



货运狂潮

2021-2022赛季 FIRST Tech Challenge
Game Manual Part 2
Traditional Events
比赛手册2 线下赛事部分

Sponsor Thank You (感谢赞助商)

感谢以下赞助商对FTC (FIRST科技挑战赛) 的不断支持与慷慨赞助!

FIRST® TECH CHALLENGE SEASON PRESENTING SPONSOR

PRESENTED BY



**Collins
Aerospace**



Pratt & Whitney

FIRST® TECH CHALLENGE PROGRAM SPONSOR

Qualcomm

FIRST® TECH CHALLENGE KEY SPONSOR



ptc

Revision History		
Revision	Date	Description
1	9/7/2021	Program Delivery Partner Limited Release

Contents

Contents 目录.....	3
1.0 Introduction FTC介绍.....	4
What is <i>FIRST</i> ® Tech Challenge? 什么是FTC ?	4
2.0 <i>Gracious Professionalism</i> ® 高尚的专业精神.....	4
3.0 How to Use This Document 如何使用本文档.....	4
4.0 The Game 赛事.....	5
4.1 Introduction 赛事介绍.....	5
4.2 Game Description 比赛说明.....	5
4.2.1 Game Narrative 背景故事.....	5
4.2.2 Gameplay Overview 比赛内容.....	5
4.2.3 Gameplay Technology 技术挑战.....	6
4.3 Playing Field Illustrations 比赛场地布局.....	7
4.4 Game Definitions 比赛定义.....	8
4.5 Gameplay 比赛.....	14
4.5.1 Pre-Match 赛前设置.....	14
4.5.2 <i>Autonomous Period</i> 自动阶段.....	16
4.5.3 <i>Driver-Controlled Period</i> 操控阶段.....	17
4.5.4 <i>End Game</i> 比赛最终阶段.....	17
4.5.5 Post Match 比赛结束.....	18
4.5.6 Penalties 罚分.....	18
4.5.7 Flowchart of Match Play 比赛流程图.....	18
4.6 Rules of Gameplay 比赛规则.....	18
4.6.1 Safety Rules 安全规则.....	18
4.6.2 General Game Rules 通用比赛规则.....	19
4.6.3 Game-Specific Rules 比赛特殊规则.....	24
4.7 Scoring Summary 得分摘要.....	28
4.8 Rule Summary 规则判罚摘要.....	29
Appendix A – Resources 附录A-资源.....	35
Game Forum Q&A 赛事官方论坛问答版块.....	35
Volunteer Forum 志愿者论坛.....	35
<i>FIRST</i> Tech Challenge Game Manuals FTC比赛手册.....	35
<i>FIRST</i> Headquarters Pre-Event Support <i>FIRST</i> 总部赛前支援.....	35

FIRST Websites FIRST官方主页.....	35
FIRST Tech Challenge Social Media FTC社交媒体.....	35
Feedback 反馈.....	35
Appendix B – Playing Field Details 附录B-比赛场地细节.....	36
Appendix C – Scoring Elements 附录C-得分道具.....	41
Appendix D – Randomization 附录D-随机掷色结果对应的小黄鸭摆放位置.....	42
Appendix E – Scoring Examples 附录E-得分示例.....	43
Appendix F – Navigation Images 附录F-导航图像展示.....	46

1.0 Introduction FTC介绍

What is FIRST® Tech Challenge? 什么是FTC?

FIRST® Tech Challenge —— FIRST科技挑战赛（以下简称FTC）是一个以学生为中心的项目，旨在给予学生独特且刺激的体验。在一年一度的赛事中，队伍设计、搭建、测试及编程出具有自主性与可操控的机器人来执行一系列的任务。想了解更多FTC或其他FIRST项目（比如FRC）请访问FIRST官网：www.firstinspires.org.

2.0 Gracious Professionalism® 高尚的专业精神

FIRST使用这个术语来描述我们对这个项目的初衷。

Gracious Professionalism® 高尚的专业精神是一种鼓励高质量工作的方式，强调尊重他人，尊重个人和社会。

观看伍迪弗劳尔斯（Dr. Woodie Flowers）博士如何解释这个术语的视频：[short video](#).

3.0 How to Use This Document 如何使用本文档

比赛手册2 - 线下赛事部分是FTC 2021-2022赛季所有比赛相关的信息来源。

本手册的目的是使文本的意义及其表述准确，而且唯一。请避免根据对意图的假设，往年规则的实施，或现实中的情况来解释文本。本手册没有任何隐藏的要求或限制。阅读了本手册之后，就对本赛季的一切都了解了。

本文档有特定意义的关键词都会在比赛定义（Game Definitions）章节中有定义。关键词会加粗显示并在紧邻的括号内注明英文原文。

4.0 The Game 赛事

4.1 Introduction 赛事介绍

本手册叙述了2021-2022赛季“货运狂潮”的比赛内容。我们建议在观看比赛主题的动画视频后对比赛内容有一定概念后再阅读本手册。动画视频所展示的内容不会替代官方的比赛规则。可在 <https://www.firstinspires.org/resource-library/ftc/game-and-season-info> 页面中的“Videos and Promotional Materials”下观看视频。

队伍必须遵守和满足本手册以及《比赛手册1的线下赛事部分》的规则和要求。对规则的具体解释说明会发布在FTC的QA (question and answer) 论坛中: <https://ftc-qa.firstinspires.org>。QA论坛对于规则的裁决优先于本手册的规则解释。

队伍需要参照《比赛手册1的线下赛事部分》 [Game Manual Part 1 – Traditional Events](#) 获得关于比赛排名的机制 (排名分和决胜分), 晋级方式, 评审类奖项, 机器人规则和通用竞赛规则。

4.2 Game Description 比赛说明

4.2.1 Game Narrative 背景故事

货运的世界正在经历一些当代的巨大变革, 而自然灾害, 人道危机, 食品短缺也时刻伴随着我们。在所有不断融入我们日常生活的技术进步中, 哪些将帮助我们运送难以运输的货物并解决这些全球性挑战?

提供基本需求对于培养一个安全和更公平的世界是必要的, 但这样做可能非常复杂。我们的世界依靠强大的运输系统将必需品送到最需要的人手中, 以及将处于危险之中的人转移到安全地带。当我们的交通网络效率和规模得到改善时, 我们的民众、我们的动物和我们的生活就会得益。

向有需要的人运送救济品的未来在于发明创造性的解决方案, 这是由认识到低效率、不公平以及我们围绕这些问题而做出选择后推动的。

我们能否携手合作并在与时间赛跑中提供解决方案? 只有时间会给出答案。一个更美好、更安全的世界是可预见的。

4.2.2 Gameplay Overview 比赛内容

欢迎来到由柯林斯航空和普惠公司呈现的本赛季FTC主题“货运狂潮”。每场比赛会在如下图4.3-1 (Figure 4.3-1) 所示预先设置好的场地上举行, 由各两支队伍组成的两个联盟, 红色联盟和蓝色联盟, 同场竞技。比赛目标是通过达成以下所述的成就来获得比对方更高的得分。

比赛开始后30秒内是自动阶段, 机器人按照预先输入的程序和传感器输入执行动作。在自动阶段期间, 联盟的得分方式为: 机器人运送预装载在机器人上的货物方块 (Box) 到联盟专用航运枢纽 (Alliance Shipping Hub) 的平台 (Level) 上。队伍可以选择放置小黄鸭 (Duck) 或队伍自制运输道具 (Team Shipping Element) 在场地上, 选后者的话在运送方块到指定的平台时可以获得更多的分。联盟也可以让机器人行动至仓储单元 (Storage Unit) 或仓库 (Warehouse) 区获得得分。把货物运送到仓储单元或航运枢纽, 以及通过转动转盘 (Carousel) 把小黄鸭转进场内都能得分。

自动阶段结束后紧接着就是2分钟的手动操控阶段。在此阶段, 联盟可以通过从仓库拾取货物送到仓储单元、联盟专用航运枢纽、中立航运枢纽来得分。

手动阶段的最后30秒称为比赛最终阶段，除了延续之前的得分方式外，联盟还可以把小黄鸭送进场内。如果队伍赛前未在场内放置自制运输道具，那么此阶段可以把自制运输道具送入场内，并通过把自制运输道具套在联盟专用航运枢纽的顶部来得分。此外，联盟专用航运枢纽处于平衡状态会给予额外得分。中立航运枢纽若产生倾斜，则其触地的一边所代表的联盟获得额外得分。

4.2.3 Gameplay Technology 技术挑战

每种比赛都有其独特的技术挑战。在“货运狂潮”中，队伍有很多方法用来协助队伍，既可以使用内建技术，也可以采用他们自己的解决方案应对挑战。

本赛季，这些挑战包含：

1. **Object Identification 对象识别**
 - a. 机器人可以使用板载控制系统来识别位于3个条形码其中1个上的对象目标。正确识别目标后把预装载方块放在条形码对应的枢纽平台上可获得额外得分。
 - b. 队伍可以使用内建的TensorFlow开源软件库里的技术来识别作为默认目标的小黄鸭。也可以训练利用TensorFlow的技术或使用更多的传统传感器识别他们的自制运输道具，在放方块时获得更多得分。
2. **Field Navigation 场地导航**
 - a. 队伍可以利用内建的图像处理软件Vuforia通过场上的导航图片给机器人做导航，一个板载摄像头可以帮助机器人识别图片的位置。
3. **Sensor Use 传感器的运用**
 - a. 队伍可以给机器人安装传感器辅助识别方块，因为仓库里有3种不同重量的方块。

上述详细资源参见 <https://github.com/FIRST-Tech-Challenge>.

