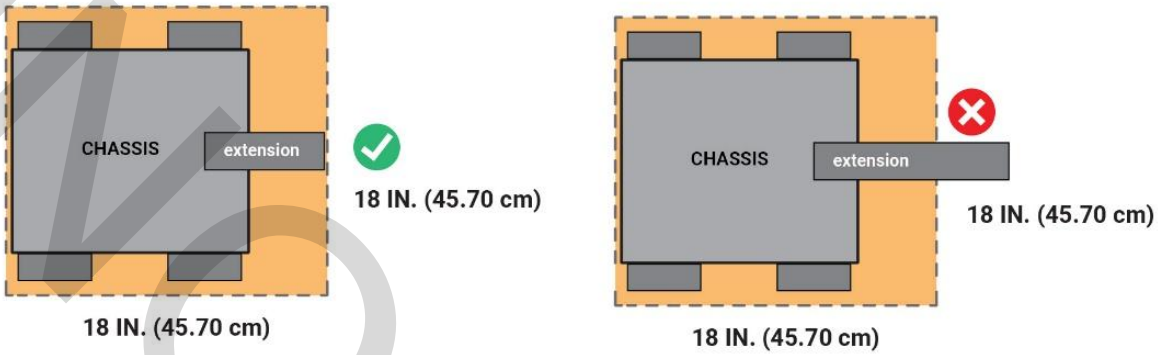
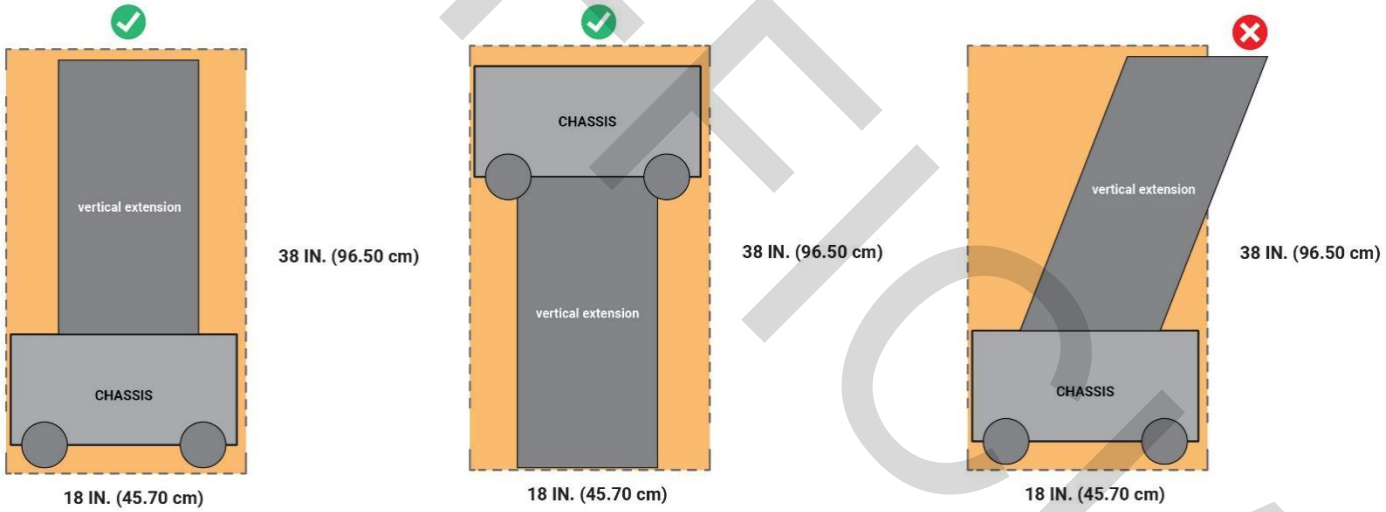


图 12-2：垂直伸展限制示例



12.2 机器人安全与损害预防

R201 ***不要损坏地垫地板。**牵引装置不得具有已知会损坏地垫地板的表面特征。牵引装置是机器人的一部分，用于在机器人和场地之间传输推进力和/或制动力。

已知直接在 地垫 地板上使用时会造成损坏的牵引装置的例子是高牵引轮（例如，AndyMark am-2256）和高抓地力胎面（例如，Roughtop、AndyMark am-3309）。虽然这些（和其他）组件并未被完全禁止，例如，用作抓取装置的一部分，但涉及这些组件能接触到地垫地板的机构是不允许的。

UNOFFICIAL

R202 ***无暴露的锋利边缘。**机器人的突出部分和裸露的表面不得对赛场道具（包括得分道具）或人员造成危险。

R203 ***设计机器人以确保安全和公平竞争。**机器人部件不得由危险材料制成，不得有安全隐患，不得导致不安全状况，或干扰其他机器人的操作。违反此规则的物品示例包括（但不限于）：

A. 防护罩、帘子或任何其他仅用于阻碍或限制操作组成员视线和/或干扰他们安全控制机器人能力的设备或材料，
B. 扬声器、警报器、气喇叭或其他产生足以分散注意力的声音的音频设备，
C. 任何专门用于干扰或妨碍另一个机器人的遥感能力的设备或装饰，包括视觉系统、声学测距仪、声纳、红外近距离探测器等。这包括你的机器人上使用或密切模仿 36h11 型 AprilTags 的图像，
D. 易燃气体，
E. 任何用于产生火焰或烟火的装置，
F. 液压油或液压物品，
G. 含有液态汞的开关或触点，
H. 机器人上使用的暴露的、未经处理的危险材料（例如铅块）。如果对这些材料进行涂漆、封装或以其他方式密封以防止接触，则是允许的。这些材料在赛事中不得以任何方式进行加工。
I. 机器人上使用的高强度光源在瞄准时可能只会照射很短的时间，并且可能需要遮蔽以防止任何暴露给参与者。对于使用此类光源的投诉，将进行重新检查，并可能禁用该设备，
J. 动物制品，
K. 任何旨在损坏或翻转竞争机器人设备的装置，以及
L. 可能导致不必要缠绕风险的设备或条件。

闪烁的灯光特别容易分散注意力，并且可能会对某些人造成伤害。闪烁频率超过 2Hz 的装饰性或功能性照明将受到额外审查，队伍可能会被要求根据主裁判和/或 LRI 的判断禁用或修改其照明。

R204 ***得分道具留在场地内。**机器人必须允许在断电的情况下从机器人上移除得分道具，并且机器人必须允许在断电的情况下从场地设施上移除自己。

队伍必须确保能够快速、简单且安全地移除得分道具和机器人。

R205 **不要在场地上制造混乱。**机器人不得包含任何材料，这些材料如果意外释放会损坏场地、其他机器人或由于需要清理或去污而延迟比赛开始。润滑剂只能用于减少机器人内部的摩擦，且不得污染赛场或其他机器人。

润滑剂（例如，润滑脂）在机器人上使用时不得过量，以至于在机器人在场地上的正常操作过程中飞溅或滴落。

违反此规则的其他物品示例包括（但不限于）：

- 任何未充分固定的压舱物，包括松散的压舱物如沙子、咖啡豆、猫砂或滚珠轴承，可能在比赛期间释放到场地上。
- 液体或凝胶材料
- 轮胎密封剂，以及
- 其他润滑剂，包括石墨粉

R206 ***不要损坏得分道具。**可能接触得分道具的机器人元件不得对得分道具造成重大危险。

UNOFFICIAL

得分道具在由机器人处理时预计会发生一定程度的磨损，例如刮擦或标记。挖掘、撕扯或经常性地标记得分道具是违反此规则的行为和 G407。

R207 ***机器人没有空气动力。**机器人不得使用任何封闭的空气装置，例如但不限于气动螺线管或气缸、储气容器、气弹簧、压缩机或真空发生装置。充气轮胎不受此规则限制。

R208 ***不要抓地板。**机器人不得使用任何机构通过抓住场地表面或使用某种形式的气流产生向下吸力来增加下压力。

12.3 加工制造

R301 ***商用现货机构是合规的，但有其限制。**COTS 主要机构（定义见 I 301）是为了完成比赛任务而专门设计的。此规则允许的例外情况是：

A. COTS 驱动底盘，前提是没有任何单独的部件违反其他规则，并且
B. COTS MAJOR MECHANISMS 作为官方 FIRST *的一部分而创建* 技术挑战 Starterbots 。

COTS 零件旨在帮助队伍设计和搭建机器人机构来完成比赛任务和解决挑战，但并非旨在成为完成比赛目标的专门搭建的完整开箱即用解决方案。

R302 ***合规的 COTS 零件和原材料可以进行修改。**只要不违反其他规则，允许的原材料和合规的 COTS 零件可以进行修改（钻孔、切割、涂漆等）。

原材料是指未完成的建筑材料，例如但不限于：

- 板材
- 挤压型材
- 金属、塑料、橡胶和木材
- 磁铁

R303 ***COTS 必须是单向自动度（DoF）。**COTS 组件和机构不得超过单一机械自由度 (DoF, degree of mechanical freedom)。允许的 COTS 单自由度机构和组件的示例如下：

A. 线性滑动套件，
B. 线性执行器套件，
C. 单速（无变速）变速箱，
D. 滑轮，
E. 转盘，
F. 丝杠，以及
G. 单自由度夹持器。

此规则允许的例外情况是：

H. 棘轮装置（扳手、轴承等），
I. 全向轮（全向或麦克纳姆轮），
J. 死轮里程计套件，
K. 在不对齐的组件之间传递运动的物品（如万向节、柔性轴联轴器和类似物品），以及
L. 连接结构在不同角度的物品（如球形接头连接件、杆端和类似物品）。

此规则的意图还包括不允许仅设计用于组装成多自由度 COTS 组件的高度专业化的单个组件。

UNOFFICIAL

对于单自由度机构的一般测试是，是否可以根据系统单个组件（例如输入）的方向和位置来大致预测该机构中每个组件的方向和位置。

示例 1：麦克纳姆驱动系统由 4 个独立的驱动模块组成，每个模块具有一个自由度（根据此规则忽略麦克纳姆轮的自由度），并连接到一个共同的结构（例如，底盘）。整体机构仍然是单一自由度。

示例 2：根据此规则允许的死轮里程计模块通常由一个一自由度的轮子（忽略全向轮的影响）组成，提供前后运动，并通过弹簧力提供额外的独特旋转或垂直运动，形成一个二自由度系统。

示例 3：简单的夹爪，由一个执行器同时移动两个夹爪或双执行器分别控制独立的夹爪，通常是单自由度的。然而，包含额外执行器以提供额外扭转和/或弯曲动作（如手腕）的夹持器增加了在 COTS 机构中被禁止的自由度。

R304 ***定制部件可以年复一年地重复使用。**加工件允许在开题仪式前制作完成。

R305 ***定制设计和软件可以年复一年地重复使用。**机器人 软件和设计允许在开题仪式之前创建的 。

R306 ***机器人搭建中不允许使用得分道具。**本赛季得分道具或得分道具的复制品不得用作机器人搭建的一部分或任何其他队伍提供的得分道具。

R307 ***赛事期间，作业可以在基地维修区开放时间之外进行。**在队伍参加赛事期间（无论队伍是否实际到达赛事地点），队伍可以在基地维修区开放的时间之外作业或练习其机器人或机器人元件。

对于选择在赛事期间异地工作的队伍：请聪明地工作并注意安全。确保队伍成员在当天赛事休息后和场外作业期间得到充分休息并受到足够的成人监督。

注意 E107 和 E108 对参加赛事时对机器人或机器人材料所做的工作施加额外的限制。

12.4 机器人标志规则

机器人标志是机器人必备的组件。机器人标志可让场地工作人员同时识别机器人的队号及联盟归属。制定这些规则所采用的标准包括：

- 最大限度地提高现场工作人员确定机器人队伍编号和联盟的能力，
- 尽量减少机器人标志设计过程中的挑战，
- 提高显示机器人识别的一致性。

R401 ***每个机器人有两个机器人标志。**机器人标志必须放置在机器人上的至少两个不同位置。这些位置必须位于机器人的相对或相邻表面上，相距≥90 度。现场工作人员可见的所有机器人表面均可用于放置机器人标志，包括机器人的顶部。机器人标志必须符合以下标准：

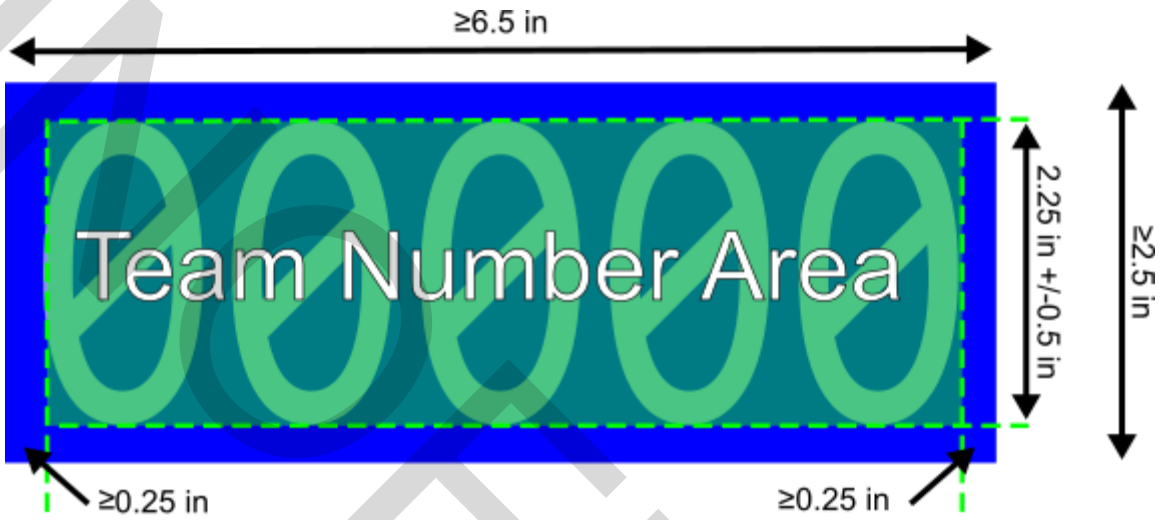
A. 由坚固的材料制成，
B. 最小宽度为 6.5 英寸（16.5 厘米），
C. 至少高 2.5 英寸（6.4 厘米）（图 12-3 ）， 和
D. 由机器人的结构/框架支撑。

此规则的目的是让现场工作人员在比赛前、比赛中和比赛后至少从 12 英尺（3.65 米）远的地方轻松查看机器人标志。

UNOFFICIAL

满足此规则的坚固材料示例包括但不限于丙烯酸、塑料层压纸、木材和金属。机器人标志的设计必须能够承受激烈的比赛。

图 12-3：队伍编号机器人标志尺寸



R402 ***机器人标志表明你的联盟。**每个机器人标志必须包含一个矩形，矩形的背景为实心红色或蓝色不透明，尺寸至少为 6.5 英寸乘 2.5 英寸（16.50 厘米乘 6.35 厘米），以指示其联盟颜色（图 12-3），如比赛日程中在赛事中分配的那样。安装在机器人上的机器人标志上除以下标记外，禁止出现可见标记：

A. R403 所需的，
B. 纯白色 *FIRST* 标志高度不超过 1.5 英寸（3.80 厘米）（图 12-5），
C. 少量的钩环带、硬紧固件或功能等效物，
D. 在角落、折痕或切口处显露出不同颜色的狭窄区域，
E. 深色狭窄的标记在背景上仅用于模板目的，并且
F. 不能依靠任何电源来照亮/显示联盟颜色。

可翻转或可配置的机器人标志不得让现场工作人员能看到相反的联盟颜色，除非本规则允许。

UNOFFICIAL

图 12-4：最小尺寸的联盟矩形

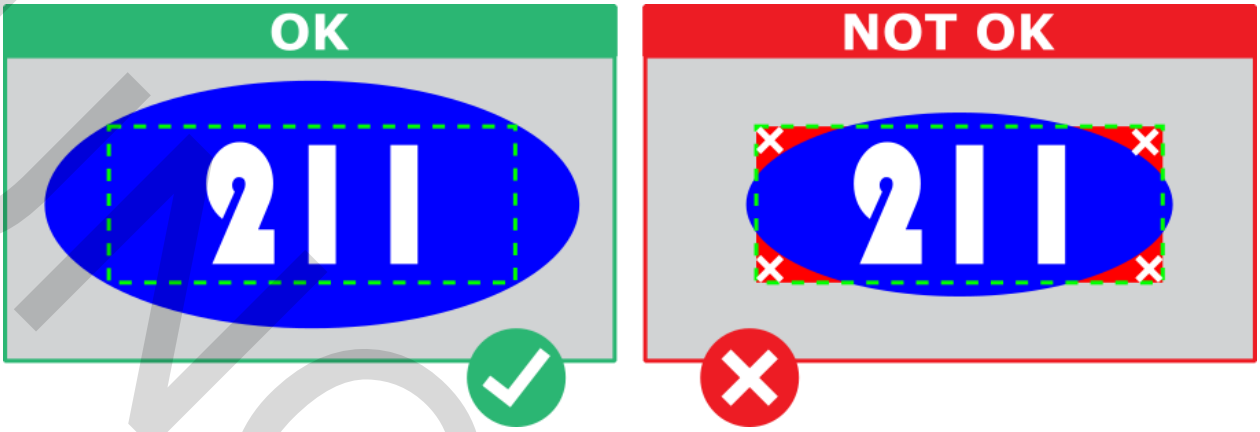


图 12-5：红色联盟中 117 队的合规队号显示



R403 ***机器人标志上的队伍编号，** 队伍编号必须按照图 12-3、图 12-6 和图 12-7 中所示的方式显示和放置，并满足以下附加标准：

A. 由实心不透明的白色阿拉伯数字（例如，1,2,3,4）组成，高度为 2.25 英寸 +/-0.5 英寸（5.70 厘米 +/- 1.25 厘米）。
B. 数字周围必须至少有 0.25 英寸（0.60 厘米）的背景。
C. 数字可能不能垂直堆叠（图 12-7），
D. 由坚固的材料制成，并且
E. 不能依靠任何电源来照亮/显示数字。

UNOFFICIAL

图 12-6：蓝色联盟队伍 21001 的合规队号显示

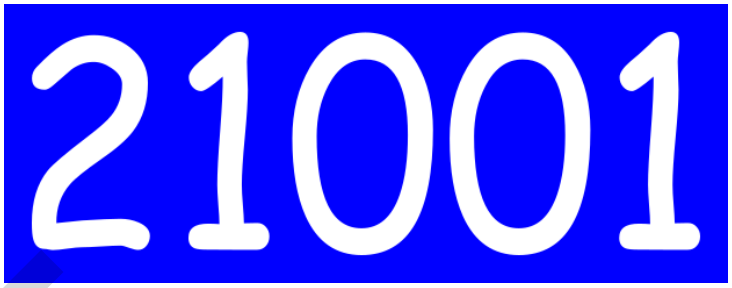


图 12-7：1355 队在蓝色联盟中比赛的队号方向示例



如果一个队伍在赛事中没有完全合规的机器人标志，并且赛事现场没有彩色打印机或其他手段来制作合规的机器人标志，主裁判可以批准使用替代品在赛事中使用。

队号必须足够坚固才能承受比赛的严峻考验。坚固材料的例子包括：

- 自粘号码（邮箱号码或乙烯基号码）
- 使用喷墨或激光打印在纸上数字，并进行层压或保护以避免机器人与机器人之间的相互作用。

机器人标志上禁止出现的队号示例包括但不限于：

- 队号仅通过边缘发光的雕刻塑料可见
- LED 显示数字

12.5 电机和执行器

R501 *允许的电机。唯一允许使用的电机执行器是：

UNOFFICIAL

表 12-1：允许的电机

电机名称	可用部件编号	注释
AndyMark NeveRest 12V DC	am-3104、am-3104b	
AndyMark NeveRest Hex 12V DC	am-3104c	
goBILDA Yellow Jacket 520x 系列 12V DC	5201-0002-0026 等	5201、5202、5203 和 5204 系列
goBILDA 5000 系列 12V 直流	5000-0002-4008，等等。	
Modern Robotics/ MATRIX 12V DC	5000-0002-0001	已停产
NFR 产品 Yuksel 12V 直流	NFR-600-100-000	
REV Robotics HD Hex 12V DC	REV-41-1291	
REV Robotics Core Hex 12V DC	REV-41-1300	
Studica Robotics **Maverick 12V DC**	75001	
SWYFT 机器人 SWYFT 定位电机	SR-MOTOR-DC-01	
TETRIX MAX **12V DC**	739530，39530	已停产
TETRIX MAX TorqueNADO 12V DC	W44260	
工厂安装的振动和自动对焦马达存在于商用现货计算设备中（例如，智能手机中的震动马达）；只能作为设备的一部分使用，不能被移除和/或重新利用。这些电机不计入 R503 **的限制中。**		
与 COTS 传感器（例如激光雷达、扫描声纳）集成的电机，前提是该设备除了为了方便安装之外没有进行任何修改。这些电机不计入 R503 **的限制中。**		

在未来的竞赛手册更新中，可能会将额外的电机添加到合规电机列表中。

许多合规的齿轮马达在出售时都带有基于整个组件的标签。这些电机可以与提供的齿轮箱一起使用，也可以不使用，或者与任何其他兼容的齿轮箱一起使用。

R502 ***允许的伺服电机。**伺服电机执行器必须满足以下要求。伺服电机必须与最终使用的功率调节设备兼容（根据 R505）并且可以包括额外的伺服电机位置输出接口（例如，第 4 线位反馈）。

表 12-2：工作在 6V 时的伺服电机要求

执行器类别	机械输出功率	堵转电流	示例伺服电机（包括但不限于）
伺服电机	≤ 8 W @6V	≤ 4 A @6V	AndyMark 高扭矩伺服电机 (am-4954)
			Axon MAX+ 伺服电机 (Axon MAX+)
			DSSERVO 35KG 无芯 (DS3235MG)
			FEETECH 数字伺服电机 (FT5335M-FB)
			goBILDA 双模伺服电机 (2000-0025-0003)
			REV Robotics 智能伺服电机 (REV-41-1097)

UNOFFICIAL

执行器类别	机械输出功率	堵转电流	示例伺服电机（包括但不限于）
			Studica 多模式智能伺服电机 (75002)
线性伺服电机	不适用	≤ 1 A @6V	Actuonix 微型线性伺服电机（P8-100-252-12-R）
			Hitec 线性伺服电机 (HLS12-3050-6V)
			Studica 线性伺服 RC 执行器 (75014)
伺服电机机械输出功率可由以下公式近似计算（使用制造商报告的 6V 数据）： • **机械输出功率** = 0.25 x（**失速扭矩** 在 *Nm*） x（**空载转速** 在 *弧度/秒*）			

伺服电机必须满足两个要求才合规使用。请参阅检查快速参考文档以获取预先批准的伺服电机列表，否则队伍必须能够提供验证伺服电机规格的文件。使用在线计算器来验证输出功率是否符合要求。

如果制造商未提供 6V 规格，则允许使用任何超过 6V 的电压规格。

堵转电流是设备在指定电压下可能出现的最大失速电流，与伺服电机内可能提供的任何用户或供应商可调软件限制无关。

确保预期功率调节装置提供的电压在所需伺服电机的工作电压范围内非常重要。REV 控制中心和 REV 扩展中心为舵机提供 5V 电压，而 goBILDA 舵机电源注入器、REV 舵机电源模块、Studica 舵机电源块和 REV 舵机中心为舵机提供 6V 电压。虽然几乎所有伺服电机都兼容 6V，但例如，工作电压范围为 6-8.4 DCV 的伺服电机在仅提供 5V 时可能无法正常工作。

R503 ***机器人最多可使用 8 个电机和 10 个伺服电机。**机器人不得拥有超过 8 个电机和 10 个伺服电机，这些伺服电机来自允许的执行器列表。 R501 和 R502 适用于所有配置中使用的所有机构。

如果机器人在单次赛事中使用多种配置，且这些配置使用不同的机构，则所有电机和伺服电机的总和必须小于或等于本规则中设定的限制。

对于伺服电机，请注意每个 REV Expansion Hub 和 REV Control Hub 提供 5V，并且所有伺服电机端口和 +5V 辅助电源端口之间的最大电流输出限制为 5A，配对伺服电机端口之间的最大限制为 2A（每个端口对的最大电输出功率为 10W，总共 25W）。队伍应确保其伺服电机总功率使用量始终保持在此限制以下。

鉴于机器人上允许安装大量电机和伺服电机，鼓励队伍在设计和搭建机器人时考虑机器人电池可用的总电量。同时从许多电机和/或伺服电机吸取大量电流可能会导致机器人电池电压下降，从而让电池保险丝超过极限或控制系统电压下降，进一步引发电源损失或通信丢失。

R504 ***除非明确允许，否则请勿修改执行器。**任何电机或伺服电机的整体机电系统不得修改。机器人上使用的电机和伺服电机不得以任何方式修改，除以下情况外：

A. 安装支架和/或输出轴/接口（包括小齿轮）可以进行修改，以便促进电机与机器人和驱动部件的物理连接。
B. 电线可以根据需要修剪至合适的长度，并可以添加连接器或与其他电线的接头（根据 R503），纯电气外壳可以用功能等效的替代品替换。

UNOFFICIAL

C. 伺服电机可以根据制造商的规定进行修改（例如，重新编程或修改为连续旋转），
D. 可以使用最少的标签来指示设备用途、连接性、功能性能等，只要队伍使用的标签不会妨碍用于识别设备的标记，
E. 绝缘措施可以应用于电气端子，
F. 可以维修，前提是原有的性能和规格不变，并且
G. 来自制造商建议的维护。

R505 ***所有执行器必须通过批准的设备进行控制和供电。**除了允许在 R501 中使用的商用现货计算设备传感器的伺服电机、风扇或电机外，所有执行器控制信号必须来自一个电源调节装置。机器人上允许使用的执行器功率调节装置仅有以下几种：

表 12-3：功率调节器和限制

功率调节装置	零件编号	每台设备的负载限制
goBILDA 6V 伺服电机电源注入器	3125-0001-0001	每个端口 2 个伺服电机
REV Control Hub 或 Expansion Hub 的电机端口	REV-31-1153 / REV-31-1595	每个端口 2 个电机
REV Control Hub 或 Expansion Hub 的伺服电机端口	REV-31-1153 / REV-31-1595	每个端口 2 个伺服电机
REV Servo Power Module	REV-11-1144	每个端口 2 个伺服电机
REV Robotics Servo Hub	REV-11-1855	每个端口 2 个伺服电机
REV SPARKmini	REV-31-1230	每台设备 2 个电机
Studica Servo Power Block	75005	每个端口 2 个伺服电机

R506 ***无需继电器或其他电气驱动。**禁止通过使用附加继电器、电磁铁、电磁阀执行器或相关系统来实现机电驱动。此外，还禁止使用继电器和电磁铁。

12.6 供电分配

为了保证安全，本节中的规则在赛事期间始终适用，而不仅仅是在机器人在场地上进行比赛时适用。

R601 ***电池限制——每个人都有相同的主机器人功率。**比赛期间，机器人控制系统和驱动的唯一合规电能来源是机器人电池，必须是 1 个且只能是 1 个经批准的 12V 镍氢主电池。机器人主电池必须安装 COTS 的等效直列 20A ATM 迷你刀片保险丝。已安装的连接器可以替换为其他流行的连接器，例如 Anderson Powerpole、XT30 或任何具有可比功率额定值的连接器。唯一允许使用的机器人主电源电池组是：

表 12-4：合规的机器人主电源电池组

电池组	零件编号	备注
AndyMark 扁平电池 DC 12V	am-5290	
goBILDA 12V 镍氢嵌套电池	3100-0012-0020	
Matrix 12V 3000mAh 镍氢电池	14-0014	可能标记为“现代机器人”

UNOFFICIAL

电池组	零件编号	备注
REV 12V 超薄电池	REV-31-1302	
Studica 12V 3000mAh 镍氢电池	70025	
TETRIX MAX 12V 3000mAh 镍氢电池	W39057	原为 739023
WATTOS 12V 电池	WT-NMH1230	

多个供应商提供许多其他类似款式的电池，但只有列出的制造商和零件编号才可以在 *FIRST* 科技挑战赛 赛事中合规使用。

电池应按照制造商的规格进行充电。（请参阅 *FIRST* 安全手册了解更多信息。）

R602 ***其他电池仅允许用于外围设备和 LED。**可以使用容量为 100 Wh 或更低（3.7V 时为 27,000 mAh）的 COTS USB 电池组，每个端口使用 USB-PD 的最大输出为 5V/5A 或 12V/5A，以及内置于独立相机（例如 GoPro 式相机）的电池，前提是它们符合以下要求：

A. 仅使用未修改的 COTS 线连接，
B. 根据制造商建议充电，
C. 牢固地固定在机器人上，
D. 不向任何机器人执行器补充电力，并且
E. 不被任何接收来自机器人控制系统的控制信号的设备使用（即，商用现货 USB 电池组必须与机器人电源系统保持电气隔离）。本规则第 E 部分的例外情况是：
    i. 供电 USB 集线器，以及
    ii. 机器人控制器智能手机。

例如，由 COTS USB 电池组供电的 REV Blinkin 无法通过 REV 控制或扩展坞（control hub 或 expansion hub）的信号进行控制。任何从 REV 控制或扩展坞接收信号的设备都必须由主机器人电池供电。

R603 ***使用安全连接器为电池充电。**用于给机器人电池充电的任何电池充电器都必须安装相应的极化连接器。

决不能使用鳄鱼夹或类似物给电池充电。

R604 ***以安全的速率给电池充电。**用于给机器人电池充电的任何电池充电器的平均充电电流不得超过 3 安培。给电池充电时请遵循所有制造商的建议。

R605 ***电池不是压舱物。**禁止使用除 R601 和 R602 允许的电池以外的任何电池在机器人上使用，无论它们是否用于供电。

例如，队伍不得在机器人上使用额外的电池作为额外重量。

R606 ***电池应牢固安装。**机器人电池必须固定牢固，以使其在与机器人剧烈互动时不会脱落，包括将机器人翻转或放置在任意方向时。电池的安装必须避免与其他机器人或任何尖锐边缘直接接触。

R607 ***电气连接应牢固且必须绝缘。**所有电气路径均可包括中间元件，例如 COTS 连接器（Anderson Powerpole、XT30 和类似的压接或快速连接式连接器）、接头、COTS 柔性/滚动/滑动接触件以及 COTS 滑环，只要整个电气路径均通过适当规格/额定值的元件，并且所有连接均受到保护以免发生意外电气短路即可