4.3 Playing Field Illustrations 比赛场地布局

下方布局图揭示了比赛道具的位置，对于比赛有一个视觉上的理解。队伍应该浏览andymark的页面“andymark.com/FTC”以获得比赛道具的具体尺寸。官方比赛场地相关的文档，比如官方场地搭建指南（official Field Setup Guide）等，可在<https://www.firstinspires.org/resource-library/ftc/game-and-season-info>页面里搜索到。请注意：比赛场地的围栏依据不同的制造商有不同的高度。不同制造商生产的围栏的高度数据分别记录在官方场地搭建指南里。队伍参加多项赛事，其比赛场地围栏如果由不同制造商生产，请在设计机器人的时候考虑到这点。国内的所有官方赛事一般采用andymark的围栏。

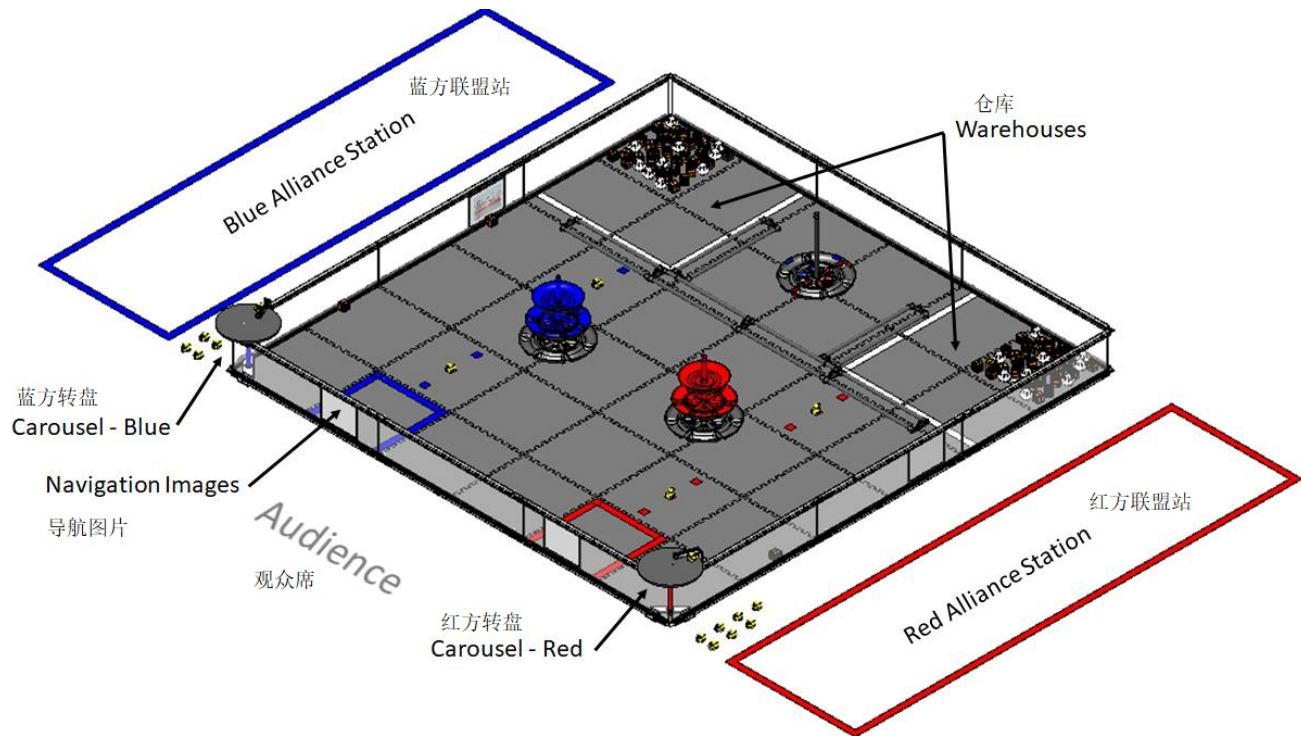


Figure 4.3-1 – Isometric view of the *Playing Field*
图4.3-1 比赛场地的等轴视角

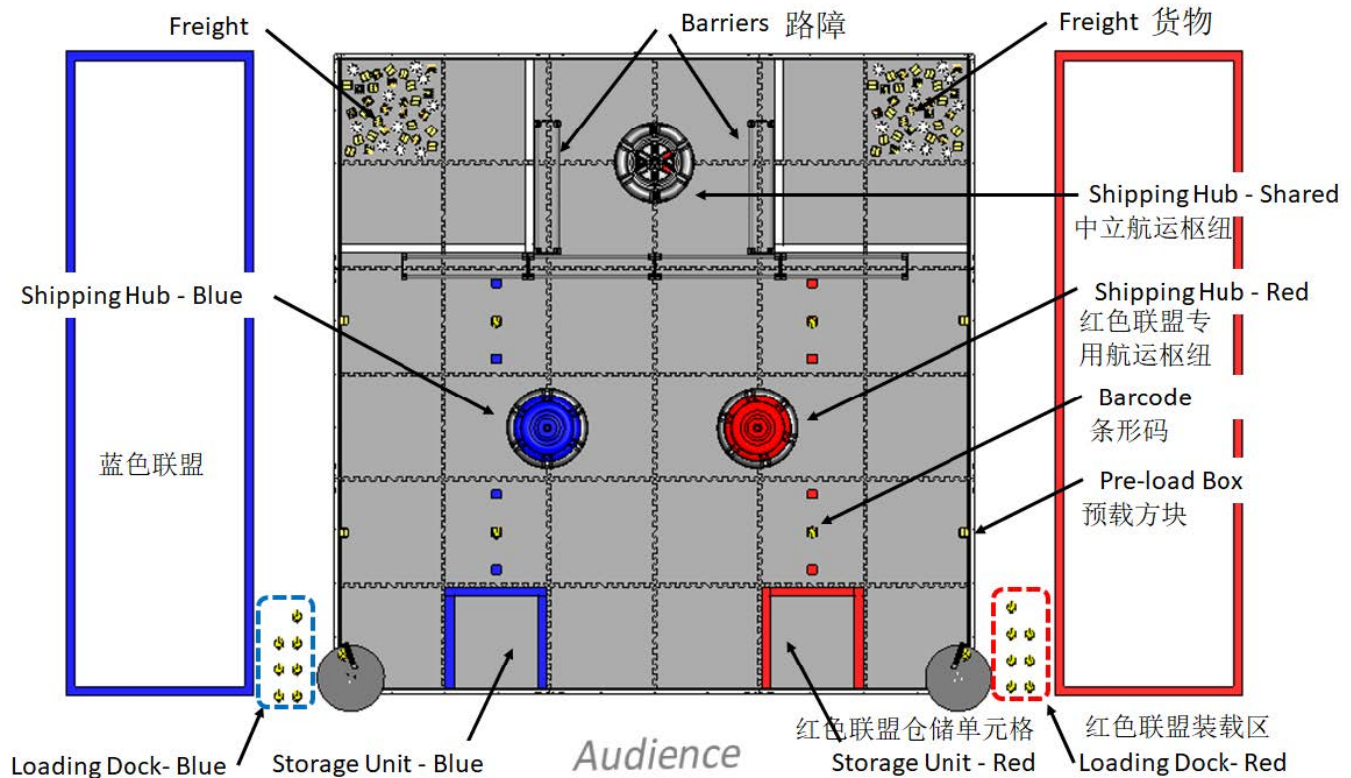


Figure 4.3-2 – Top view of the *Playing Field*

4.4 Game Definitions 比赛定义

以下定义和术语是“货运狂潮”专用的。比赛定义在英文原文手册中用大写字母和斜体字符显示。

联盟 (Alliance) – 每场FTC比赛有2个联盟互为对手，每个联盟派2支队伍上场。其中一个联盟的两支队伍在场上与另一个联盟的两支队伍打对抗，双方皆以获得最高得分为目标。对于超过21支（含21支）队伍参加的区域赛和总决赛性质的比赛，参加半决赛及决赛的队伍可以由3支队伍组成，只不过每次比赛只能派2支队伍出战。