UNOFFICIAL

强烈建议队伍隔离所有暴露的电气终端或提供物理障碍以防止意外电气短路。

R608 ***限制非电池能量。**机器人使用的非电能源（即比赛开始时储存的能源）只能来自以下来源：

A. 机器人重心高度发生变化，或
B. 通过机器人部件的变形实现的存储，包括但不限于弹簧、橡皮筋、手术管等。

R609 ***通过主电源开关连接机器人电池。**机器人电池组提供给所有机器人电源调节设备的电源必须由一个主电源开关控制（除非由 R602 指定），以满足以下所有条件：

A. 必须是下列认可的电源开关之一：

表 12-5：合规的电源开关

电源开关	零件编号
AndyMark FTC 电源开关（带支架）	am-4969
goBILDA 防洪闸电源开关	3103-0005-0001
REV 开关线缆和支架	REV-31-1387
Studica 开/关电源开关套件	70182
TETRIX R/C 开关套件	W39129
WATTOS 电源开关套件	WTS-SW1220

B. 必须安装或放置在队伍和现场工作人员可以接触到的地方
C. 次级电源开关可以用于主电源开关下游的 12V 线路。

主电源开关没有特定的位置要求，但它应该远离任何移动部件和其他在机器人正常运行期间会阻碍其访问的障碍物。

被认为不是“快速且安全地访问”的示例包括被检修面板或门覆盖的主电源开关，或安装在移动组件上、下方或紧邻移动组件的主电源开关。

主电源开关应安装在机器人上，并避免机器人与机器人之间接触导致意外的启动或损坏。

R610 ***保险丝额定值不得改变。**不得使用比原来安装的保险丝额定值更高的保险丝或不符合制造商规格的保险丝来更换保险丝；保险丝不得短路。保险丝的额定值不得超过靠近电池的保险丝的额定值。如果有必要，可以用额定值较小的保险丝替换。可更换的保险丝必须是一次性使用的；不允许使用自复位保险丝（断路器）。

R611 ***机器人框架不是电线。**所有线路和电气设备应与机器人框架电气隔离。机器人框架不得用于传输电流。仅当满足以下所有条件时才允许将控制系统电子设备电接地至机器人的框架：

A. 使用的带子/电缆必须来自以下批准的部件：

UNOFFICIAL

表 12-6：合规的机器人接地带

接地带	零件编号
AndyMark Resistive Grounding Strap	am-4648a
REV Resistive Grounding Strap	REV-31-1269
Swyft 接地电缆	SR-地面-01

B. 皮带/电缆必须直接连接到带有 XT30 连接器的完全商用现成组件，并且还必须直接连接到机器人框架（通过电阻端子）。
C. 没有机器人组件或机构设计用于将机器人框架接地至场地。

可以通过从机器人主电源开关组件上拔下电池并观察“ON”位置的机器人主电源开关组件的（+ / 红色）输入端子或机器人主电源开关组件的（- / 黑色）输入端子与机器人上任何电连接点之间的电阻 >120Ω 来检查是否符合此规则。大多数铝表面都有一层透明的阳极氧化层或氧化层，起到绝缘体的作用。为了使接区与框架建立良好的电气连接，可能需要先从与金属接触的区域刮擦/锉掉/去除阳极氧化/氧化层。

请注意，一些摄像机、装饰灯和传感器（一些编码器、一些红外传感器等）有接地外壳或采用导电塑料制造。这些设备必须与机器人框架电气隔离，以确保符合此规则。

带有 COTS XT30 连接器的设备示例包括但不限于 REV 控制坞 (REV-31-1595)、COTS XT30 配电板（例如 REV-31-1293）或 COTS Anderson Powerpole 至 XT30 适配器（例如 REV-31-1385）。有关接地带安装的更多详细信息，请参阅机器人接线指南。

R612 ***电气系统必须是可检查的。**所有电力调节装置（根据 R505）、相关接线以及所有保险丝都必须清晰可见，以便检查。

“可见检查”并不要求在机器人处于“开始配置”状态时物品可见，只要队伍可以在检查过程中使物品可见即可。

R613 ***除 LED 外，不允许高电压。**任何非执行器的有源电气设备（在 R501）或功率调节装置（在 R505）被视为定制电路（CUSTOM CIRCUIT）。定制电路不得提供超过 5V 的稳压输出电压，除非仅用于为 LED 供电，但可以传递未稳压的电池电压。

R614 ***按照规定给电源调节装置通电。**所有电力调节设备（R505 ）必须按照制造商的说明供电，并且下表必须成立：

表 12-7：电源调节装置供电要求

功率调节装置	零件编号	供电方式
goBILDA 6V 伺服电机电源注入器	3125-0001-0001	仅使用设备上的 XT30 连接器通过 机器人 主电池供电

UNOFFICIAL

功率调节装置	零件编号	供电方式
REV Control Hub / REV Expansion Hub	REV-31-1153 / REV-31-1595	仅使用设备上的 XT30 连接器通过 机器人 主电池供电
REV Servo Power Module	REV-11-1144	仅使用螺丝端子供电，并且只能由机器人主电池供电
REV Robotics Servo Hub	REV-11-1855	仅使用电源端子供电，并且只能由机器人主电池供电
REV SPARKmini	REV-31-1230	仅由电源输入供电，并且只能由机器人主电池供电
Studica Servo Power Block	75005	仅由 JST-VH 电源连接器供电，并且只能由机器人主电池供电

R615 ***使用适当尺寸的电线。**所有电路都应使用适当尺寸的绝缘铜线（信号等级线不必是铜线）：

表 12-8：电线尺寸要求

应用	最小线径
12V 主电池电源	18 AWG（19 SWG 或 1 平方毫米）
电机功率（除非另有说明）	
11-20A 保险丝保护电路	
电机功率 - TETRIX MAX 12V 直流电机，REV Robotics Core Hex (REV-14-1300)	22 AWG（22 SWG 或 0.5 平方毫米）
PWM / 伺服电机	
LED（5V/12V）	
≤10A 保险丝保护电路	
信号电平电路（即电路绘制≤1A 连续电流，且有一个无法提供 >1A 电流的电源，包括但不限于至：I2C、DIO、模拟、编码器和 RS485 连接）	28 AWG（29 SWG 或 .08 平方毫米）

集成线缆如果最初连接到合规的商用现货设备上，或者由制造商包含/销售的线缆，均被视为设备的一部分，并默认合规。此类电线不受本规则限制。

为了表明遵守这些规则，队伍应尽可能使用尺寸标记清晰的电线。如果使用未标记的电线，队伍应准备好证明所使用的电线符合本规则的要求（例如，电线样本和符合所需尺寸的证据）。

将多根较小的电线并联在一起不能用于创建一个等效的较大电线，以满足最小电线截面积的要求。

R616 ***使用指定的电线颜色。**所有具有恒定极性的非信号级布线（即，电机控制器或传感器的输出除外）应在其整个长度上由制造商按以下方式进行颜色编码：

A. 红色、黄色、白色、棕色或带条纹的黑色用于正极（例如，+12VDC，+5VDC）连接，
B. 黑色或蓝色用于连接的公共或负极（-）。

对此规则的例外包括：

C. 原本连接到合规设备的电线及其任何延长部分应使用与制造商相同的颜色。

UNOFFICIAL

多芯（也称为多核）电缆如果不符合指定的颜色编码，可以使用，条件是所有裸露导体的绝缘层必须重新标识以符合规定。这可以通过使用彩色电工胶带、彩色热缩管或其他合规方法来区分每根导线来实现。

R617 ***供电 USB 集线器必须从认可的来源获取电能。**机器人上使用的有源 USB 集线器只能通过以下方式之一供电：

A. 经批准的 COTS USB 电池组 R602， 或者
B. REV 扩展中心或 REV 控制中心上的 5V 辅助电源端口。

R618 ***请勿修改关键电源路径。**定制电路不得直接改变以下之间的电力或控制路径：

A. 机器人电池和主电源开关，
B. 主电源开关和功率调节装置（依据 R609），
C. 任何两个电力调节装置（依据 R613）， 或者
D. 电力调节装置和执行器。

如果对电源通路的影响很小，则可以接受连接到机器人电气系统的定制高阻抗电压监控或低阻抗电流监控电路。

改变电源通路包括但不限于使用升压（直流电压升高）或降压（直流电压降低）转换器改变电源通路的电压，或者以其他方式改变机器人电池提供的自然可变直流电压以产生恒定的直流电压。

禁止修改执行器控制信号或电源的设备（R505 允许的除外），例如 goBILDA 伺服电机行程调谐器。

R619 ***请勿在电源调节设备上或电源调节设备之间混合搭配电源。**在任何功率调节设备上使用电源时，必须遵守以下规则（根据 R505）：

A. 除了用于给功率调节装置通电的功率（依据 R614）不得在与电力调节装置相连的设备上或与其一起使用电力调节装置外部的电源。唯一的例外是用于设备之间通信的连接（RS485/USB/PWM/等）。

示例 1：REV 扩展坞上的 +5V 端口不能用于为连接到 REV 控制坞的 I2C 端口的设备供电。

示例 2：自定义电路提供的稳压 5V 输出不能用于为连接到 REV 控制坞的 I2C 设备供电。

B. 来自电源调节设备上的端口/连接器的电源只能用于直接连接到该端口/连接器的设备。唯一的例外是 REV 控制坞或 REV 扩展坞上的 +5V 电源端口的 +5V 电源可与该设备上的任何模拟、数字或 I2C 端口结合使用。此外，+5V 电源端口可用于为外部设备供电，并且

示例 1：REV 控制坞上的数字端口 0-1 提供的电源不应用于为连接到 I2C 端口 0 的设备供电。但是，数字端口 0-1 提供的电源可用于为连接到数字端口 0-1 上的信号通道 N 和 N+1 的设备供电。

示例 2：+5V 电源可用于为外部设备供电，如外部供电的 USB 集线器（根据 R617）。

UNOFFICIAL

示例 3：多个伺服电机端口提供的电源不能合并到一个单一的电源总线中用于一个或多个伺服电机。

C. goBILDA 6V 伺服电机电源注入器、REV 伺服电机电源模块、REV Robotics 伺服电机集线器或 Studica 伺服电机电源块提供的 6V 电源仅可用于为伺服电机供电。

12.7 控制、指挥和信号系统

R701 ***使用单个机器人控制器控制机器人。**机器人必须通过 1 个可编程“机器人控制器”（RC 端，ROBOT CONTROLLER）进行控制。机器人控制器是机器人执行器的唯一控制源，必须包括：

A. REV 控制坞（REV-31-1595），或
B. 允许将智能手机 Android 设备连接到 REV 扩展坞 (REV-31-1153)

除了 A 或 B 之外，机器人还可能包含：

C. 不超过一个额外的 REV 扩展集线器（REV-31-1153）。

R702 ***队伍不得更改协处理器软件。**不允许队伍修改协处理器上的软件，除非本规则或 R703 规则明确允许。可以按照制造商的指示应用制造商提供的二进制形式的固件更新。

以下是允许的设备的示例：

示例 1：Adafruit BNO055 绝对方向传感器(Absolute Orientation Sensor)是一个 IMU 包，带有基于板载 ARM Cortex-M0 的协处理器，用于处理传感器数据并产生复合输出。其协处理器包含制造商不希望用户修改的软件。

示例 2：SparkFun 光学跟踪里程计传感器(Optical Tracking Odometry Sensor)是一种激光和 IMU 跟踪设备，它使用板载微控制器执行复杂的计算并产生简化的结果。SparkFun 确实为高级用户提供了源代码和工具链来修改/更新软件，但此规则不允许这样做。SparkFun 提供的固件更新可以应用于该设备。

示例 3：Digital Chicken Labs OctoQuad FTC Edition 是一个 8 通道编码器/PWM 接口，采用 Raspberry Pi Pico 协处理器。队伍不得修改设备上运行的软件，包括用自己的软件替换。制造商（Digital Chicken Labs）以二进制形式提供的更新可应用于该设备。

R703 ***一些视觉协处理器可以被编程。**可以对 FTC SDK 原生支持的可编程视觉协处理器进行编程。支持的可编程视觉协处理器包括：

表 12-9：支持可编程视觉协处理器

设备	零件编号
Limelight Vision Limelight 3A	LL_3A

示例 1：光流传感器就是一个使用视觉协处理器的传感器示例，该视觉协处理器的处理方式与其他协处理器没有区别。R702 。

UNOFFICIAL

示例 2：DFRobot HuskyLens 和 Charmed Labs Pixy2 是视觉协处理器的示例，它们可配置但不可编程，并且与其他协处理器的处理方式没有区别 R702。

示例 3：OpenMV Cam、Luxonis OAK-1 和 LimeLight Vision Limelight 3G 是被禁止的可编程视觉协处理器的示例。

看 R715 获得有关视觉协处理器支持的更多信息。

R704 ***仅使用合规的 Android 智能手机设备。**如果使用 Android 智能手机设备，则必须至少运行 Android 7 (Nougat) 操作系统。下表列出了合规的 Android 智能手机：

表 12-10：合规的 Android 智能手机

手机型号	备注
摩托罗拉 Moto G4 Play	有时被称为“第四代”
摩托罗拉 Moto G5	
摩托罗拉 Moto G5 Plus	
摩托罗拉 Moto E4	仅限美国版本，包括 SKU XT1765、XT1765PP、XT1766 和 XT1767
摩托罗拉 Moto E5	XT1920
摩托罗拉 Moto E5 Play	XT1921

某些仍在使用 Android 6.x（棉花糖）的支持型号可能可以通过 Motorola 软件修复工具进行更新。

如有特殊情况（如国际采购限制），北美以外的队伍可以在必要时使用备用 Android 智能手机。每个赛季，队伍必须发送电子邮件至 customerservice@firstinspires.org，并附上以下详细信息：

- 电子邮件主题应为：“备用 FTC 安卓手机使用”
- 队伍编号和区域，包括使用备用智能手机的原因
- 智能手机的品牌和型号，包括所使用的 Android 操作系统版本

R705 ***用作机器人控制器的智能手机安卓设备必须使用 USB 连接到 REV 扩展坞。**如果用作机器人控制器，智能手机 Android 设备必须通过其集成的微型 USB 端口连接到 REV 扩展坞：

A. 迷你 USB 转 OTG 微型线缆，或
B. 任何组合的 Mini USB 电缆、USB 集线器（有电源或无电源）和 OTG Micro 适配器（OTG 功能可以集成到 USB 集线器中）。

R706 ***带宽受到限制。**可以访问 ROBOT 网络的软件必须限制通过 Wi-Fi 传输的数据量（即数据的连续传输）。软件只能向机器人传输和接收机器人控制数据、调试数据和遥测数据。不允许连续视频流。

R707 ***为你的队伍编号配置设备。**机器人控制器、操作站和任何使用的备件必须配置/命名以对应正确的队伍编号，如下所示：

A. 机器人控制器应命名为<队伍编号>-RC（例如，12345-RC），
B. DRIVER STATION 应命名为<队伍编号>-DS（例如，12345-DS），并且

UNOFFICIAL

C. 如果配置了备用机器人控制器或操作站，则可以添加字母指示符<team number>-<letter> - RC/DS（例如，12345-A-DS、12345-B-DS）

查看 DRIVER STATION 说明和 ROBOT CONTROLLER 说明，了解有关更新操作站和机器人控制器“名称”的详细程序。

R708 ***不要干扰机器人网络。**在比赛期间，所有通信信号必须仅来自使用机器人控制器 Wi-Fi 网络的机器人控制器设备或操作站设备。任何其他设备不得尝试连接、干扰或改变机器人控制器 Wi-Fi 网络。

允许队伍在比赛之外将编程笔记本电脑和其他设备连接到机器人控制器 Wi-Fi 网络。在比赛之前和比赛期间，必须将这些设备与机器人控制器 Wi-Fi 网络断开连接。

R709 ***不允许使用其他无线设备。**除特殊规定外，不得使用任何形式的无线通信与机器人进行通信、从机器人进行通信或在机器人内部进行通信。见 R706 和 R708。

采用可见光谱信号的设备（例如，摄像机）和不接收人为命令的非射频传感器（例如，用于检测场地设施的机器人上的“光束中断”传感器或红外传感器）不是无线通信设备，因此此规则不适用。

R710 ***如有要求，请使用指定的 Wi-Fi 频段和/或频道。**比赛当天，赛事主管可能会要求各队使用特定的 Wi-Fi 频段或频道。如果需要，队伍必须这样做。队伍可以与 FTA 合作或 无线技术顾问 （WTA）如果 FTA 或 WTA 认为建议的频段/频道有问题，则寻找替代频段或频道。

R711 ***机器人控制器设备必须能进行可见检查。**机器人控制器设备必须安装在机器人上，以便诊断灯或设备屏幕（如果适用）可供检查。

“可见检查”并不要求物品在机器人处于初始状态或正常比赛期间可见，只要队伍可以在必要时使物品在检查过程中可见。

强烈建议各队伍在正常的比赛机器人配置过程中使诊断灯可见。如果比赛期间看不到诊断 LED，现场工作人员可能无法为队伍提供全面支持。

鼓励队伍将机器人控制器设备安装在远离噪声产生设备（例如电动机）和 EMF 屏蔽材料（例如金属板）的地方。

R712 ***仅允许对核心控制系统设备进行指定的修改。**不得以任何方式篡改、修改或调整 操作站 设备和软件、基于 Android 的机器人控制器设备、主电源和辅助电源开关、电源调节设备、保险丝和电池（篡改包括钻孔、切割、机械加工、重新布线、拆卸、涂漆、拆除外壳和更换定制外壳等），但以下情况除外：

A. 电线、线和信号线可通过设备上提供的标准连接点进行连接，
B. 紧固件（包括粘合剂）可用于将设备连接到操作终端或机器人上，或将线固定到设备上，
C. 热界面材料可用于改善热传导，
D. 标签可用于表明设备标识、用途、连接性、功能性能等，只要它们不包括用于识别产品的标签或标记，
E. 跳线可能会从其默认位置改变，
F. 可以移动跳线或开关来按照制造商手册配置设备，
G. 设备固件可以使用制造商提供的固件进行更新，
H. 电机控制器和电池上的集成电线可能被切断、剥皮和/或连接，
I. 除电池外，设备可以维修，前提是维修后的设备性能和规格与维修前相同。

UNOFFICIAL

J. 在裸露的导体上添加绝缘材料，
K. 胶带可用于防止碎片。
L. 电源开关安装支架可以修改或更换。

请注意，虽然允许维修，但维修范围与任何制造商的保修无关。队伍自行承担维修风险，并应承担所有保修或退货选项的失效责任。维修后的功能必须与原始设备状态相同。

请注意，诊断和修复这些组件可能很困难。

例如，禁止进行改变连接器类型、修改设备体积或提供机械增强的“修理”。

R713 ***始终保持控制系统设备软件为最新版本。**下表列出了每个核心控制电子模块的推荐软件版本以及如何更新该软件的链接。请注意，一些设备有多个软件，每个赛季可能需要更新，并且并非所有软件在每个赛季的开始前都可用。检查用于发布公告的 *FIRST* 科技挑战赛的博客。

无论选择哪个版本，强烈建议安装的 ROBOT CONTROLLER 应用程序 和 操作站 应用程序 的版本匹配主值和次值以确保兼容性，因为并非所有软件版本都相互兼容。

表 12-11：控制系统设备推荐软件

设备	软件和最低推荐版本	如何更新
REV 控制坞 (REV-31-1595)	Control Hub OS 推荐：1.1.2	更新控制坞操作系统
REV 控制坞 (REV-31-1595)	Hub Firmware 推荐：1.8.2	更新 REV 坞设备固件
REV 控制坞 (REV-31-1595)	ROBOT CONTROLLER 应用程序 推荐：11.0	更新机器人控制器应用程序
REV 扩展坞 (REV-31-1153)	Hub Firmware 推荐：1.8.2	更新 REV 坞设备固件
Android 智能手机 （用于机器人控制器端）	ROBOT CONTROLLER 应用程序 推荐：11.0	更新机器人控制器应用程序
Android 智能手机 （用于操作站端）	DRIVER STATION 应用程序 推荐：11.0	更新 操作站 应用程序
REV Driver Hub (REV-31-1596)	Driver Hub OS 推荐：1.2.0	更新操作坞的操作系统
REV Driver Hub (REV-31-1596)	DRIVER STATION 应用程序 推荐：11.0	更新 操作站 应用程序
REV Servo Hub (REV-11-1855)	REV 伺服电机集线器固件 推荐版本：25.0.2	更新 REV 伺服电机集线器

推荐版本或以上版本的软件具有最新的错误修复和更新。强烈建议队伍将其软件最低限度更新至推荐版本。场地工作人员将无法为使用旧版本软件的队伍提供全面支持。

队伍可以选择运行旧版本而不会影响他们的机器人检查状态。

UNOFFICIAL

R714 ***用于视觉的 USB 连接。**仅以下设备可以通过 USB 连接到 机器人 控制系统：

A. 依据 R715 许可的网络摄像头和光学视觉传感器，
B. USB 集线器或 USB 切换器，以及
C. REV 扩展中心。

R715 ***仅使用受支持的 USB 接口视觉设备。**仅允许 ROBOT CONTROLLER 应用程序原生支持的单图像传感器视觉设备连接到 USB（不允许使用立体相机）。其中包括以下内容：

A. 所有兼容 UVC 的 USB 网络摄像头（Logitech C270 及相关产品），以及
B. R703 许可的每个视觉协处理器。

> UVC 兼容的 USB 网络摄像头只能使用 UVC 提供的流/数据。不得使用网络摄像头提供的任何其他接口或数据。
>
> 如需请求支持（或提供示例驱动程序）用于未来 *FIRST* Tech Challenge 赛季的备用 USB 视觉设备，请发送电子邮件至 customerservice@firstinspires.org ，并提供以下详细信息：
>
> – 电子邮件主题应为：“USB Vision 未来支持请求”
> – 提供反馈或澄清的联系方式
> – 请求支持设备的详细信息

R716 ***机器人可以安装录制设备。**允许携带独立视频录制设备（GoPro 或类似设备），但前提是这些设备仅用于赛后非功能性观看，并且无线功能已关闭。

R717 ***激光必须是安全的。**只能使用符合以下所有标准的激光：

A. 必须是传感器的一部分，
B. 必须被评为 IEC/EN 60825-1“ I 类”或 IEC/EN 62471“豁免”，并且
C. 不可见光谱。

R718 ***适当配置安卓设备。**机器人控制器和驾驶站安卓设备（智能手机、REV 控制中心、REV 驾驶中心）还必须按以下方式进行配置：

A. REV Control Hub 用户必须将 Wi-Fi 密码更改为非默认密码，
B. 智能手机用户必须启用飞行模式，
C. 在机器人控制器和驾驶站的安卓设备上，必须启用 Wi-Fi 并禁用蓝牙，并且
D. 在智能手机和 REV Driver Hub 上，删除所有已记住的 Wi-Fi 直连组和 Wi-Fi 连接，只保留 ROBOT CONTROLLER 的 Wi-Fi 连接。

12.8 气动系统

为了保证安全，本节中的规则在赛事期间始终适用，而不仅仅是在机器人在场地上进行比赛时适用。

R801 ***FTC 比赛不得使用气动装置。**除了明确列出的系统外， *FIRST* 科技挑战赛 机器人上不允许使用封闭的空气系统 R207。

12.9 操作终端

UNOFFICIAL

R901 ***仅使用指定的操作站设备。**操作终端只能连接并开启一个经批准的基于 Android 的操作站设备。操作终端必须至少具有以下功能之一：

A. REV DRIVER HUB (REV-31-1596)，或
B. 根据规则批准的 Android 设备 R704 使用一根 OTG 线和 COTS USB 线连接所需的比赛手柄控制器。

希望在其操作终端中拥有备用 操作站 设备的队伍可以这样做，只要每次只连接和打开一个 操作站 设备即可。

R902 ***操作终端必须能够访问触摸屏。**操作终端，操作组用来向机器人传递命令的组件和机构组合，必须使操作站设备的触摸屏可访问。操作站设备必须放置在操作终端内，以便在检查和比赛期间可以清楚地看到屏幕显示。操作站 设备触摸屏必须能够正常使用，无需借助额外的辅助工具（例如鼠标）。

R903 ***仅支持有限的比赛手柄**。操作终端在任何时候连接到 DRIVER STATION 的电动未修改比赛手柄不得超过 2 个，组合可从以下列表中选择：

表 12-12：允许在操作终端上使用的比赛手柄

手柄名称	零件编号	备注
罗技 F310 比赛手柄	940-00010	
适用于 Windows 的 Xbox 360 控制器	52A-00004	
索尼 DualShock 4 无线控制器（适用于 PS4）	不适用	仅在有线模式下运行（即通过 USB 线连接，而不通过蓝牙与任何设备配对） 这不包括任何配置的索尼 DualSense Edge 无线控制器
索尼 DualSense 无线控制器（适用于 PS5）	不适用	
Etpark PS4 有线手柄	REV-39-1865	此设备的较新版本可能不支持 FTC SDK 提供的所有功能。
REV Robotics USB PS4 兼容手柄	REV-31-2983	
Xbox 360 仿真模式下的 Quadstick 比赛控制器	任何型号	

对比赛手柄的增强（例如后置拨片）如果不修改电子元件是合规的。强烈建议在靠近 USB 连接器的比赛手柄电缆上添加铁氧体电缆夹。只要与允许的比赛手柄型号相同，就可以使用不同颜色的比赛手柄。

强烈建议队伍将短 USB 电缆延长器与 DRIVER STATION 设备上的 USB 端口一起使用。这些延长线/器用于减少因频繁插拔而对 操作站 设备端口造成的磨损 - 比赛手柄不是直接插入/拔出 操作站 设备，而是在延长线/器上插入和/或拔出。延长线旨在永远插入 操作站 设备，并且通过采用适当的应力消除装置，可以保护端口免受意外损坏。

希望在其操作台上备用比赛手柄的队伍可以这样做，只要在任何时候连接的比赛手柄不超过两个。

UNOFFICIAL

R904 ***操作终端的物理要求。**操作台，包括所有电源，不得超过 3 英尺宽、1 英尺深和 2 英尺高（91.4 厘米×30.5 厘米×61.0 厘米），不包括比赛期间由操作手持有或佩戴的任何物品。

请注意，虽然没有严格的重量限制，但重量超过 20 磅（约 9 公斤）的操作终端将受到额外检查，因为它们可能会出现不安全的情况。

如果队伍希望在操作终端中使用备用的外部 USB 集线器，可以这样做，只要任何时候只连接一个 USB 集线器即可。

R905 ***机器人应用程序只进行无线通信。**除了由机器人上运行的 机器人控制器应用程序 和操作站设备上运行的 操作站应用程序 控制的连接之外，比赛期间不得使用任何其他形式的无线通信与操作终端进行通信、或从操作终端进行通信、或在操作终端内进行通信。

禁止的无线系统的示例包括但不限于无线网卡和蓝牙设备。

由于该系统使用内置无线电，强烈建议队伍确保没有金属材料阻挡操作站设备和机器人控制器设备之间的视线，因为这可能会影响信号质量。

R906 ***没有不安全或不公平的操作终端。**操作终端不得使用危险材料制造，不得有安全隐患，不得造成损害，不得导致不安全状况，不得分散注意力，不得干扰其他操作组或其他机器人的操作。

分散注意力的操作站声音或模仿比赛声音都属于不允许的操作终端的例子。

频繁出现或连续出现的声音如果对比赛没有明显的价值，可能会被视为分散注意力。

该规则的目的是允许队伍使用容器来存储、组织和运输 操作站 设备及其支持的电子设备。操作终端规则不允许系统充当机器人手推车或取代比赛提供的操作终端支架、桌子等。

UNOFFICIAL

13 锦标赛赛制（T）

13.1 概述

每届 *FIRST* 科技挑战赛均采用面对面的比赛的形式进行。每个锦标赛可能由排位赛和淘汰赛组成。

排位赛让每个队伍获得比赛得分和排名积分，这些积分决定了他们的种子位置，并可能使他们有资格参加淘汰赛比赛。

淘汰赛将决定赛事冠军联盟。

这些规则适用于第 4 晋级节中描述的所有赛事类型。联赛比赛和联赛锦标赛可能适用其他规则，详情请参阅本条款 14 联赛赛事(L)。

13.2 通用比赛规则

T201 ***主裁判在赛事期间对比赛具有最终和绝对的权威。**主裁判可以从其他来源接收意见，例如，*FIRST* 人员、FTA、赛事主管、项目交付合作伙伴和其他赛事工作人员。主裁判的裁决是最终决定。任何情况下，赛事工作人员，包括主裁判，都不会查看任何来源的比赛视频、照片、艺术渲染等。

A. 当出示红牌或黄牌时，主裁判必须记录违规情况。
B. 赛事主管和项目交付合作伙伴不得推翻主裁判的决定。
C. *第一条*行为准则和严重违规行为可能会导致超出主裁判最初裁决的后果。
D. 每场排位赛和淘汰赛比赛都必须由认证的主裁判监督。主裁判每次只能观看 1 场比赛。

本手册中的规则是为*人类*主裁判执行而编写的。有些规则具有明确无误的标准，可以轻松检查，但其他规则则依赖于人的判断。要求主裁判根据他们或其他裁判在比赛期间观察到的情况，做出最佳判定。

当出现模棱两可的情况或有争议的判罚时，人们本能地会想什么是“正确的判罚”或“如果……会怎样？”——就 *FIRST* Tech Challenge 比赛而言，正确的判罚是主裁判根据当时掌握的信息真诚做出的判罚。

T202 ***只有裁判可以宣布机器人停机。**仅当裁判在比赛期间宣布机器人停机时，机器人才会被视为停机。机器人可能会因违反规则或机器人故障而被停机。如果裁判因队伍违反规则而停机机器人，裁判可以指示队伍在停机之前将机器人行驶到场地上的指定中立位置。

T203 **赛事主管在赛事期间对所有非比赛决策拥有最终权力。**竞赛手册旨在提供一套竞赛规则，包括比赛打法和评审，但它并不是举办 *FIRST* 科技挑战赛赛事的详尽指南汇编。根据 T201，在特定比赛规则之外的问题由主裁判负责，但由赛事主管自行决定的问题包括但不限于：

A. 场馆准入信息已通过公共时间表公布
B. 基地维修区尺寸和公用设施通道
C. 健康与安全
D. 队伍注册和比赛资格
E. 队伍在场外的行为

T204 ***赛事中的所有比赛场地必须保持一致。**有多个比赛场地的赛事（如比赛日程表所示）图 13-1 ）将彼此一致。必须考虑的设置示例包括但不限于：

A. 场地离地面的高度

UNOFFICIAL

B. 现场显示屏
C. 场地框架类型
D. 场地地垫尺寸和类型

赛事中的其他场地（例如，练习场地）不需要与彼此或比赛场地一致。

T205 ***在可选的场地测量和校准时间内，机器人不得在场地上练习。**在任何测量期间，赛场开放时，机器人可以运行操作模式，但不能在场地上自行移动机器人（例如，底盘）。