联盟中立 (Alliance Neutral) – 任意联盟的机器人可与之互动

联盟专用 (Alliance Specific) – 只允许特定联盟的机器人与之互动（比如红色/蓝色联盟专用）

联盟站 (Alliance Station) – 比赛场地边上划出的让红或蓝色联盟的操作手和教练在比赛中站立的专属区域。

区域 (Area) – 垂直投影面积所定义的空间，边缘由区域边界划分（比如布基胶带，得分目标，比赛场地围栏）。边界划分元素（胶带，围栏，标记等）是确认机器人或其他物件是否完全进入（**Inside**）或不处于（**Outside**）该区域内的依据。

自动阶段 (Autonomous Period) – 一个为期30秒的时间段，此时间段内机器人只按照机载控制系统的传感器输入和预先输入的程序执行动作。此阶段不允许操作手操控机器人。

平衡与不平衡状态 (Balanced/Unbalanced) – 航运枢纽处于平衡状态的定义是完全由场地地面支撑，而且其底座部分只有半球形突出部与地面接触。其他情况则一律判为不平衡。

条形码 (Barcode) – 位于场地地面的四个特定区域，每个区域分布3个条形码。每场比赛开始前队伍需要各放置一个小黄鸭或队伍自制运输道具在每个区域的条形码上

路障 (Barrier) – 大约1英寸高5英寸宽(25.4 厘米 x 139.7 厘米) 的障碍放置在场地内。路障不属于也不算作任何定义过的**区域 (Area)** 的边界。

阻挡 (Block / Blocking) – 通过封堵所有通行路线，长时间阻止对方联盟的机器人进入某区域或获取比赛道具的行为。机器人跟随对方联盟的机器人并消除对方机器人与某区域、或对方联盟专用比赛道具、或所有剩余的联盟中立比赛道具之间任何行走路径的主动防御行为都被认为是阻挡，即便某个时刻某条路径是开放的。见**围困 (Trap / Trapping)** 的定义。

置顶 (Cap / Capping) – 把队伍自制运输道具套在联盟专用航运枢纽的顶部，或套在其他已经套在枢纽顶部的合规的自制运输道具的顶部。

转盘 (Carousel) – 转盘安装在靠近各联盟站的场地的角落。一共2个转盘，1个代表红方，1个代表蓝方。转盘无法自动旋转。必须由章节4.5中规定的方式让机器人旋转转盘。以下为转盘的组成部分：

- a) **平台 (Platform)** – 用于把小黄鸭和自制运输道具旋转进场地内的可旋转圆盘。
- b) **平台边缘 (Rim)** – 旋转平台外轮廓的垂直面，通过与此面接触来让机器人转动转盘。
- c) **扫除臂 (Sweeper Plate)** – 转盘上静止不动的装置，以便小黄鸭和自制运输道具从转盘上掉落进场地。

教练 (Coach) – 队伍的1名学生成员或1名成年导师可以被指派为队伍操控组顾问，须佩戴“教练”徽章或可识别为教练的标志物。

竞赛区域 (Competition Area) – 该区域包含了比赛场地，联盟站，计分台，检录台，赛事官方及其他与比赛相关区域皆属于竞赛区域。队伍基地区和练习场地不属于竞赛区域。

控制 (Control/Controlling) – 若目标对象跟随机器人一起行动，则此对象所处状态称为受控状态。受控的对象会视为机器人的一部分。见**持有 (Possess/Possessing)** 的定义。

以下关于“控制”的例子，包含且不限于：

- a) 携带单个或数个比赛道具
- b) 被发射的比赛道具被视为受控，直到它们与比赛场地的地面以外的其他物体接触或停止。见**发射 (Launching)** 的定义
- c) 驱赶比赛道具也算作是在控制比赛道具。见**驱赶 (Herdning)** 的定义
- d) 围困单个或多个得分道具紧贴比赛道具或围栏，或机器人以自己作为屏障护卫得分道具，都算作控制。见**围困 (Trapping)** 的定义

与比赛道具互动不属于受控状态的例子，包括但不限于：

- e) 拖拽比赛道具不算做控制，见**拖拽 (Plowing)** 的定义。
- f) 无意中与被发射出去的比赛道具接触，若该道具是从比赛场地上或机器人身上反弹下来的。见**非刻意的 (Inadvertent)** 的定义

递送 (Deliver / Delivered) – 把小黄鸭或队伍自制运输道具送入场中的动作。递送应遵循以下步骤：

- a) 操控组摆放一个小黄鸭或自制道具在转盘上位于靠近操控组的扫除臂的那一侧。小黄鸭和自制道具必须接触到扫除臂；接着
- b) 机器人必须旋转转盘平台；然后
- c) 小黄鸭或自制道具必须在与扫除臂的触碰中从转盘上跌落到比赛场地的地面。

停机 (Disable / Disabled) – 机器人因为机器人故障或裁判的要求而不再启动，此状态持续到比赛结束。只能由裁判来判定机器人是否要停机。如果在比赛中裁判要求机器人停机，他们会要求机器人所属操控组把机器人驶入中立位置，接着触发**操作站 (Driver Station)** 的停止指令，然后把**操作站**设备放在比赛指定的区域或联盟站的地面等无法用手触及的地方。

失格 (Disqualified / Disqualification / Disqualify) – 队伍**因判罚失去某场比赛**的资格。失去比赛资格的队伍无法从该场比赛中获得任何得分或胜负判定（比如排名分，胜负分等）。**某些判罚甚至会让队伍失去参赛资格。**

操控组 (Drive Team) – 最多3名队伍代表组成；2名操作手，1名教练，必须来自同一支队伍。

操作手 (Driver) – 指代表队伍负责操作和控制机器人的初高中生或同等学历的队员（且符合年龄限制），需要配戴操作手 (Driver) 徽章或可辨识的标志物。

操控阶段 (Driver-Controlled Period) – 由操作手操控机器人的阶段，此阶段为时2分钟。

操作站 (Driver Station) – 让操控组用来在比赛中控制他们的机器人的由FIRST提供的同名软件和硬件组成的设备组合。操作站的部分请参考比赛手册1的线下部分：[Game Manual Part 1 – Traditional Events](#)。

比赛最终阶段 (End Game) – 2分钟操控阶段的最后30秒。

阶段/比赛结束 (End of the Period/Match) - 比赛计时在自动阶段达到“2:00”或在操控阶段达到“0:00”的时候，同时会想起代表阶段结束的音效。

货物 (Freight) – 货运标的包含球形货物，方块和小黄鸭。

- a) **球形货物 (Cargo)** – 2.75 英寸 (69.9 毫米) 直径的球, 重量: 1.18 盎司 (33.5 克). 数量: 20
- b) **方块 (Boxes)** – 2 英寸 (50.8 毫米) 立方体. 有4种方块:
 - i. **预载方块 (Pre-Load)** – 1.79 盎司 (50.5 克). 数量: 4

- ii. 较轻方块 (Light) – 1.79 盎司 (50.5 克). 数量: 26
 - iii. 普通方块 (Medium) – 3.28 盎司 (93.1 克). 数量: 20
 - iv. 较重 (Heavy) - 4.78 盎司 (135.4 克). 数量: 10
- c) 小黄鸭 (Ducks) – 2.125 英寸 x 2.0 英寸 x 2.0 英寸 (54.0 毫米 x 50.8 毫米 x 50.8 毫米) 橡皮鸭, 重量: 0.56 盎司 (15.8 克). 数量: 20

比赛道具 (Game Element) – 任何机器人在比赛中用来互动的道具。本赛季的比赛道具为：路障，航运枢纽，转盘，队伍自制运输道具和货物。

驱赶 (Herding) – 推动或移动一个或多个得分道具到所需的位置或方向，从而获得比机器人在场地中走位更好的战略优势。见开路 (Plowing) 的定义。

进入(Inside) / 完全进入(Completely Inside)– 目标对象跨越了区域的边界线的垂直投影（比如机器人的任意部位的地面垂直投影越过了边界线）定义为对象**进入**了该区域。对象全部进入了该区域则称为**完全进入**该区域。边界元素（胶带，围栏，标记物等）是边界的一部分，用于判断对象是否进入或未进入区域内，除非有其他规则定义。依对象不同，机器人称为进入，货物称为置入或置于（放置）。