判罚：口头警告。

在赛事中，由赛事主管自行决定，赛场可能会在排位赛开始前至少 30 分钟开放，在此期间，队伍可以检查和/或测量赛场，并将机器人带到场地进行传感器校准。比赛场地开放的具体时间将会通知到赛事现场的各队伍。队伍可以向主裁判或 FTA 提出具体问题或意见。

根据 G211，此规则的后续或严重违反将被视为严重行为。

在机器人校准和测量期间允许的赛事包括：
A. 机器人可以启动。
B. 队伍可以初始化一个 OpMode。
C. 机器人可以在机器人底盘外操作或延伸机械装置。
D. 机器人可以控制得分道具。
E. 机器人可以连接到编程笔记本电脑和其他设备。
F. 队伍成员可以和机器人一起在场地上。
G. 队伍成员可以手动将机器人移动到场地周围的多个位置（例如，不通过机器人自身动力驱动）。
H. 队伍成员或机器人可以使用工具（例如卷尺）或传感器测量场地。

在机器人校准和测量期间不允许进行的赛事包括：
I. 机器人底盘不得在场地上自行移动（即作为自动或遥控的一部分“驾驶”）。
J. 机器人不得发射得分道具。
K. 人类选手不得进行练习（例如，联盟区域内的队伍成员反复放置/取回得分道具的动作）。

T206 ***没有队伍暂停，但比赛有休息时间。**在背靠背比赛中参赛的队伍，其比赛之间的最短休息时间如下：

A. 在排位赛中，每支队伍从上一场比赛结果公布到下一场比赛预计开始时间之间，至少有 5 分钟的时间用于 G301。
B. 在淘汰赛比赛中，每支队伍从上一场比赛结果公布到下一场比赛预计开始时间之间，至少有 8 分钟的时间用于 G301。

如果比赛结果不公布（例如，由于立即重赛），每支队伍将在主裁判的裁量下获得合理的时间进行重置。

这些休息时间由 *FIRST* 赛事管理系统自动跟踪。现场工作人员将根据需要与队伍沟通预期的开始时间。队伍可以询问主裁判或其指定人员有关受影响比赛的时间安排。

UNOFFICIAL

T207 ***比赛按顺序进行** 排位赛和淘汰赛的比赛将按数字顺序进行，除非在裁判长与赛事主管协商后决定的特殊情况下。所有排位赛必须在联盟选择开始之前进行，当前轮次的所有淘汰赛比赛必须在下一轮开始之前进行。比赛顺序被打乱或重赛的比赛时间将由现场工作人员或赛事人员通知相关队伍。

可能导致比赛顺序被打乱的特殊情况包括但不限于：

A. 比赛重赛将在下一个可用的休息时间、当天结束时、其他排位赛结束时或当前淘汰赛轮次结束时进行。
B. 由于一个比赛场地的长时间维修，导致该场地的比赛无法继续进行，但其他场地可以继续使用。
C. 与队伍相关的紧急和特殊情况。

此规则的目的是确保比赛有序进行，同时为不可预见的情况提供灵活性。无论比赛顺序如何，T206 和 G301 仍然有效。

13.3 比赛重赛

T301 ***允许重赛，但很少见。** 仅因场地故障（ARENA FAULT）等极端情况，或因场地工作人员预计会出现场地损坏或人身伤害而停止比赛时，才允许进行比赛重赛。

一个赛场故障是赛场操作中的错误，包括但不限于：

A. 由于正常、预期的比赛玩法或机器人对场地元素的滥用而导致场地元素损坏，从而影响对手比赛结果，

由于机器人滥用而造成的场地设施损坏，影响了其联盟的比赛结果，这不属于赛场故障。

B. 场地设施超出正常公差（不是和 机器人 互动的结果）
C. 广泛的无线干扰通常同时影响两个联盟的多个机器人，
D. 比赛计时器显示故障，或
E. 现场工作人员的错误（除第 10.8 场地后勤 节中列出的错误外）。

要重赛一场比赛，主裁判必须确定发生了影响比赛的场地故障，并且受影响联盟的一支队伍必须请求重赛。此外，*FIRST* 总部保留在与主裁判和场地工作人员协商后，重赛任何因场地故障影响赛事结果的比赛的权利。

队伍责任导致的机器人意外行为并不能成为重赛的理由。诸如但不限于 ROBOT 电池电量低、编程问题或 ROBOT 机械故障等情况，不构成重赛的理由。

如果发生错误，并且在主裁判的判断下，该错误改变了哪一联盟会赢得比赛和/或排名积分的分配，那么比赛的结果会受到影响。

如果发生错误，并且在 *FIRST* 总部的判断中，该错误改变了排名积分的分配或对用于排名标准的积分产生了显著影响，则赛事的结果会受到影响。

请注意，根据主裁判的判断，不影响比赛结果的场地故障不会导致比赛重赛。示例包括但不限于：

A. 一块场地塑料落入场地，远离任何人类或机器人赛事，并且不会影响比赛结果，
B. 赛场 声音播放延迟，以及

UNOFFICIAL

C. 对判罚或得分结果的任何调整或延迟（包括比赛后所做的调整或延迟）。

T302 ***重赛将复制原始比赛的条件。**在由于赛场故障或场地损坏而导致重赛时，我们会尽一切合理努力创造相同的比赛条件。其中包括：

A. 如果机器人未参加比赛，或者在原比赛开始前已被停机，而该比赛需要重赛，则该机器人将无法参加重赛
B. 除非主裁判因场地损坏的严重性认为有必要，否则将使用相同的场地。

此规则的例外情况是：

C. 在重赛一场比赛时，机器人和操作组的起始位置以及预装的得分道具不需要重复。

尽管我们会尽力复制原始比赛的相同条件，但有些环境因素（例如环境照明的变化）可能超出了赛事的控制范围。

13.4 提问区

每个赛事都会在赛场区域设置一个或多个指定提问区。如果操作组对比赛、场地等有疑问，他们可以派一名佩戴操作组徽章的学生到相应的提问区。根据时间安排，主裁判或 FTA 可能会将任何请求的讨论推迟到后续比赛结束。

FTA 解决有关现场或机器人操作的技术问题，并邀请其他队伍成员在必要时参与这些对话。如果一个操作组需要对判决或比赛结果进行澄清，根据 T401，一名学生应在比赛结果显示后与主裁判沟通。

虽然 *FIRST* 赛事管理软件可以追踪小犯规和大犯规的数量，但 *FIRST* 指示裁判员不要自行追踪小犯规和大犯规的详细信息；因此，我们并不指望裁判员能够回忆起小犯规和大犯规的具体内容、发生时间以及针对的对象。

在问题箱中，任何合理的问题都是可以提出的，主裁判将尽力提供有益的反馈（例如，如何/为什么某些犯规被判定，为什么某个机器人可能由于其设计或比赛玩法而容易受到某些犯规的影响，某些规则是如何被判定或解释的），但请注意，他们可能无法提供具体细节。

T401 ***1 名学生，1 名主裁判。**一个队伍只能由 1 名学生与主裁判沟通。学生最多可由 1 名沉默观察者陪同，保持沉默，可以是成年人，也可以是学生。

判罚：主裁判不会与其他不合规的队伍成员或外围对话进行交流。

T402 ***对比赛提问必须及时。**如果一支队伍想澄清或质疑比赛结果，可以使用以下流程：T401 他们必须按照如下所述流程及时让他们的学生代表出现在提问区中：

A. 在联盟选择开始之前的任何时间，或者在没有淘汰赛比赛的赛事中最后一场排位赛比赛结束后的 5 分钟内，均可提出有关排位赛比赛的疑问。
B. 关于淘汰赛比赛中赛事的问题必须在当前回合结束之前提出。

请记住，我们的裁判是人，比赛之间的时间越长，他们就越不可能记住特定比赛的细节。最好在 3 场比赛之内要求澄清或对比赛结果提出异议。

T403 ***问题要真实且具有建设性。**来到问题箱的队伍应该提前考虑他们的请求，并鼓励他们提供相关规则或问答网站的参考资料来帮助讨论。

UNOFFICIAL

对于使用问题箱为自己辩护的队伍来说，这不应该产生负面影响，但每个人都应该记住，对于队伍青年和志愿者来说，这可能是一种高压力的情况，在这些讨论中记住 *FIRST* 核心价值观非常重要。

在某些赛事中，比赛结果可能会在 FTC-Events 页面上提供。

13.5 练习比赛

在有排位赛的赛事中，练习赛在排位赛之前进行。练习赛程表将在尽可能早的时间提供，但不会晚于练习赛开始。如果比赛连接到互联网，时间表也可能在 FTC-Events 网站上提供。练习赛是随机分配的，队伍不得更换已安排的练习赛。每个队伍被分配到相同数量的练习赛，除非队伍数量乘以练习赛数量不能被 4 整除。在这种情况下，赛事管理软件会随机选择一些队伍进行额外的练习比赛。

由于时间安排的限制，练习赛在所有赛事中都不保证进行。

13.5.1 替补线

填充线用于填补在安排了练习比赛的赛事中的空位，或在开放练习比赛时间表的赛事中填补所有空位。来自填充线的队伍按照先到先得的原则用于填补其他未到排队的队伍在练习比赛中留下的空位。填充线中的队伍数量取决于场地的空间。

只有符合以下所有标准的队伍才有资格参加填充线：

A. 填充线上的机器人必须通过检查（对于开放练习赛日程的赛事，此要求可能会被免除），
B. 操作组必须携带他们的机器人加入填充线。
C. 队伍在填充线时不得对他们的机器人进行操作。
D. 队伍不得在填充线中占据超过一个位置，并且
E. 如果一个队伍正在排队等待他们的练习比赛，他们不能同时加入替补队列。

13.6 排位赛

13.6.1 日程

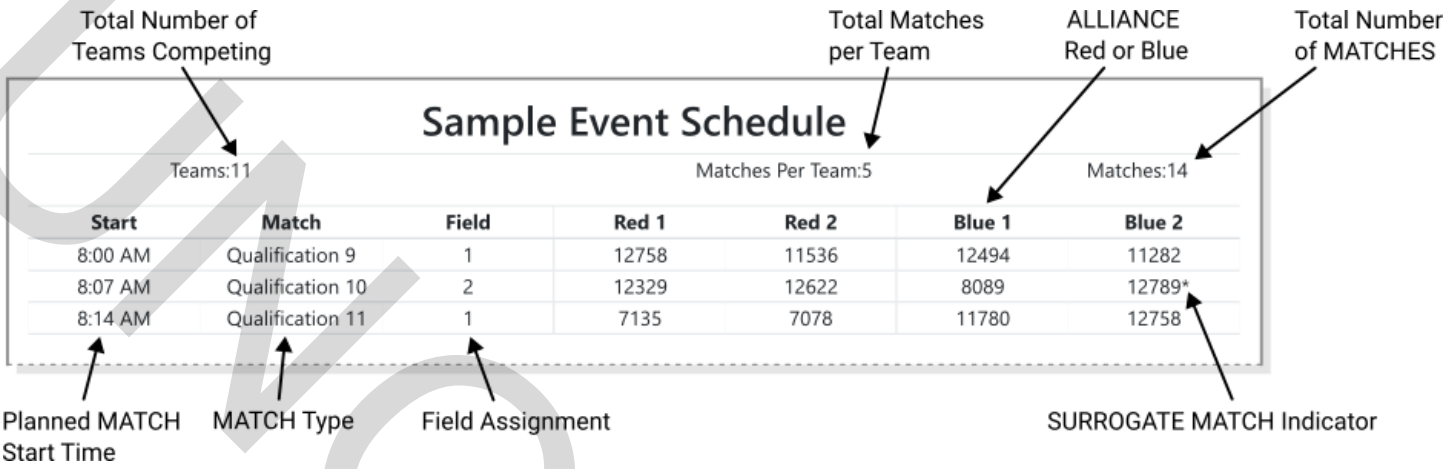
排位赛赛程会尽快公布，但最迟不会晚于排位赛开始前 15 分钟。只有符合资格并按时完成签到的队伍才会被纳入赛程安排，见 I 102 和 E105。队伍将通过以下一种或多种方式获取日程安排：1 份打印的纸质副本、可供拍照的公开张贴纸质通知和/或本地数字日程显示。如果比赛连接到互联网，时间表也可能在 FTC-Events 网站上提供。每个排位赛日程由一系列回合组成，每个回合中每支队伍进行 1 场比赛。

所有赛事类型将根据赛事主管根据分配的可用时间安排每个队伍进行 5 或 6 场排位赛。*FIRST 总决赛*、 *FIRST* 顶级赛事和区域性决赛可由 FIRST 自行决定为每支队伍安排更多比赛 总部和赛事主管。

比赛日程表用于协调赛事中的比赛。图 13-1 每个时间表上显示的详细信息。代理赛(SURROGATE MATCHES)在章节 13.6.2 比赛分配中描述。

UNOFFICIAL

图 13-1：示例比赛日程表



13.6.2 比赛分配

FIRST 赛事管理软件使用预定义算法为每支队伍在每场排位赛中分配 1 名联盟伙伴，并且队伍不得切换排位赛分配。该算法采用以下标准（按优先级顺序列出）：

1. 确保每支队伍在两场比赛之间至少有最低要求的时间（因赛事规模而异）
2. 尽量减少一支队伍与任何队伍结盟的次数
3. 尽量减少一支队伍与任何队伍比赛的次数
4. 尽量减少使用 SURROGATES（队伍 由赛事管理软件随机分配参加一场额外的排位赛）
5. 提供蓝色和红色联盟比赛的均匀分布

> 有关比赛调度算法的更多信息，请参见 Idle Loop 软件的网站。

所有队伍被分配相同数量的排位赛，与轮次数量相等，除非队伍数量乘以比赛数量不能被 4 整除。在这种情况下， *FIRST* 赛事管理软件会随机选择一些队伍进行一场额外的比赛。为了进行种子排名计算，这些队伍被指定为额外比赛的代理队伍。如果一支队伍以替代身份参加比赛，在比赛日程中会在其队伍编号后标注一个*，这总是他们的第三场排位赛，比赛结果对队伍的排名没有影响。不过，代理赛获得的黄牌和红牌将会延续到后续的比赛中。

如果一支队伍计划参加连续两场比赛（例如排位赛第 40 场和第 41 场），他们将获得最低休息时间 T206 在下一场比赛之前。

13.6.3 排位赛排名

排位分数（RP）是单位 根据联盟在排位赛中的表现授予队伍。在每场排位赛结束时，根据表格 10-2，这些积分将授予每个符合条件的队伍。

一支队伍的排名分数（RS）是该队伍在整个排位赛中获得的平均排名分数 （不包括任何代理比赛）。

所有参加排位赛的队伍都根据排名分数进行排名。如果参加的队伍数量为“n”，则排名从“1”到“n”，其中“1”为排名分数最高的队伍，“n”为排名分数最低的队伍。所有计算均排除代理赛。如果某支队伍被取消比赛资格，则该场比赛对所有排序标准的影响为 0。

队伍根据定义的排序标准进行排名。表格 13-1

UNOFFICIAL

表格 13-1：排位赛排名标准

排序	标准
第一	排名分数（RS）
第二	平均联盟比赛得分，不包括小犯规和大犯规（平均比赛得分减去犯规得分）
第三	平均基础分数
第四	平均自动分数
第五	由 *FIRST* 赛事管理软件随机排序

T601 ***取消资格仅适用于排位赛中被取消资格的队伍。**在排位赛中，某队被取消（比赛）资格对其同一场比赛的联盟伙伴没有影响。

13.7 淘汰赛

淘汰赛比赛紧随排位赛比赛之后。在淘汰赛中，队伍在联盟选择期间选择的固定联盟中比赛，并通过双败淘汰赛晋级，以确定赛事的获胜者。队伍不会获得排位分；他们根据比赛的胜负结果来晋级。如果一个队伍在淘汰赛比赛中被取消资格，该取消资格适用于整个联盟，联盟中的所有队伍将获得 0 比赛分。

T701 ***派遣一名学生代表。**每个队伍必须选择并派出一名学生队伍代表在指定的联盟选择时间（通常是在最后一场预定的排位赛之后）前往赛场代表他们的队伍。

判罚：未派代表参加联盟选择的队伍没有资格参加淘汰赛

> 如果缺席的队伍是会成为联盟队长的队伍，则所有排名低于该队伍的联盟队伍将晋级 1 位。
>
> 如果一个队伍计划不参加淘汰赛锦标赛，他们应尽快主动通知赛事主管和首席裁判。

T702 ***无法选择已拒绝邀请的队伍。**联盟队长不得邀请已拒绝其他联盟邀请参加淘汰赛的队伍。

判罚：联盟队长必须做出其他选择

> 联盟队长如果拒绝了另一个联盟的邀请，依然可以邀请队伍加入自己的联盟，但不再能被邀请加入另一个联盟。

T703 ***在淘汰赛比赛中没有替补队伍。**在淘汰赛比赛中，联盟不得请求后备队伍。

> 我们鼓励各支队伍在选择合作伙伴时考虑可靠性，因为联盟中的所有队伍都必须参加淘汰赛的每一轮比赛。

T704 **在淘汰赛比赛期间，队伍可能会有更多的场地使用权限。**在淘汰赛比赛期间，队伍可能需要额外的队员来及时维护比赛之间的机器人。每个队伍最多可以有 3 名额外的基地维修区工作人员来协助进行所需的机器人维修。这些队员应被授予与操作组相同的赛场访问权限，但不得参加任何比赛。

> 此额外维修人员的分配是根据场地具体情况决定的，并由赛事主管自行裁定。

T705 ***多次取消资格的情况将特殊处理。**在淘汰赛比赛中，1 个或多个联盟被取消资格将按如下方式处理：

UNOFFICIAL

A. 如果一个联盟被取消资格，被取消资格的联盟将失去。
B. 如果双方联盟均被取消资格，则按时间顺序先被取消资格的联盟落败
C. 如果在主裁判的判断中，双方联盟同时被取消资格，则比赛结果为平局。

13.7.1 联盟选择流程

排位赛结束后，排名靠前的队伍将成为联盟队长队伍。每个联盟队长队伍指定的学生代表也被称为联盟队长。该代表可能会在联盟选择和淘汰赛比赛之间更换。

联盟排名的顺序为第 1 联盟 、第 2 联盟等，直至满足表表格 13-2 中所示的最大联盟数量。使用本节描述的联盟选择流程，每个联盟队长选择另外 1 个队伍加入他们的联盟。

如果该队伍接受，它将成为该联盟的成员。如果一个联盟队长对另一个联盟队长的邀请被接受，则所有排名低于该队伍的联盟队长都会晋级 1 个位置。剩下的排名最高且未被选中的队伍将成为最新的联盟队长。

如果在 表格 13-2 中无法形成完整的联盟（例如，由于太多队伍拒绝，或由于队伍提前离开），赛事将通过与不完整的联盟进行比赛来继续。与 0 支队伍的联盟将自动判对手获胜，该比赛将被跳过。只有 1 支队伍的联盟将在比赛中对阵 2 支队伍。

13.7.2 淘汰赛对阵表

淘汰赛比赛对阵图是决定赛事获胜者的方式。

一个赛事的联盟数量由有资格参加淘汰赛的队伍数量决定，如图 表格 13-2 所示。

*表格 13-2：基于所有资格赛参赛队伍的*淘汰赛*联盟数量*

淘汰赛队伍总数	淘汰赛联盟数量
4-10 支队伍	2
11-20 支队伍	4
21-40 支队伍	6
41-64 支队伍	8

请参阅章节 13.8 双分区赛事 以了解额外的双分区相关规则。

双败淘汰赛由胜者组和败者组组成，其规模将根据联盟的数量而定。在有两个联盟的比赛中，这两个联盟将在决赛中相互对决。

每个联盟都从胜者组开始。如果一个联盟在胜者组中赢得了一场比赛，那么该联盟将继续留在胜者组中。如果联盟在胜者组中输掉一场比赛，则其将转入败者组。在败者组的联盟必须赢得所有后续比赛才能留在锦标赛中，即一旦他们总共输掉 2 场比赛，他们就会被淘汰出锦标赛。

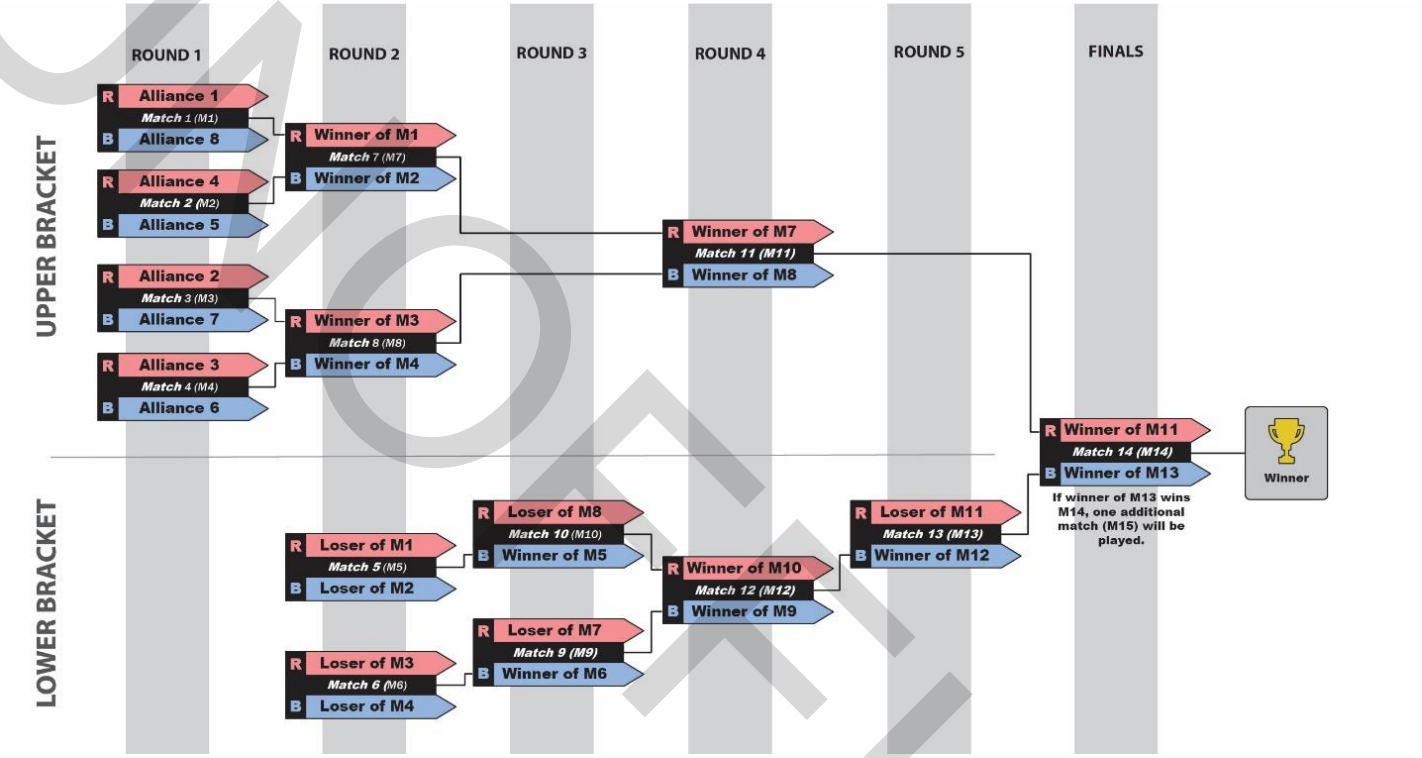
平局再进行一场比赛，直到比赛产生 1 个获胜者。

在第 1 轮中，排名较高的联盟被分配到红色联盟。在接下来的几轮中，联盟颜色分配如下图 13-2，无论淘汰赛开始时联盟的排名如何。

UNOFFICIAL

如图图 13-2 所示，淘汰赛比赛最多由 6 轮组成，后几轮之间有休息。休息将在最新比赛的比赛结果公布后开始。蓝色和红色间隔柱表示了每个联盟比赛之间的大致间隔时间。预定的比赛预计开始时间为比赛日程表上所示的时间，或联盟前一场比赛结束后 8 分钟，以较晚时间为准。T206 。

图 13-2：8-联盟淘汰赛对阵图



如果需要根据第 13.3 比赛重赛 节的描述重赛一场淘汰赛比赛，或者由于平局需要进行额外的比赛，队伍将被通知比赛的时间。比赛开始前，各队将有至少 8 分钟的时间来重整机器人，除非所有队伍都提前做好准备（ T206 ）。受影响的比赛必须在下一轮开始之前进行。

UNOFFICIAL

13.7.3 2 联盟对阵表和典型时间安排

图 13-3：2 联盟淘汰赛对阵表（A1 代表第 1 联盟，A2 代表第 2 联盟，以此类推）

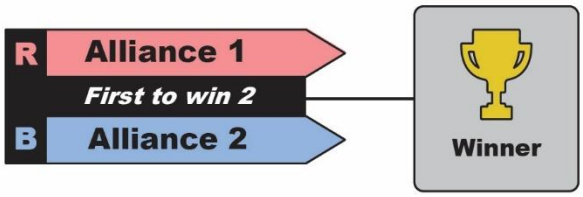


表 13-3：2 联盟淘汰赛分组典型时间安排（M1 代表比赛 1，以此类推）

						间隔（分钟）		下一场比赛（比赛编号（联盟颜色））		
轮次	比赛	胜者组/败者组	场地	蓝方	红方	蓝方	红方	胜者去向	败者去向	预计开始时间（分钟）
8 分钟休息			评委选择奖*（1），创新/设计/控制奖（1）							第 0 分钟
决赛	1		1	A2	A1			M2	M2	15
8 分钟休息			持续/触达/连接奖（1）							18
决赛	2		1	A2	A1	0:15	0:15	M3*	M3*	33
8 分钟休息			颁发思维奖（1）							36
决赛	3*		1	A2	A1	0:10	0:10			46
颁发奖项：罗盘奖*、亚军、冠军和启发奖（1）										第 49 分钟

* 如果需要

**奖项可能会在淘汰赛结束后由赛事主管酌情颁发。

UNOFFICIAL

13.7.4 4 联盟对阵表和典型时间安排

图 13-4：4 联盟淘汰赛对阵表（A1 表示第 1 联盟，M1 表示比赛 1，以此类推）

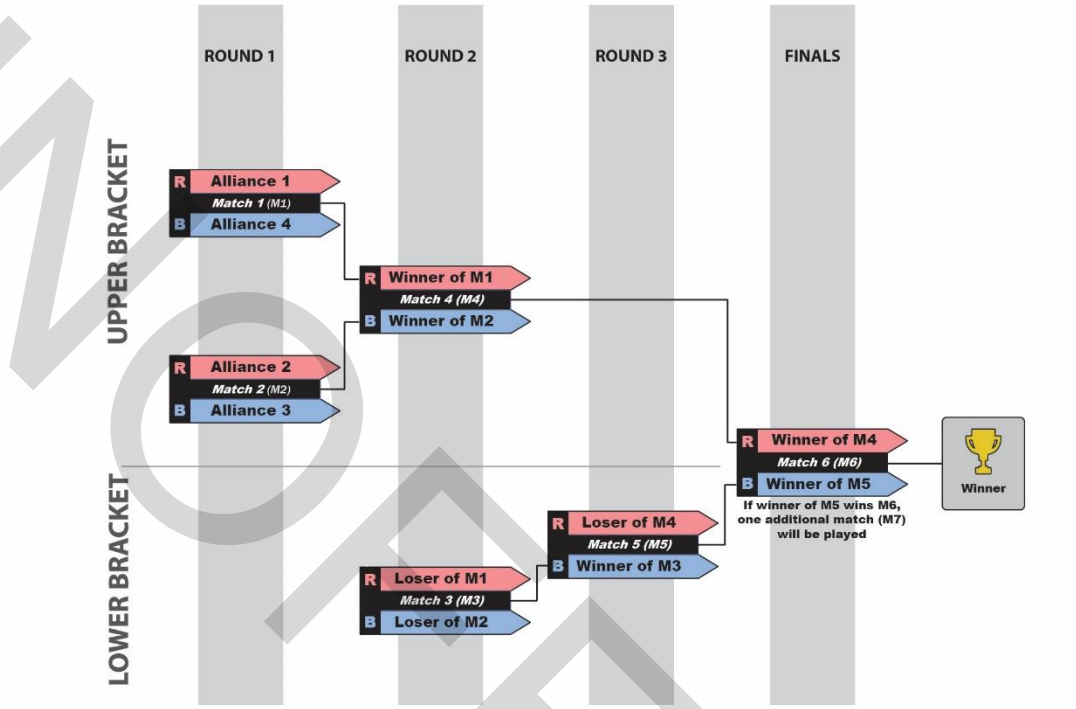


表 13-4：4 联盟淘汰赛典型时间安排（L1 表示 M1 的败者，W1 表示 M1 的胜者，以此类推）

						间隔（分钟）		下一场比赛（比赛编号（联盟颜色））		
轮次	比赛	胜者组/败者组	场地	蓝方	红方	蓝方	红方	胜者去向	败者去向	预计开始时间（分钟）
1	1	胜者组	1	A4	A1			M4（红方）	M3（红方）	0
	2	胜者组	1	A3	A2			M4（蓝方）	M3（蓝方）	6
8 分钟休息										9
2	3	败者组	1	L2	L1	0:08	0:14	M5（蓝方）	赛事第四名	17
	4	胜者组	1	W2	W1	0:14	0:20	M6（红方）	M5（红方）	23
8 分钟休息			评委选择奖*（1），设计奖（1），影响力奖（1）							26
3	5	败者组	1	W3	L4	0:21	0:15	M6（蓝方）	赛事第三名	34
8 分钟休息			控制奖（1），创新奖（1），承载奖（1）							37
决赛	6		1	W5	W4	0:15	0:33	M7*	M7*	45
8 分钟休息			联结奖（1）、思维奖（1）							48
决赛	7*		1	W5	W4	0:15	0:15			56
颁发奖项：罗盘奖*、亚军、冠军和启发奖（2、1）										59