非刻意 (Inadvertent) – 一个机器人被允许做出的动作的意料之外的效果。由程序指令所导致的非受力或无法预料的机器人动作不被视为是非刻意的。

无关紧要的 (Inconsequential) – 对得分与比赛进行无影响的结果。

干扰 (Interference) - 与对方联盟机器人之间的互动增加了得分动作的难度。除非规则另有规定，否则干扰是违规的。

发射 (Launching) – 用足够的力推开比赛道具，使其可以完全脱离机器人移动。只受重力影响的运动不算作发射。

装载区 (Loading Dock) –在场地围栏和联盟站之间未标记的场外区域。

比赛 (Match) – 两个联盟之间的对决。每一场比赛包含30秒的自动阶段，8秒的转换阶段，2分钟的操控阶段，共2分38秒。

导航 (Navigating) – 一个自动阶段的得分任务，其任务是将机器人停放到或完全进入某指定区域。

导航图 (Navigation Image) - 5张独一无二的图像安装在比赛场地的围栏上，机器人可以透过这些图像在比赛场地周围进行导航。图像印在标准的信纸上，信纸尺寸 $8\frac{1}{2}$ 英寸 x 11英寸 (216毫米x 279毫米) 或A4纸尺寸 (210毫米x 297 毫米)。导航图的安装位置见附录F。

脱离 (Off / Completely Off) – 没有物理接触或被完全支撑于某对象，表面等。脱离的对象可被认为是完全脱离。

接触 (On / Completely On) – 对象与某对象有物理接触或至少有部分被某对象或表面支撑等。对象被另一个对象或表面完全支撑则称为完全支撑。

未进入 (Out / Outside) – 对象的任何部位的垂直投影面积未处于某区域（含边界）之内则称为未进入 (Outside) 该区域。

停放 (Park / Parked) – 机器人停止不动的状态。

犯规 (Penalty) – 在比赛过程中由裁判来判断认定联盟是否犯规，犯规的联盟将受到惩罚，当惩罚发生时，将从联盟得分中扣除分数。进一步的定义犯规可分为小犯规 (Minor Penalties) 和大犯规 (Major Penalties)。

裁判会视情况，在持续发生违规时将会给予黄牌或红牌。

黄牌和红牌 (Yellow Cards and Red Cards) – 除了第4.6节中明确列出的违规外，FTC赛事中还使用黄牌和红牌来管理约束参赛队伍和机器人的表现。黄牌和红牌不仅限于比赛区域。在基地区，评委面试房间，看台或比赛的任何其他地方，只要有任何违规或不良行为，都会获得黄牌或红牌。

机器人或队伍队员在比赛过程中不断地出现违规行为 (3次或更多次)，将有可能收到黄牌或红牌。黄牌可累积成红牌，这意味着如果已经拿到了一张黄牌，若再违反将获得另一张黄牌的规则，将会直接收到一张红牌。比如在同一场比赛中获得第二张黄牌的时候。

黄牌与红牌也可能在竞赛场地内或外发出。有关详细信息，请详细阅读比赛手册1 - [Game Manual Part 1](#) 第3.5章节。

牵制 (Pin / Pinning) – 当对方联盟的机器人接触比赛场地、一个或多个比赛道具或另一个机器人时，阻止对方机器人的全方位移动。

比赛场地 (Playing Field) – 竞赛区域的一部分，包含12英尺 x 12英尺 (3.66米 x 3.66米) 的场地及官方描述的所有比赛道具。从观众角度来看，红色联盟位于比赛场地的右侧。

比赛场地损坏 (Playing Field Damage) – 比赛道具或比赛场地的物理性改变使得比赛场地或比赛道具无法使用。

比赛场地地面 (PlayingFieldFloor) – 比赛场地中的地垫表面。

比赛场地外围 (Playing Field Perimeter) – 比赛场地围栏的外侧面。

比赛场地围栏 (Playing Field Wall) – 比赛场地围栏由高约12英寸 (30.5厘米)，长12英尺 (3.66米)，宽12英尺 (3.66米)，环绕比赛场地地面。墙的高度会因为使用状况有些许误差，队伍应当将此因素列入机器人的设计考量。

开路/犁地 (Plowing) – 机器人在行进路上非刻意的与比赛道具进行接触的行为，比起让机器人在场地中更易于移动外，此行为不会让队伍获得额外的优势。见驱赶的定义。假设机器人前进路线上有一大堆货物存在，机器人行驶过程中冲开挡路货物的行为可定义为开路。

持有 (Possess / Possessing) – 在机器人移动或转向中(例如前进、后退、转向、原地旋转)，对象始终保持在相对于机器人的位置上，则可视为机器人持有该对象。对象被机器人持有时可视为控制，算作机器人的一部份。见控制的定义。

预载 (Pre-Load) - 队伍在赛前设置期间先放置好比赛道具在机器人上，使机器人在自动阶段开始时持有该物件。

排队区 (Queuing Area) – 比赛场地边的一个区域，让下一场出赛联盟的操控组、机器人及载运机器人的推车所等待的区域，直到由排队管理人员引导进场。

机器人 (Robot) – 任意机构都通过机器人检查，比赛前由操控组放在比赛场地内。机器人的定义见比赛手册1的线下赛事部分 [Game Manual Part 1 – Traditional Events](#)。

得分/计分 (Score / Scoring) – 机器人通过与得分道具互动或导航至场地上的特定区域来得分。除非4.5或4.6章节另有说明，否则与机器人接触的所属联盟的得分道具的分数为0。

以下三种方法通过任一种进行都可确定得分：“比赛实时计分”，“阶段结束计分”，“比赛结束计分”，每项计分成就的具体方法将在第4.5节中描述。

- a) **比赛实时计分 (Scored Live)** : 达到得分要求的瞬间就获得得分。比如满足所有标准。
- b) **阶段结束计分 (Scored at End of the Period)** : 在阶段结束的时候，依据机器人或得分道具的位置来判断是否得分。
- c) **比赛结束计分 (Scored at Rest)** : 在比赛结束，全场停止的时候，依据机器人或得分道具的位置来判断是否得分。

得分道具 (Scoring Elements) – 由机器人操作来帮助所属联盟得分的对象。货运狂潮的得分道具具有**货物和队伍自制运输道具**。

航运枢纽 (Shipping Hubs) –

- a) **联盟专用航运枢纽 (Alliance Shipping Hub)** - 联盟专用的比赛道具，内部分3层。全场有2个联盟专用航运枢纽，1个属于红方，另1个属于蓝方。内部3层圆盘的直径尺寸和高度见下方（所有尺寸都是近似尺寸）：
 - i. **第1层 (Level 1)** : 直径18 英寸 (457 毫米)，高于场地地面 3 英寸 (76.2 毫米)。
 - ii. **第2层 (Level 2)** : 直径15 英寸 (381 毫米)，高于场地地面 8.5 英寸 (215.9 毫米)。
 - iii. **第3层 (Level 3)** : 直径12 英寸 (305 毫米)，高于场地地面 14.75 英寸 (374.6 毫米)。
- b) **中立航运枢纽 (Shared Shipping Hub)** – 1个直径 18英寸 (45.7 厘米) 的比赛道具，可供任意联盟放置比赛道具。中立航运枢纽的圆盘依据颜色分为两个半圆，分属两个联盟。

仓储单元 (Storage Unit) – 1个大概22.75英寸 x 22.75英寸 (57.8 厘米 x 57.8 厘米) 的联盟专用得分区域，此区域供机器人放置货物。仓储单元（格）位于靠近观众一侧的比赛场地中。

支撑/完全支撑 (Support / Supported / Completely Supported) – 对象（例如机器人，得分道具，比赛道具等）由另一对象支撑，且另一对象承载着至少一部分对象的重量，则称为支撑。如果另一对象承载着对象的所有重量，那么称为完全支撑。

队伍 (Team) – 导师，支持者和尚未就读大专院校的适龄学生组成的与竞赛相关且在FIRST注册的团体。

队伍自制运输道具 (Team Shipping Element) – 本赛季的队伍得分道具。由队伍自行设计和制作并在比赛中使用。队伍自制运输道具的定义和尺寸请见比赛手册1的线下赛事部分的第7.4章节。队伍自制道具需要通过机检才能使用。

地垫 (Tile) – 一块大约24英寸 x 24英寸 (610 毫米 x 610 毫米) 泡沫橡胶垫。比赛场地内铺了36块地垫。

围困 (Trap / Trapping) – 通过挡住对象或区域的所有进出路线来达到持续时间内防止对方联盟机器人逃离场地内限制区域的行为。见阻挡的定义。

仓库 (Warehouse) – 1个大概43.5英寸 x 43.5英寸 (110.5 厘米 x 110.5 厘米) 的在场地内的区域，两边由白色胶带划分边界，另两边则由比赛场地围栏组成。场地内有2处联盟中立的仓库。

仓库操作规范 (Warehouse Operations) - 机器人必须遵循以下步骤才算作把货物搬出仓库：

- a) 完全处于仓库区域外 (**未进入仓库**)，接着
- b) 完全进入仓库，然后
- c) 收集1件货物，最后
- d) 持有货物的情况下，完全驶出仓库区域。