*如果需要

**奖项可能会在淘汰赛结束后由赛事主管酌情颁发。

13.7.5 6 联盟对阵表和典型时间安排

图 13-5：6 联盟淘汰赛对阵表（A1 表示第 1 联盟，M1 表示比赛 1，以此类推）

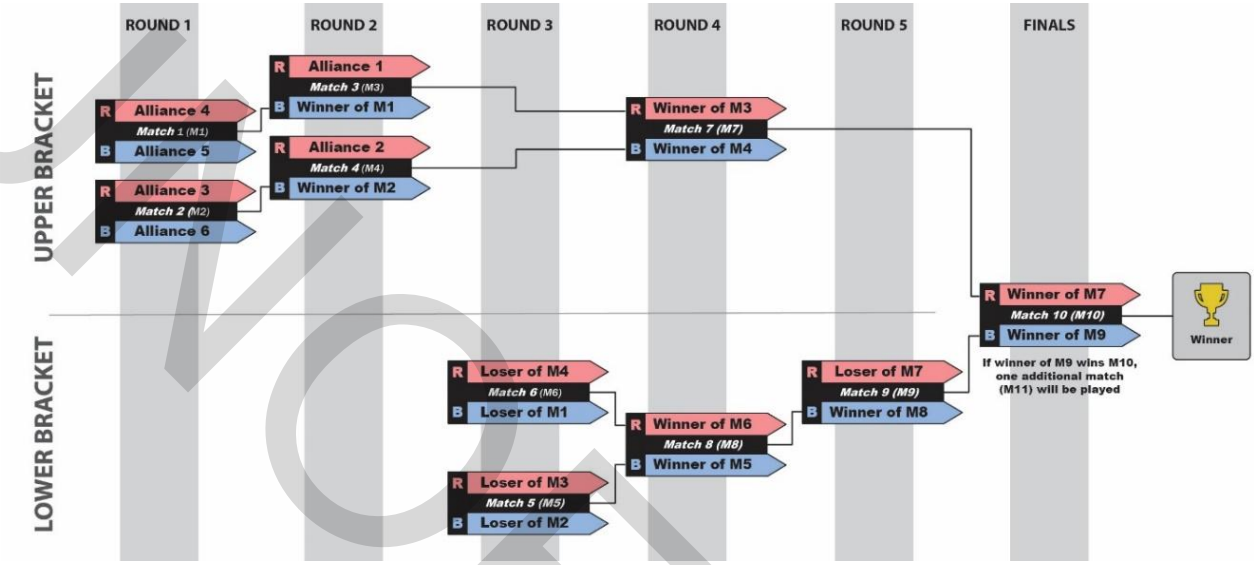


表 13-5：6 联盟淘汰赛分组典型时间安排（L1 表示 M1 败者，W1 表示 M1 胜者，以此类推）

轮次	比赛	胜者组/败者组	场地	蓝方	红方	间隔（分钟）蓝方	间隔（分钟）红方	下一场比赛（比赛编号（联盟颜色））胜者去向	下一场比赛（比赛编号（联盟颜色））败者去向	预计开始时间（分钟）
1	1	胜者组	1	A5	A4			M3（蓝方）	M6（蓝方）	0
	2	胜者组	2	A6	A3			M4（蓝方）	M5（蓝方）	6
2	3	胜者组	1	W1	A1	0:09		M7（红方）	M5（红方）	12
	4	胜者组	2	W2	A2	0:09		M7（蓝方）	M6（红方）	18
3	5	败者组	1	L2	L3	0:15	0:09	M8（蓝方）	并列赛事第五名	24
	6	败者组	2	L1	L4	0:27	0:09	M8（红方）		30
4	7	胜者组	1	W4	W3	0:15	0:21	M10（红方）	M9（红方）	36
	8	败者组	2	W5	W6	0:15	0:09	M9（蓝方）	赛事第四名	42
8 分钟休息			评委选择奖*（1），设计奖（2，1），影响力奖（2，1）							45
5	9	败者组	1	W8	L7	0:15	0:21	M10（蓝方）	赛事第三名	53
8 分钟休息			控制奖（2，1），创新奖（2，1），承载奖（2，1）							56
决赛	10		1	W9	W7	0:15	0:39	M11*	M11*	64
8 分钟休息			联结奖（2，1）、思维奖（2，1）							67
决赛*	11		1	W9	W7	0:15	0:15			75
颁发奖项：罗盘奖*、亚军、冠军和启发奖（3、2、1）										78

* 如果需要

**奖项可能会在淘汰赛结束后由赛事主管酌情颁发。

13.7.6 8 联盟对阵表和典型时间安排

图 13-6：8 联盟淘汰赛对阵表（A1 表示第 1 联盟，M1 表示比赛 1）

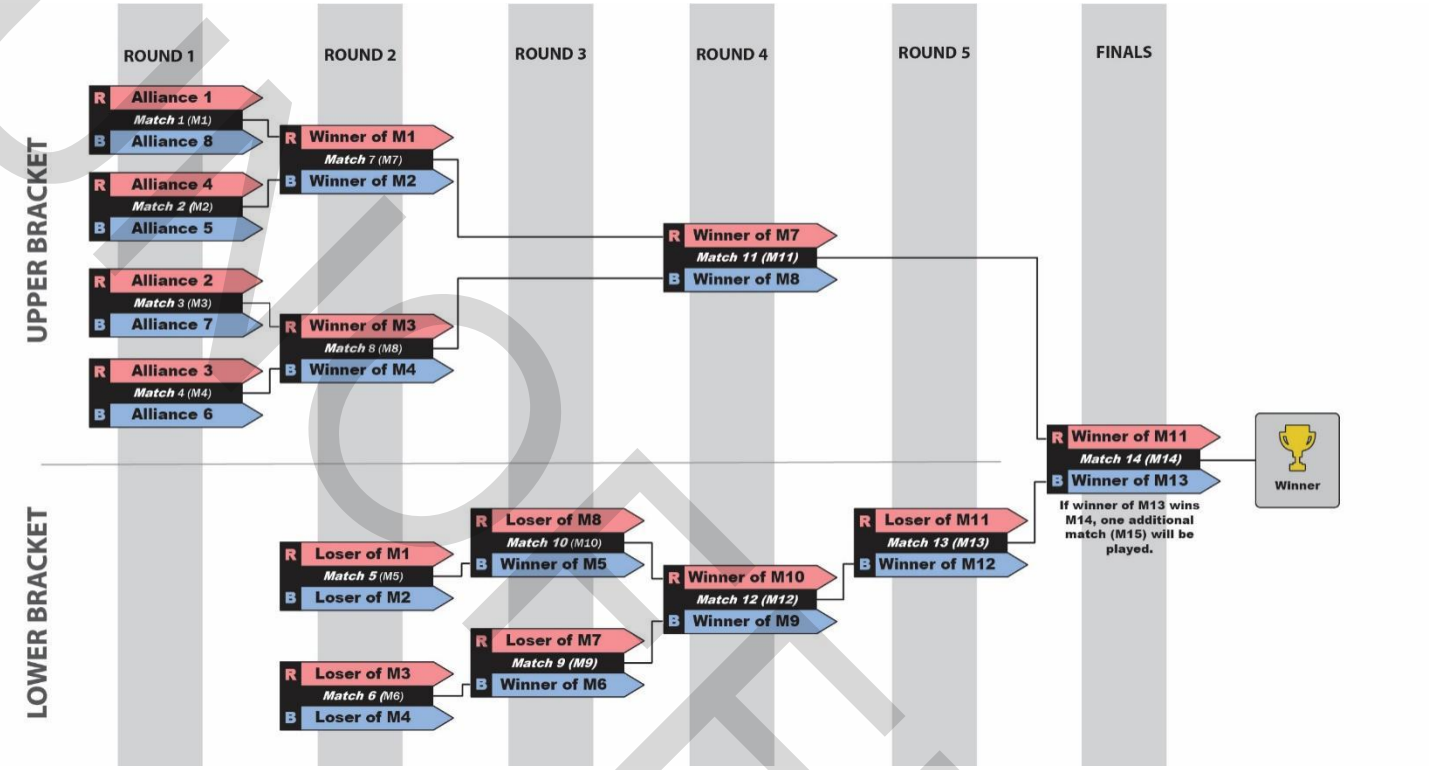


表 13-6：8 联盟淘汰赛分组典型时间安排（L1 表示 M1 的败者，W1 表示 M1 的胜者）

轮次	比赛	胜者组/败者组	场地	蓝方	红方	间隔（分钟）蓝方	间隔（分钟）红方	下一场比赛（比赛编号（联盟颜色））胜者去向	下一场比赛（比赛编号（联盟颜色））败者去向	预计开始时间（分钟）
1	1	胜者组	1	A8	A1			M7（红方）	M5（红方）	0
	2	胜者组	2	A5	A4			M7（蓝方）	M5（蓝方）	6
	3	胜者组	1	A7	A2			M8（红方）	M6（红方）	12
	4	胜者组	2	A6	A3			M8（蓝方）	M6（蓝方）	18
2	5	败者组	1	L2	L1	0:15	0:21	M10（蓝方）	并列赛事第七名	24
	6	败者组	2	L4	L3	0:09	0:15	M9（蓝方）		30
	7	胜者组	1	W2	W1	0:27	0:33	M11（红方）	M9（红方）	36
	8	胜者组	2	W4	W3	0:21	0:27	M11（蓝方）	M10（红方）	42
3	9	败者组	1	W6	L7	0:15	0:09	M12（蓝方）	并列赛事第五名	48
	10	败者组	2	W5	L8	0:27	0:09	M12（红方）		54
4	11	胜者组	1	W8	W7	0:15	0:21	M14（红方）	M13（红方）	60
	12	败者组	2	W9	W10	0:15	0:09	M13（蓝方）	赛事第四名	66

8 分钟休息			评委选择奖*（1），设计奖（3,2,1），达成奖（3,2,1）							69
5	13	败者组	1	W12	L11	0:15	0:21	M14（蓝方）	赛事第三名	77
8 分钟休息			控制奖（3,2,1），创新奖（3,2,1），承载奖（3,2,1）							80
决赛	14		1	W13	W11	0:15	0:39	M15*	M15*	88
8 分钟休息			联结奖（3,2,1）、思维奖（3,2,1）							91
决赛*	15		1	W13	W11	0:15	0:15			99
颁发奖项：罗盘奖*、亚军、冠军和启发奖（3、2、1）										102

* 如果需要
**奖项可能会在淘汰赛结束后由赛事主管酌情颁发。

13.8 双分区赛事

双赛区赛事通常是较大型的赛事，以两种不同的比赛形式进行（例如，两个平行的排位赛，每个至少有两个场地），并对所有队伍进行同时评审。在每个赛区的淘汰赛比赛结束后，两个赛区获胜的联盟将进行比赛，以决定整个赛事的最终获胜者。

从双分区赛事的晋级在第 13.8.1 双分区赛事晋级积分 节中定义。

在双分区赛事中，可以通过以下几种不同的方法将队伍分配到分区，具体方法简要介绍如下。有关完整详细信息，请参阅赛事管理软件文档。所使用的方法由当地项目交付合作伙伴自行决定。

A. **随机分配**——随机分区分配队伍名单，将其打乱，然后将名单分成两半。如果无法划分出均等的队伍规模，软件将随机选择哪个队伍将拥有额外的队伍。
B. **FIM 方法** - 算法基于 *FIRST* 开发的流程 位于密歇根州（FIM），采用“强力随机器”方法。它试图平衡机器人的性能，同时保持适当的随机性。根据基于两个表现最佳的赛事的排位赛表现指标对队伍进行排名，然后分配到四分位数并在各分区之间分配，以使每个四分位数均等地代表。分区分配将根据多项指标进行衡量，以确保分区匹配实力相近。
C. **交替分配**——交替分组分配按队伍编号对队伍名单进行排序，然后在遍历队伍名单时按交替分组分配队伍。最低编号的队伍将被分配至第 1 分区，接下来是第 2 分区，然后是第 1 分区，依此类推。
D. **儿童联赛分组**（仅适用于联赛锦标赛）——算法尝试平衡每个子联赛在每个赛区的代表性。
E. **OPR 方法**——算法试图平衡整个部门的机器人性能。它计算每支队伍本赛季参加的每项正式赛事的进攻实力评级（OPR），并选择每支队伍最高的 OPR。然后，它根据 OPR 最高值对所有队伍进行排名，并按 OPR 从高到低的顺序交替将队伍分配到各个赛区。
F. **手动** - 项目交付合作伙伴可以上传手动分配的队伍列表。

除了之前手册部分列出的规则外，双重分组赛事还有以下规则：

T801 ***各分区将使用相同规模的淘汰赛对阵表。**淘汰赛联盟的数量将根据队伍数量较少的分区中有资格参加淘汰赛的队伍数量来确定，如下所示表格 13-2。

T802 ***双分区的奖项是在赛事级别颁发的。**所有奖项均在锦标赛级别而非分区级别进行评审和颁发。

T803 ***双分区的奖项计数以赛事的队伍总数为依据。**双分区赛事中颁发的奖项数量取决于表 6-1。

13.8.1 双分区赛事晋级积分

对于双分区赛事，晋级积分是根据表格 4-1 计算的，除了淘汰赛排名积分，它们是根据下面描述的表格 13-7 计算的。

UNOFFICIAL

表格 13-7：双分区淘汰赛排名积分

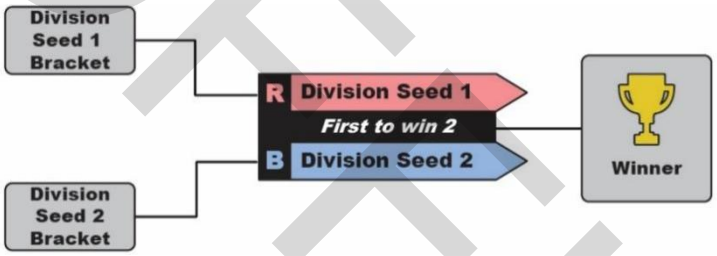
类别	获得的晋级积分
淘汰赛排名	第一名（获胜者）可得 40 分 第二名（决赛选手）可得 20 分 所有分区决赛选手得 10 分 所有第三分区的选手均可获得 5 分

13.8.2 双分区赛事淘汰赛

每个赛区按照第 13.6 排位赛 节所述进行标准锦标赛，然后进行赛区淘汰赛，以产生赛区获胜联盟。这两名分区获胜者的胜负记录将被重置，并在一个双联盟双败淘汰赛中相互对战。

部门根据表格 13-1 中的标准进行排名，不包括排名分数。

图 13-7：2 联盟最终决赛淘汰赛对阵表（双分区）



双分区赛事将进行一个 6 联盟的对抗赛，然后两个联盟将按照图 13-7 所示进行比赛。第一个赢得 2 场的人将成为赛事的获胜者。

UNOFFICIAL

14 联赛赛事(L)

并非所有区域都允许参加联赛。联赛是由封闭的队伍组成的，他们参加多个不同的联赛赛事，通常持续数周或数月。同一联赛中的所有队伍应该有机会参加大致相同数量的比赛。联赛中的所有队伍都应参加至少 10 场联赛比赛。

联盟赛每个队伍进行 5 到 6 场排位赛，如第 13.6 排位赛节所述，但不包括淘汰赛或奖项评审。

此外，在每次联赛赛事结束时，第 10.6.1 黄牌和红牌 节中描述的行为、口头警告和卡片也会被清除。

每个赛季，队伍只能属于一个联赛，并且只能参加一个联赛锦标赛。一支队伍可以参加其所在区域以外的联赛，前提是这是他们参加的唯一联赛。一个队伍不能从联赛锦标赛晋级到其所在区域以外的区域性决赛，除非两个区域的项目交付合作伙伴同意将该队伍整个赛季转移到一个新区域。

联赛锦标赛的功能与资格赛相同，包括评判和晋级，但资格排名如第 13.6 排位赛节所述用于联盟选择和排位赛表现积分，是通过添加每支队伍在任何联赛比赛中的前 10 场比赛和联赛锦标赛上的比赛来计算的。顶级匹配项由表格 13-1 中的排序顺序定义。