警告 (Warning) - 警告给与整支队伍。警告对联盟得分没有影响。针对队伍单个队员的个人行为的警告是对队伍整体提出的。

4.5 Gameplay 比赛

比赛开始前，操控组如4.5.1所述在场地上对机器人进行一些基本设置和摆放。比赛总共有2分30秒，30秒自动阶段和2分钟操控阶段。操控阶段的最后30秒称为比赛最终阶段。当比赛结束以及裁判示意后，操控组回收他们的机器人，返还比赛道具至场地内，然后离开比赛区域。

4.5.1 Pre-Match 赛前设置

- 1) 场地志愿者的复原摆放方式如图4.3-1所示。
 - a) 把单个预载方块放置在每个机器人的起始位置，以便操控组预载方块。
 - b) 把剩下的货物（球形货物，轻量方块，普通方块，重量方块）中的一半放置在每个仓库里，详见附录B。
 - c) 航运枢纽放置在其初始位置。
 - d) 每个联盟的10只小黄鸭放置如下：

- i. 1只小黄鸭放在转盘上，放的位置为扫除臂外侧，且与扫除臂的竖直表面接触。见附录B-5获知更准确的位置和方向信息。
- ii. 1只小黄鸭放在每个中位的条形码上。见附录D获知更准确的位置和方向信息。
- iii. 剩余的小黄鸭放在联盟装载区。

2) 操控组设置摆放机器人在场地上遵循以下限制:

a) 起始位置 (Starting Location)

- i. 操控组和他们的联盟伙伴达成一致后选择机器人的起始位置。
- ii. 机器人和它们的预载方块必须完全置于**比赛场地外围**内。
- iii. 操控组摆放机器人的时候，无论朝向任意方向，机器人都必须有接触到靠近所属联盟站的场地围栏。
- iv. 机器人不能以仓库区域为起始位置，不能接触转盘，不能放置在路障之上。

b) 预载货物 (Pre-Loaded Freight) – 1个机器人必须且只能预载1个预载方块。

c) 队伍自制运输道具 (Team Shipping Element) – 队伍想使用队伍自制道具有两个选项:

- i. 队伍自制道具必须放在所属联盟的装载区。或者
- ii. 1个队伍自制道具可以放在相应的中位条形码上，被替代的小黄鸭则放入装载区。

d) 操作模式 (Op Mode) – 操控组使用操作站的安卓设备操作如下:

- i. 选择1个自动操作模式，如果队伍没有自动操作模式，本步骤可跳过。
- ii. 30秒计时必须开启。
- iii. 按下操作站界面的“Init”按钮。
- iv. 操控组在自动阶段结束前不得触碰他们的操作站或控制器。除非是以仅点击一次的方式启动他们的自动程序以让操作站的安卓设备的屏幕使用内置的30秒计时器。

3) 一旦裁判示意场地设置已经完毕:

- a) 操控组不得再触碰他们的机器人直到比赛结束。
 - b) 操控组不得在触碰他们的操作站或控制器直到自动阶段结束。除非他们使用操作站来开始他们的自动程序，或者在裁判的指示下对机器人停机。
 - c) 在裁判示意场地设置已经完毕后，场地志愿者按照计分系统或掷色子随机决定的摆放方式来布置
- Gracious Professionalism®** - "Doing your best work while treating others with respect and kindness - It's what makes FIRST, first."

场地。详情见附录D。场地志愿者会尝试维持队伍自制道具的朝向，和队伍放置时保持一致。

4.5.2 **Autonomous Period** 自动阶段

比赛最开始的30秒为自动阶段，机器人只通过程序指令来行动。队伍在此阶段不得有使用操作站控制机器人的行为。操作站放置在伸手不可及的位置作为无法人工操作的证明。唯一例外是允许操控组在操作站的屏幕上触发1个“开始/start”命令来启动机器人。队伍必须使用内建的30秒计时器。

在场地志愿者的倒计时中，自动阶段开始。操控组用操作站的安卓设备触发开始命令运行赛前选择的自动操作模式。若未遵守此步骤程序会使队伍犯规，该犯规的具体内容记录在在4.6.2章节中。操控组不需要在自动阶段中启动执行一个操作模式。

在自动阶段，操控组不得放置小黄鸭或队伍自制道具到转盘上。

自动阶段的的得分点如下所示：

- 1) **转盘 (Carousel)** – 递送一个罗盘上的小黄鸭到场内得 (10) 分
- 2) **导航 (Navigating)** –
 - a) 机器人停放在所属联盟的仓储单元格内得 (3) 分
 - b) 机器人完全进入单元格停放得 (6) 分
 - c) 机器人停放在所属联盟一侧的仓库内得 (5) 分
 - d) 机器人完全进入所属联盟一侧的仓库内停放得 (10) 分
- 3) **货物 (Freight)** – 机器人放置货物得分如下：
 - a) 每件完全置入联盟仓储单元格内的货物得 (2) 分
 - b) 每件完全置入联盟专用航运枢纽的货物得 (6) 分，无论放置在哪一层。
- 4) **自动阶段奖励 (Autonomous Bonus)** – 依据条形码上道具的随机摆放位置 (1号位, 2号位, 3号位)，机器人把预载方块放在相对应的航运枢纽的楼层上 (第1层, 第2层, 第3层) 将获得奖励分。1个机器人正确放置预载方块后只能获得1种奖励分。
 - a) 1个机器人检测到小黄鸭的位置放置预载方块到正确的楼层获得 (10) 分
 - b) 1个机器人检测到队伍自制道具的位置放置预载方块到正确的楼层获得 (20) 分

4.5.3 Driver-Controlled Period 操控阶段

在自动阶段之后，操控组会有5秒加“3, 2, 1, Go”3秒倒计时共8秒时间来准备迎接120秒操控阶段的开始。在“Go”的提示音响起后，操控组按下操作站的“start”按钮恢复手动控制。

在操控阶段，转盘在进入比赛最终阶段前禁止转动。

操控阶段的得分任务如下：

- 1) **货物 (Freight)** – 每件货物自身不分联盟，放在哪个联盟的得分区或得分圆盘内就给相应联盟加分。例如，红色联盟把货物完全置于中立航运枢纽的属于蓝色联盟的半边内，则蓝色联盟得分。
 - a) 每件完全置于联盟专用单元格内的货物得 (1) 分
 - b) 完全置于联盟专用航运枢纽内的货物，依据楼层而获得：第1层每件 (2) 分，第2层每件 (4) 分，第3层每件 (6) 分
 - c) 每件完全置于中立航运枢纽内的货物给予所属联盟 (4) 分。但是横跨红蓝联盟边界的货物不会让任何一方得分。

4.5.4 End Game 比赛最终阶段

操控阶段的最后30秒称为比赛最终阶段。操控阶段的计分依然适用于此最终阶段。比赛最终阶段的专属得分任务，除了停放和航运枢纽平衡任务外，在还未进入最终阶段之前就完成的话并不会给予得分。已完成的停放及平衡任务在最终阶段开始后才会计分。

最终阶段得分任务为：

- 1) **小黄鸭和队伍自制运输道具的递送 (Duck and Team Shipping Element Delivery)** – 每个递送入场内的小黄鸭或队伍自制道具得 (6) 分
- 2) **航运枢纽状态 (Shipping Hub Status)** –
 - a) 如果联盟专属航运枢纽处于平衡状态，该联盟得 (10) 分
 - b) 如果中立航运枢纽倾斜后有一边接触了场地地面，那么该边所属的联盟得 (20) 分 (见附录E获得更多得分的实例)
- 3) **停放 (Parking)** –
 - a) 机器人停放在仓库得 (3) 分
 - b) 机器人完全进入仓库停放得 (6) 分
- 4) **置顶 (Capping)** – 第一个由航运枢纽顶部完全支撑的队伍自制道具加 (15) 分。被此队伍自制道具完全支撑的其它队伍自制道具，每支撑一个加 (15) 分。

4.5.5 Post Match 比赛结束

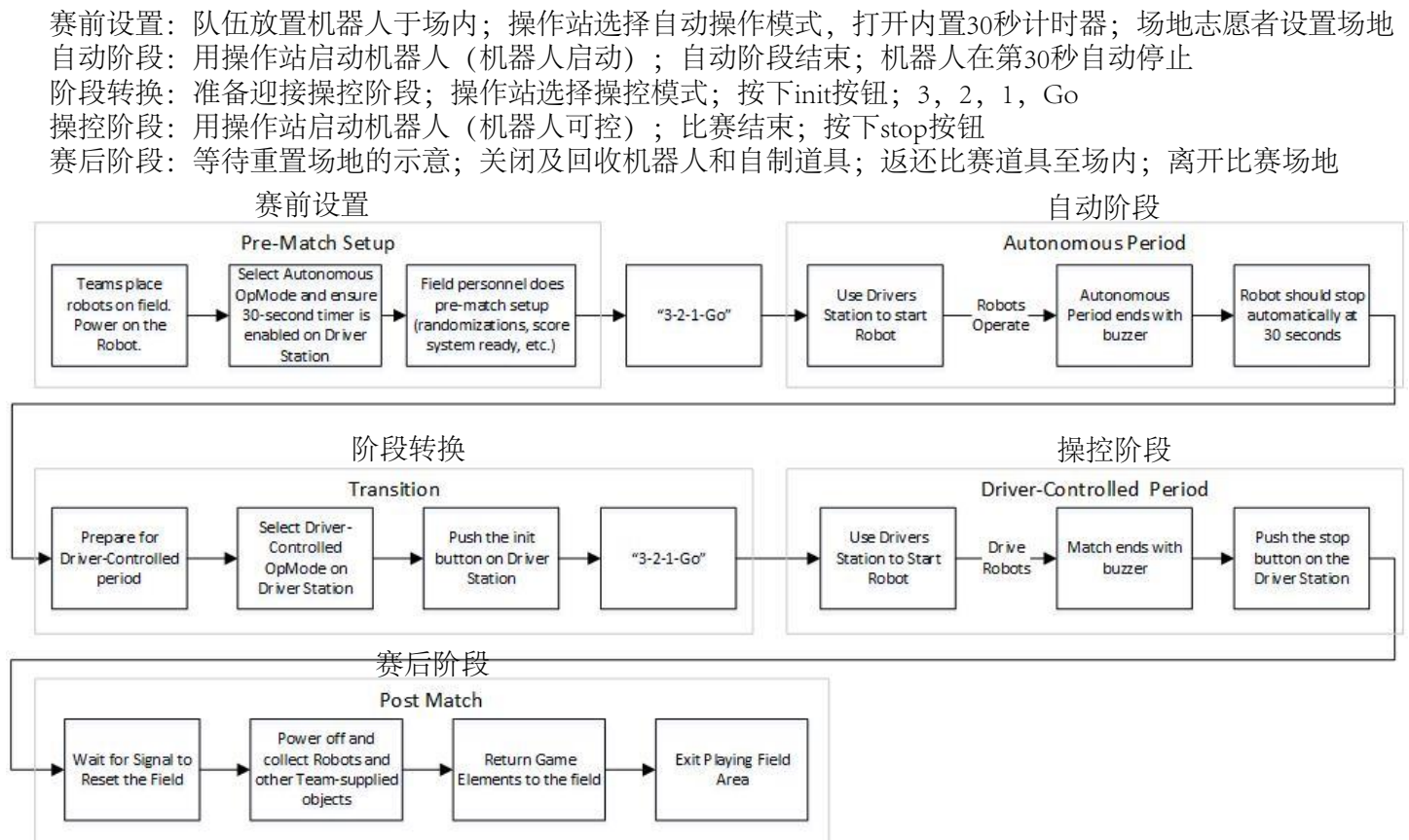
比赛结束之后，场地志愿者会统计最终得分。裁判会示意操控组进入场地回收机器人和队伍自制道具。操控组应该返还由机器人持有的任何比赛道具到场内。场地复原组会为了下场比赛设置场地。

4.5.6 Penalties 罚分

罚分会以在比赛结束后从犯规的联盟的得分中扣分的形式进行。小犯规每次扣（10）分。大犯规每次扣（30）分。警告对任意联盟的得分没有任何影响。

4.5.7 Flowchart of Match Play 比赛流程图

下图是典型的比赛流程及操作站安卓设备的操作步骤。图中各阶段文字已翻译如下，



4.6 Rules of Gameplay 比赛规则

比赛由以下3种规则限制，安全规则以大写S开头 (<S#>，#代表数字序号，下同)，通用比赛规则以大写G开头 (<G#>)，比赛特殊规则以大写GS开头 (<GS#>)。其他需要注意的规则有机器人搭建规则，机器检查规则和在比赛手册1的线下赛事部分中定义的竞赛规则。违反规则会导致罚分，黄牌，红牌，机器人停机，某场比赛或整个赛事中让队伍或联盟失去资格。3种规则在比赛过程中全程适用，除非另有规定。如果规则有冲突，安全规则高于一切。比赛特殊规则高于通用规则。官方FTC的QA论坛的裁决结果高于比赛手册提供的所有信息。

4.6.1 Safety Rules 安全规则

<S1> 不安全的机器人或比赛场地损伤 (Unsafe Robot or Playing Field Damage) – 如果在任何时间机器人被认为是不安全的或已经损伤了比赛场地或其他机器人。在裁判裁定之后，违规的机器人可能会被停机，所属队伍可能会获得黄牌警告。该机器人在下一场比赛之前必须重新接收机器检查并通过。机器人造成的损伤相当严重需要长时间修复和/或让比赛不得不延误很长时间，那么队伍将会获得红牌。

<S2> 机器人的部位伸出比赛场地外围 (Robot Extension Outside the Playing Field Perimeter) – 如果机器人的任何部位伸出场外并接触到任意物体，队伍会获得黄牌警告，机器人将立即停机持续到比赛结束。除非出现4.6.3章节中列举的比赛特殊规则允许的状况。见章节4.4对于比赛场地外围的定义。

本规则不会用来处罚非刻意的伸出或安全的伸出到比赛场地外围之外的动作。故意伸出到比赛场地外则是禁止的。

<S3> 安全眼镜 (Safety Gear) – 所有操控组成员都必须佩戴安全眼镜（或眼镜安全护翼），不得穿露脚趾和露脚背的鞋子。如果操控组有任何人不穿戴这些安全装备。裁判会发出警告，如果不安全的情况30秒内得不到改善，该操控组成员必须离开场地，并且不能被替换。如果坚持不下场则违反G30规则。累犯将导致一次队伍警告。队伍警告一次之后队伍成员再次违反的话，会给所在联盟一个小犯规。

4.6.2 General Game Rules 通用比赛规则

<G1> 自动阶段转操控阶段的阶段转换 (Autonomous to Driver-Controlled Period Transition) – 在自动阶段结束之后，机器人会保持无人操控状态。阶段转换中，场地志愿者不会进入场地，也不会碰触机器人。计分系统的显示器会使用可视图像和音效来提示操控组拿起他们的操作站。操控组有（5）秒时间拿起并准备好他们的操作站。5秒后，会有“3, 2, 1, Go”的倒计时提示，然后操控阶段开始。

<G2> 比赛结束后的得分认定 (Score Certification at the End of the Match) – 场地志愿者会在整个自动及操控阶段期间追踪计分。比赛结束后，最终得分会尽快显示。比赛结束最终得分出来后的一些比赛道具的状态改变或机器人的状态改变不会更改已经记录好的得分。比赛结束后得分道具不会被重新计算得分，除非比赛特殊规则另有规定。

<G3> 强迫对手犯规 (Forcing an Opponent to Break a Rule) – 不得做出导致对手犯规并令其被罚分的动作。任何被强迫一方所犯的规将会被容忍，也不会因此而罚分

<G4> 机器人对得分道具的操作 (Robot Manipulation of Scoring Elements) – 除非比赛特殊规则有特别规定，得分道具被机器人持有或控制就算作机器人的一部分，尤其在需要判定机器人是否进入或完全进入某区域的时候。

举例：如果机器人持有一得分道具，只有得分道具越过了得分区域的平面，那么机器人并不算作进入得分区域。

<G5> 机器人或得分道具同时位于两个或多个得分区域内 (Robot or Scoring Elements In Two or More Scoring Areas) – 机器人或得分道具在2个或多个得分区域内，只算在能获得更高分值的区域内。如果分值相等，只计算一次得分。

<G6> 得分道具接触机器人 (Scoring Elements in Contact with Robots) – 得分道具在得分区域内接触到机器人或被机器人控制，那么此道具的分值不计入所属联盟的得分中。

<G7> 机器人停机的相关资格 (*Disabled Robot Eligibility*) - 如果裁判裁定对一机器人实行停机，该机器人在接下来的比赛中将没有资格在比赛结束之前得分或获得得分。停机的机器人，无论是机器故障或裁判裁定，都不会在停机之后获得罚分。

<G8> 比赛场地误差 (*Playing Field Tolerances*) – 赛事允许比赛场地和比赛道具在比赛开始时有一定的误差，不超过 ± 1.0 英寸 (25.4 毫米)。队伍必须以此为依据设计机器人。

比赛场地和比赛道具被设想以高标准的尺寸和位置精度来制造，组装和设置。 ± 1.0 英寸的误差是为了适应未曾设想到的尺寸和位置变化。误差并不是非目的性，不精准的建造或设置的借口

<G9> 比赛重赛 (*Match Replay*) – 比赛只有在主裁判认为非队伍提供的比赛道具或场地元素的故障或经证实的Wi-Fi干扰导致某联盟无法取胜这两种情况之一属实才会裁定重赛。