在联赛会议中比赛少于 10 场的队伍，其排名积分、比赛得分和所有得分标准在缺少的比赛中实际上为 0。

联赛锦标赛晋级（表格 4-1）仅根据联赛锦标赛中的队伍表现计算，除了排位赛表现是基于联赛锦标赛排名，该排名包括如上所述的前 10 场联赛比赛。



UNOFFICIAL

15 *FIRST* 世界总决赛（C）

在 2025-26 *FIRST 总决赛*，队伍分为 6 个组别。每个分区按照第 13.6 排位赛 和第 13.7 淘汰赛 节中描述的标准锦标赛进行比赛，以产生分区获胜联盟。那些 6 个分区获胜联盟将进入锦标赛淘汰赛，在 *FIRST 总决赛*场地上，根据 ，决出 2025-26 年度 15.5 FIRST 总决赛 科技挑战赛的冠军。

15.1 奖项修改

为了适应场地限制和参赛队伍数量众多的情况， *FIRST 总决赛*的评审流程可能会进行修改。任何流程或奖项的修改将会在最后一次定期安排的队伍动态中或之前发布，如第 1.8 队伍动态 节所述。

章节 6 奖项（A） 的奖项仅在每个分区颁发，除了表 15-1 中的奖项。

表 15-1：FIRST 世界总决赛的奖项

奖项名称	每个分区	*FIRST* 世界总决赛
启发奖	第一名、第二名和第三名	第一名
迪恩名单奖	0	10 位
罗盘奖	0	1 位

15.2 比赛规则修改

得分道具的数量、类型和分布以及得分成就（RP）阈值可能会根据 *FIRST 总决赛*"考古解码"比赛进行调整。任何比赛规则修改都将在最后一次定期的队伍动态中或之前发布，如第 1.8 队伍动态节所述。

所有分区场地将放置在距离地面约 24 英寸（60.95 厘米）高的升降台上。所有操作组成员和场地工作人员将位于地面。大约 50%的练习场地也将被提升供队伍使用。要查看提升后的场地的示例，请观看 Kickoff 的场地巡演视频。

某些或所有分区场地可能还会有额外的修改，这些修改会改变它们的外观，包括不同或额外的贴花、金属涂层、材料变化和灯光。将尽一切努力确保这些修改仅限于美观性质，不会影响场地的性能或影响 ROBOT 的设计。这些修改的详细信息将在最后一次定期安排的队伍动态中或之前发布，如第 1.8 队伍动态 节所述。

15.3 3 机器人联盟

*FIRST 总决赛*的联盟将由 3 个机器人组成。在每个分区淘汰赛之前，联盟将按照本节所述的流程进行选择 13.7.1 联盟选择流程；然而，该过程继续进行第二轮选择，如下所示：

第二轮： 每个联盟队长的次选队伍选择都使用相同的方法，只是选择顺序相反，第 8 联盟首先选择，第 1 联盟最后选择。这个过程产生了 8 个联盟，每个联盟有 3 支队伍。

联盟可以在分区和锦标赛淘汰赛比赛中，以联盟中的任意 2 台机器人开始每场比赛。联盟不需要在比赛前告知现场工作人员将由哪两个机器人参赛，但不得因迟决策而根据 G301 延迟比赛开始。

例如，在两台机器人离开排队后，一个联盟决定由另一组两台机器人参加比赛，这很可能会导致比赛延迟。

UNOFFICIAL

C301 ***重赛使用相同的机器人。**如果一场淘汰赛比赛必须重赛，重赛中使用的两个机器人必须与原比赛中的相同。唯一的例外是：如果在主裁判的意见中，场地故障导致机器人无法操作，在这种情况下可以更换机器人。如果由于平局而进行附加赛，则 3 个机器人中的任意 2 个都可以在附加赛中使用。

> *FIRST*科技挑战赛队伍在 FIRST 上参加的比赛数量显著增加 锦标赛的规模比大多数赛事都要大，而且参赛队伍的数量也明显多得多。选择第三个机器人为每个联盟提供了一个内置的备用机器人，并可以灵活地针对不同的比赛策略进行选择。

15.4 *FIRST*世界总决赛的基地维修区人员

联盟中参加 *FIRST*冠军淘汰赛的每支队伍可以在赛场内额外配备 3 名后勤小组成员，以协助赛前策略、机器人维修和维护以及其他队伍支持功能。 T704。额外的基地维修区人员必须留在赛场的基地维修区区域。

其他队伍成员可以是成年人或学生。

15.5 *FIRST 总决赛 淘汰赛*

> 有关更多信息 *FIRST 总决赛淘汰赛锦标赛结构将作为未来队伍动态的一部分发布*。



UNOFFICIAL

16 词汇表

以下定义和术语用于 *FIRST* Tech Challenge 比赛"考古解码"。整个手册中定义的术语均以大写字母表示（例如，ALLIANCE）。比赛规则的意思就是它所表明的意思。如果某个单词没有给出比赛定义，那么你应该使用其常见的会话含义。

术语	定义
联盟 ALLIANCE	两支 *FIRST* Tech Challenge 队伍形成的团体
联盟区域 ALLIANCE AREA	通过将联盟彩色胶带粘贴到场地外的地板表面上，形成一个宽 96 英寸（243.85 厘米）、深 54 英寸（137.15 厘米）且无限高的体积。
联盟队长 ALLIANCE CAPTAIN	每个联盟队长队伍指定的学生代表也被称为联盟队长。
赛场 ARENA	包含本赛季 FTC 比赛所需的所有比赛基础设施要素，包括：场地、计分装置、候场区、队伍媒体区，以及场地控制、机器人控制和计分所需的所有设备。
赛场故障 ARENA FAULT	赛场故障是赛场操作中的错误
遗物 ARTIFACT	一件 遗物 是 5 英寸（12.70 厘米）标称 Gopher ResisDent™ 聚丙烯球 联盟中立得分道具。
自动阶段 AUTO	比赛开始后的 30 秒内，操作手不得向机器人提供输入，因此机器人只能按照预先编程的指令运行
基地 BASE	得分成就，其中 机器人必须完全返回或部分返回，到他们的基地区。
基地区 BASE ZONE	一个宽度为 18 英寸+/-0.125 英寸（45.70 厘米+/-0.30 厘米），深度为 18 英寸+/-0.125 英寸（45.70 厘米+/-0.30 厘米）的无限高体积，由联盟彩色胶带包围
底盘 CHASSIS	机器人在场地上移动的主要机构
分类 CLASSIFIED	穿过 SQUARE 并直接过渡到斜坡的
分类器 CLASSIFIER	连接“球门”的结构，包含 3 个主要部分：方框、斜坡和
组件 COMPONENT	任何处于最基本配置的部件，在不损坏或破坏部件或改变其基本功能的情况下无法拆卸
持续的 CONTINUOUS	描述持续时间超过约 10 秒
控制 CONTROL	机器人使得分道具完全由机器人支撑或卡在机器人之内、之上或之下，或者机器人故意将得分道具推到所需位置或首选方向（比如放牧）所采取的一种动作。控制需要与机器人接触，可以是直接接触，也可以通过其他得分道具间接接触。通常，控制 需要满足以下条件之一： A. 得分道具完全由机器人支撑 B. 机器人以平面或凹面将得分道具移向所需方向
商用现货 COTS	所有队伍都可以从供应商处购买标准（即非定制）部件

UNOFFICIAL

术语	定义
定制电路 CUSTOM CIRCUIT	任何非执行器的有源电气设备（在 R501）或功率调节装置（在 R505）
部署线 DEPOT	白色胶带大约 30 英寸（76.20 厘米）长，跨越整个“球门”的正面，位于“球门”的底部
停机 DISABLED	裁判指示队伍停止机器人，这将关闭所有输出，使机器人在比赛的剩余时间内无法运行
取消资格 DISQUALIFIED	一支队伍在排位赛中获得 0 分和 0 分排位分，或导致其联盟在淘汰赛中获得 0 分
操作组教练 DRIVE COACH	指导者或顾问
操作组 DRIVE TEAM	来自同一支 *FIRST* 科技挑战赛队伍的最多 4 人的一组人，对特定比赛中的队伍表现负责
操作手 DRIVER	机器人的操作员和控制者
操作站 DRIVER STATION	运行 DRIVER STATION 应用程序的 安卓 设备（智能手机或 REV Driver Hub）依据 R901 可与机器人进行通信 R901
加工件 FABRICATED ITEM	任何已被改变、搭建、铸造、搭建、炮制、创造、切割、热处理、加工、制造、修改、喷漆、生产、表面涂层或部分或全部变形为机器人最终使用形态的部件或机械装置
场地 FIELD	大约 144 英寸 x 144 英寸（365.75 厘米 x 365.75 厘米）的区域，以围墙内表面为界
场地工作人员 FIELD STAFF	是赛场内外的志愿者，负责确保比赛高效、公平、安全地进行，并具有合作精神、*高尚的专业精神*和慷慨的精神
FIRST 技术顾问 FTA	*FIRST* 技术顾问
闸门 GATE	联盟特有的场地元素，可防止分类过的遗物离开
闸门区 GATE ZONE	一个宽 2.75 英寸（7.00 厘米）、长 10 英寸（25.40 厘米）的无限高体积，由两个平行的 10 英寸（25.40 厘米）长的联盟色胶带围成，紧邻每个
球门 GOAL	一个三面结构，顶部有一个水平三角形开口
人类玩家 HUMAN PLAYER	得分道具管理员
检查员 INSPECTOR	经 *FIRST* 认定的人员准确高效地评估特定部分的合法性准确有效地评估机器人的特定部分或整体的合规性，赛事志愿者角色
评委 JUDGE	评委——与队伍会面，了解并表行每个队伍的独特旅程和成就，并根据奖项要求进行评估。评委在面试过程中以及在面试现场与学生互动。评委们集体决定在赛事中获奖的

UNOFFICIAL

术语	定义
发射 LAUNCH/LAUCHING	射击或抛向空中
发射线 LAUNCH LINE	界定 2 个三角形发射区的白色胶带，以及位于“球门”底部的 2 段白色胶带
发射区 LAUNCH ZONE	由发射线和场地围墙界定的无限高的三角形体积
离开 LEAVE	一种得分成就，其中机器人必须移动，使其在自动结束时不再位于任何发射线上
装载区 LOADING ZONE	一个大约 23 英寸（58.40 厘米）宽、23 英寸（58.40 厘米）深、无限高的体积，由白色胶带和相邻的场地围墙围起来
首席机器人检查员 LRI	首席机器人检查员
大犯规 MAJOR FOUL	对方的比赛得分将增加 15 分
主要机构 MAJOR MECHANISM	一组组件和/或机构组装在一起，以解决至少 1 个比赛挑战：机器人移动、得分道具操纵、场地设施操作或无需另一个机器人协助即可执行得分任务。
比赛 MATCH	30 秒的自动阶段、8 秒的自动阶段和手动阶段之间的过渡周期以及 2 分钟的手动阶段周期机器人参加本赛季的比赛
机构 MECHANISM	为机器人提供特定功能的组件组合。可以将机构拆卸（然后重新组装）成单个部件，而不会损坏零件。
小犯规 MINOR FOUL	对方的比赛得分将增加 5 分
瞬间 MOMENTARY	描述少于约 3 秒的持续时间
纹样 MOTIF	一系列“遗物”颜色，由 2 个紫色(P)和 1 个绿色(G)组成，以独特的顺序排列
方尖碑 OBELISK	方尖碑（OBELISK）是一个等边三角棱柱位于就在场地围墙之外
操作终端 OPERATOR CONSOLE	操作组用来向机器人传递命令的组件和机构组合
溢出 OVERFLOW	一件通过方框但不符合分类标准的
图案 PATTERN	一种得分成就，其中分数是基于斜坡上的“遗物”颜色与之是否匹配来计算的
紧贴 PIN/PINNING	通过阻塞所有通行路径来阻止对方联盟机器人长时间移动、进入或离开某个区域，这包括以下情况： A. 将对方机器人的移动限制在场地内一个狭小或密闭的区域内，大约一块地垫大小或更少，没有逃脱的途径。如果机器人没有试图逃跑，则不被视为违规。 B. 通过接触场地围墙、比赛结构或其他机器人，直接或间接阻止对方机器人的移动。 C. 通过抬起或倾斜对方的机器人使其脱离地垫来控制对方的动作。

UNOFFICIAL

术语	定义
作品集 PORTFOLIO	一份文件 作为评判过程的一部分 其中概述了要求 A201
斜坡 RAMP	一个结构，最多可容纳 9 件
排位分 RANKING POINT（RP）	根据联盟在排位赛中的表现授予
排名分数 RANKING SCORE（RS）	一支队伍的排名分数（RS）是该队伍在整个排位赛中获得的平均排名分数
红牌 RED CARD	由主裁判对严重的机器人或队伍成员行为或规则违反发出的处罚，导致队伍被取消比赛资格。
裁判 REFEREE	经 *FIRST* 认证的执法人员，负责执行本赛季比赛的规则，赛事志愿者角色
重复的 REPEATED	描述比赛中的动作发生多次
机器人 ROBOT	由 *FIRST* Tech Challenge 队伍建造的用于参加本赛季比赛的机电组件，包括积极参与比赛所需的所有基本系统——电力、通信、控制和场地运动
机器人控制器 ROBOT CONTROLLER	运行 ROBOT CONTROLLER 应用程序的 Android 设备（智能手机或 REV 控制坞）可以控制机器人，定义如下：R701
机器人标志 ROBOT SIGN	机器人标志可让场地工作人员同时识别机器人的队号及联盟归属。
得分道具/得分元素 SCORING ELEMENT	在"考古解码"中使用的 **Error! Reference source not found.**有 1 种类型：“遗物”。
密道区 SECRET TUNNEL ZONE	一个长约 46.5 英寸（118.10 厘米），宽约 6.125 英寸（15.55 厘米）的无限高空间，由联盟彩色胶带、“球门”组件、装载区和相邻的场地围墙包围
信号等级 SIGNAL LEVEL	用来描述绘制电路的术语≤1A 连续电流，且有一个无法提供 >1A 电流的电源，包括但不限于包括但不限于 REV 控制和扩展坞传感器输入/输出信号（DIO、模拟、I2C、编码器、485）
定位标记 SPIKE MARK	6 条白色胶带标记中的 1 条，长 10 英寸（25.40 厘米），用于在比赛前识别 3 件遗物的摆放位置
方框 SQUARE	斜坡顶部的一个位置，用于评估“遗物”得分，
初始状态 STARTING CONFIGURATION	机器人开始比赛时的物理配置
学生 STUDENT	截至 9 月 1 日尚未完成高中、初中或所在区域同等学历学业的人
代理 SURROGATE	一支队伍由赛事管理软件随机分配参加一场额外的
手动阶段 TELEOP	每场比赛的第二节为 2 分钟（2:00），称为手动阶段（TELEOP）。在手动阶段期间，操作手远程操作机器人

UNOFFICIAL

术语	定义
地垫 TILE	场地的地板表面由 36 块互锁的软泡沫地垫组成
供应商 VENDOR	满足以下条件的 COTS 物品的合规业务来源符合第 12 章规定标准的 COTS 物品的合规商业来源 12 机器人搭建规则（R）
口头警告 VERBAL WARNING	由赛事工作人员或主裁判发出的警告
黄牌 YELLOW CARD	主裁判对机器人或队员的恶劣行为或违反规则发出的警告
WiFi 技术顾问 WTA	无线技术顾问 赛事志愿者角色

UNOFFICIAL