未预期的机器人行为不会导致重赛。队伍自身的故障，如电池电量不足，处理器睡眠超时，机器人结构故障，电气，软件或通信故障等，都不足以裁定是否需要重赛。

<G10> 非刻意的和无意识的 (*Inadvertent and Inconsequential*) - 机器人的犯规动作被裁判认定为非刻意或无意识动作的时候，不会被罚分。

<G11> 不合规的比赛通信 (*Illegal Match Communication*) – 当操控组的队员被排队管理人员叫去上场后，用电子通信（手机，双向对讲机，Wi-Fi，蓝牙等）的方式与场外交流是不允许的。第一次犯规会获得警告，再犯及累犯获得小犯规。队员应该避免带入此类容易使检查员误解的通信设备进入比赛场地。操作站是唯一例外，且只能用来操作机器人。

<G12> 比赛场地进入许可 (*Playing Field Access*) - 队员进入场地只能放置/回收机器人。当放置机器人的时候，队员不能测量，测试，或调整比赛道具，除非4.5.1章节中允许。当回收机器人的时候，队伍不得验证比赛道具的计分功能。

违反本规则所获得判罚为：

- a) 在赛场设置或比赛结束之后违反判罚小犯规
- b) 延误比赛开始判罚大犯规
- c) 在普通比赛进行以外的时间违反判罚一张黄牌

如果队伍觉得比赛场地没有设置正确，队伍应该在比赛开始之前提醒裁判或场地技术顾问

<G13> 赛前机器人放置 (*Pre-Match Robot Placement*) – 在比赛开始前，每个联盟的机器人都必须放置在比赛场内，且符合4.5.1赛前设置的规定。在机器人放置入场妥当之后，队伍必须站在相应的联盟站内。

- a) 资格赛期间，蓝色联盟先入场摆放，除非红色联盟放弃他们后入场摆放的待遇。
- b) 淘汰赛期间，3号，4号种子联盟先入场摆放，除非更高排名的种子联盟放弃他们后入场摆放的待遇。淘汰赛不看联盟颜色决定入场顺序。如果4号种子在半决赛中打败了1号种子，那么4号种子将在决赛中先入场摆放，因为他们的种子排名比另一场半决赛的2号和3号种子低。
- c) 淘汰赛期间，3队联盟只能摆放两台机器人。如果机器人已经放入场中，第3台机器人将无法替换已摆放入场内的机器人。
- d) 队伍可以含蓄的放弃他们后入场摆放的待遇，以在对手之前入场或与对手同时入场摆放的方式。没有必要特意通知裁判；只需要以上述方式入场摆放即可。
- e) 队伍在非必要的情况下延误比赛或场地复原，每一次判罚一个小犯规。如果严重延误比赛，在主裁判的审慎裁定后给予一个大犯规

队伍应该在比赛前后安全迅速的摆放及回收机器人。操控组无论有意无意都不能延误比赛开始或耽误场地复原。例子包含但不限于：

- 迟到
- 在场地内维护机器人

如果场地在等队伍，那么队伍将受此罚。

<G14> 机器人初始体积 (Robot Starting Volume) – 在比赛开始之前，每个机器人在其位都不能超过18 英寸 (457.2 毫米) x 18 英寸 (457.2 毫米) x 18 英寸 (457.2 毫米)的体积. 预载的得分道具可以超出横宽高各方向上的18英寸 (457.2 毫米) 限制。如果发现违规，队伍有 (30) 秒时间解决问题，不然就判定机器人必须移除出场。机器人移除出场而延误比赛开始的情况不符合 (<G13>e) 的判罚标准。移除出场后，队伍依然能从比赛结果中获得排名分和决胜分，前提是队伍必须派一名操控组成员在比赛期间站在联盟站内。

比赛开始后，机器人可以往任意方向伸展其部位，除非4.6.3章的比赛特殊规则有特别规定外。

<G15> 机器人放置调整 (Robot Setup Alignment) – 队伍在赛前设置的时候可以复原其合规部件的位置使机器人能符合长宽高各18英寸 (457.2 毫米) 立方体的体积限制。操控组的单个成员也可以通过视线来调整机器人，如果他们就在机器人边上，但他们的调整不能延误比赛开始。违反本规则的联盟将获得一个小犯规。

<G16> 联盟站 (Alliance Stations) – 比赛中，操控手和教练必须呆在他们的联盟站内。

- a) 操控组可以站在联盟站所属区域内的任何位置

- b) 若以离开联盟站的形式犯规，第一次给予警告，之后若再犯及累犯，每次判罚一个小犯规。出于安全原因而离开联盟站的行为不会获得警告或罚分
- c) 对方联盟的操控组成员既不能误导和/或干扰其他人，也不能干扰场外得分道具。违反本规则将立即获得一个大犯规以及可能追加一张黄牌。

本规则的目的是防止操控组成员离开指定的联盟站去获得比赛中一个有利的位置。例如，移动到场地某处以获得更好的观察效果，把身体伸进场地内。单单只是部分躯体伸出了联盟站的平面之外则不会罚分。

<G17> 赛后机器人的移除 (Post-Match Removal of Robots) – 机器人必须设计成能在比赛后可以轻易的去除比赛道具。机器人也必须在比赛后被回收的同时不会造成非必要的延误或对比赛场地的损伤。本规则的违反会获得一个小犯规。

本规则的目的是在比赛结束后能及时的把机器人移出场外。操控组应该在比赛前后安全迅速的摆放及回收机器人。操控组无论是否有意无意都不能延误比赛开始或耽误场地复原。例子包含但不限于：

- 1) 在裁判的指示下并没有离开比赛场地。
- 2) 没有及时的带走操作站。

<G18> 提前开始比赛 (Starting Gameplay Early) – 机器人在比赛阶段开始前（自动阶段或操控阶段）不能提前启动，不然就获得一个小犯规。裁判有权把小犯规升级成大犯规，如果提前启动让该联盟获得比赛优势。

<G19> 延迟开始比赛 (Late Start of the Autonomous Period) – 队伍延迟启动自动操作模式会获得一个小犯规。裁判有权把小犯规升级成大犯规，如果延迟启动让该联盟获得比赛优势。

<G20> 机器人在阶段结束时的动作 (Robot Actions at End of the Period) –

- a) 机器人必须在自动阶段以及操控阶段结束时处于停放状态。在提示阶段结束的音效声响起的时候，若机器人没有立即处于停放状态，获得一个小犯规，且做出的动作不计入联盟的得分。操控组应该设法努力让机器人在提示阶段结束的音效响起的时候立即停止机器人的动作。裁判有权把小犯规升级成大犯规，如果延迟停止让该联盟获得比赛优势（除了得分以外的优势）。
- b) 在比赛阶段结束前完成得分则可以计入得分（除非比赛特殊规则不允许）

- c) 机器人在自动阶段之后，操控阶段之前的轮换阶段内完成得分不会计入自动阶段或操控阶段的得分中。

<G21> 自动阶段的机器人控制 (Robot Control During Autonomous Period) - 在自动阶段，操控组不能直接或间接的控制机器人或与操作站互动。在机器人执行自动程序的时候禁止手动提前结束机器人的动作，除非是为了个人或设备的安全考量。由于提前结束机器人动作而满足得分条件的，将不被计入得分中。违反本规则会获得一个大犯规。队伍在自动阶段停止机器人后是被允许参加操控阶段的比赛的，只要该机器人能安全完赛。

<G22> 操控组接触比赛场地或机器人 (Drive Team Contact with the Playing Field or Robot) – 在比赛开始后，操控组禁止接触比赛场地，任何机器人，任何比赛道具除非比赛特殊规则允许。第一次违反获得警告，再犯及累犯会每次获得一个小犯规。接触后影响了计分和/或比赛过程的，在裁判们商议后可获得一张黄牌。出于安全原因接触了比赛场地，比赛道具或机器人不会获得警告或罚分。

例如，一个比赛道具被场地上的机器人发射后非刻意的碰到了联盟站内的某位队员，然后因为触碰后的偏转回到了场地内，则该队伍不会因为违反<G22>而罚分，因为队员在保护自己的安全，是种应激反应。然而，如果同一个比赛道具是被抓住和/或被扔回到了场地内的指定位置，那么队伍会因为违反<G22>而罚分。

<G23> 操控组教练的操作站控制 (Drive Team Coach Driver Station Control) – 在操控阶段，只有操作手可以远程遥控机器人，且只能通过连接操作站的手柄来操控。操控组教练违规操作手柄的话，第一次违规会获得警告，再犯及累犯每次都会获得一个大犯规。在操控阶段，操控组教练和/或操控手可以手持操作站的安卓设备并与之互动，比如选择操作模式，查看屏幕信息以及初始化，启动，停止和重启机器人。

<G24> 机器人故意分离零部件 (Robots Deliberately Detaching Parts) – 比赛中机器人不得故意分离零部件或遗留机械结构在场地上，除非得到了比赛特殊规则的允许。已持有或控制中的比赛道具虽然算作机器人的一部分，其释放和解除控制后并不算违反本规则。故意分离的零部件若没有阻挡对方机器人、联盟专用得分道具或得分区域，则判罚一个小犯规。如果故意分离的零部件或机构严重影响到比赛进行，犯规的机器人会获得一个大犯规，以及会被出示一张黄牌。机器人零部件掉落与本体依然有电缆连接则可以被认为是分离零部件，适用本规则。

有电缆连接的零部件与机器人本体是各自独立移动的话，可以被认为是分离的零部件，这是犯规的。

<G25> 机器人抓握比赛道具 (Robots Grasping Game Elements) – 机器人不可以抓住，握住和/或依附住除了得分道具以外的任何比赛道具，机器人，或建筑结构，除非出现了4.6.3章节中列举的比赛特殊规则所允许的状况。第一次违反获得警告，再犯及累犯每次获得一个大犯规。

<G26> 毁坏，损坏，翻倒等 (Destruction, Damage, Tipping, etc.) – 机器人动作以毁坏，损伤，翻倒为目的，或试图与其他机器人或比赛道具纠缠是不符合FTC的精神的，也是不允许的，除非比赛特殊规则有特别规定。然而FTC比赛是高度互动的。机器人与机器人的接触和攻防是比赛可预期会发生的。一些翻倒，纠缠和损伤在正常比赛中经常会发生。如果翻倒，纠缠或损伤的动作被认为是故意的或长期的，犯规的队伍会获得一个大犯规和一张黄牌。

<G27> 从比赛场地中把比赛道具除外 (Removing Game Elements from the Playing Field) – 比赛中机器人不得故意把比赛道具移除出场外。比赛道具非刻意的掉落至场外会由场地志愿者选择最早且安全方便的时机返还至一个非得分位置，一般从哪儿掉出来就从哪儿放回去。当队伍故意把比赛道具移除出场外的时候，每移除一个道具获得一个小犯规。列在4.6.3中的比赛特殊规则所规定的把特殊得分道具移除出场的规则高于本通用规则。

<G28> 牵制，围困，或阻挡机器人 (Pinning, Trapping, or Blocking Robots) – 机器人不得有导致对方机器人被牵制，围困，阻挡的行为。如果裁判确认本规则正在被违反，犯规机器人所在联盟每5秒获得一个小犯规直到该状况解除。如果裁判已经宣称有牵制，围困，或阻挡的行为在比赛中发生，犯规的机器人必须立刻远离被牵制，围困，或被阻挡的机器人至少3英尺远 (0.9米)，大约一个半地垫的距离才视作状况解除。

在自动阶段机器人一半不会被认为违反本规则，除非裁判确认在自动阶段出现的违规行为是刻意的战略的一部分，那么会在自动阶段适用本规则。如果在自动阶段出现了上述违规行为，那么操控阶段开始后，违规机器人的第一个动作必须是远离受害机器人，否则会立即获得一个小犯规，然后每5秒获得一个小犯规直到状况解除。比赛特殊规则列在4.6.3章节里的关于牵制，围困，或阻挡的进一步定义高于本通用规则。

本规则的目的是让操控组立刻移开他们的机器人并给予5秒缓冲时间远离足够的距离。给5秒缓冲时间并不是在鼓励机器人阻挡对方最多不超过5秒。

<G29> 比赛道具的违规利用 (Illegal Usage of Game Elements) - 机器人不得故意利用比赛道具降低任何得分或比赛的难度。违反本规则获得一个大犯规。持续违反则会升级成一张黄牌。

<G30> 恶意行为 (Egregious Behavior) – 比赛场上出现的机器人或队伍成员的恶意行为，一经裁判确认，会获得一个大犯规以及一张黄牌和/或红牌。之后再犯会导致队伍失去参赛资格。恶意行为包含且不限于，重复且/或明目张胆的违反比赛规则，不安全的表现或动作，对其他队伍，比赛志愿者或赛事参与者做出不文明的举动。

4.6.3 Game-Specific Rules 比赛特殊规则

<GS1> 通用规则的例外情况 (General Rule Exceptions) - 以下比赛中的示例为比赛特殊规则，作为4.6.2章节所列的通用比赛规则中的例外情况可以免于处罚：

- a) 操控组可以在比赛中任何时间与位于装载区的得分道具互动，视为<G22>的例外情况。

b) 作为赛前机器人放置或赛后机器人回收的一部分，操控组也需要放置或回收他们的队伍自制运输道具，视为<G12>的例外情况。

<GS2> 扣分行为 (Descoring) - 机器人不得从以下4个对方联盟的对象上或对象内移除货物或队伍自制道具：

- a) 仓储单元格。每移除一个得分道具获得一个小犯规。
- b) 转盘。每移除一个得分道具获得一个小犯规。
- c) 联盟专用航运枢纽。每移除一个得分道具获得一个大犯规。
- d) 中立航运枢纽的对方半圆。每移除一个得分道具获得一个大犯规。

本规则的目的是防止从对方联盟的比赛道具中移除已得分的货物让己方因此得益。中立航运枢纽的已得分货物在得分动作中可预期的。当联盟尝试影响中立航运枢纽的平衡朝对自己有利的一侧倾斜的话，一般需要放置更多的得分道具。通过故意移除对方的货物来影响中立航运枢纽的平衡是不允许的。影响到航运枢纽平衡的扣分行为见<GS2>

<GS3> 航运枢纽限制 (Shipping Hub Constraints) - 以下是针对航运枢纽对机器人施加的限制：

- a) 机器人不得**故意**变更它们的联盟专用航运枢纽的所在位置。非刻意或无意识的接触是允许的，但若是**故意**移动则会获得一个小犯规。
- b) 航运枢纽是否平衡只取决于枢纽中已得分货物和枢纽上已得分自制道具的重量和位置。
 - i. 机器人在比赛结束的时候有接触到所属联盟的航运枢纽，则此航运枢纽判为不平衡。
 - ii. 机器人无论何时做出干扰，只要影响到对方航运枢纽的最终平衡认定就会直接判对方航运枢纽平衡。
 - iii. 在比赛最终阶段中若机器人干扰中立航运枢纽，则中立航运枢纽会判为不平衡且向对方倾斜。若双方机器人都在干扰，则双方联盟都不会从航运枢纽的倾斜中得分。
- c) 自动阶段中，机器人不得与中立航运枢纽互动。每违反一次获得一个小犯规。
- d) 机器人不得**故意**移动或旋转中立航运枢纽。非刻意的或无意识的移动是允许的，但**故意**移动会获得一个大犯规。
- e) 机器人不能干扰对方联盟专用航运枢纽或中立航运枢纽的对方半圆部分，也不能与两者互动。每违反一次获得一个大犯规。

<GS4> 队伍自制道具限制 (Team Shipping Element Constraints) - 以下是针对队伍自制运输道具对机器人施加的限制：

- a) 机器人不得把队伍自制道具放置在中立航运枢纽内。每违反一次获得一个大犯规。
- b) 机器人不得干扰对方联盟的置顶尝试。当机器人持有的队伍自制道具进入到航运枢纽的最外圈内部，该机器人就不能被干扰。每违反一次除了获得一个小犯规外，对方还会计入一次置顶得分。
- c) 机器人不得控制对方的队伍自制道具。每违反一次获得一个大犯规。

<GS5> 货物限制 (*Freight Constraints*) - 以下是针对货物对机器人施加的限制

- a) 货物搬离仓库需要遵守仓库操作规范 (Warehouse Operations)。预载货物被视为已搬离仓库。
- b) 机器人必须完全位于仓库之外 (Outside) 后运送货物才算得分有效。
每违反一次获得一个小犯规。

<GS6> 发射得分道具 (*Launching Scoring Elements*) - 得分道具不能被发射出去。小黄鸭或队伍自制道具从转盘上掉落不违反本规则 (依据周围状况而定，可能会违反规则<GS9>b项)。每违反一次获得一个小犯规

<GS7> 转盘限制 (*Carousel Constraints*) – 机器人不得:

- a) 故意放置道具在转盘上。每违反一次获得一个小犯规。
- b) 接触转盘平台的上表面或下表面。机器人只能接触平台的外侧 (Rim)。违反本规则会立刻获得一个小犯规，之后每5秒计一次小犯规直到停止接触。
- c) 接触转盘上的得分道具。每违反一次获得一个小犯规。
- d) 互动或干扰对方联盟的转盘。每违反一次获得一个大犯规。
- e) 互动或干扰正在与对方转盘接触的对方联盟的机器人。每违反一次获得一个大犯规

本规则的目的是让机器人只能与转盘的外侧竖直面互动。与转盘的上下表面的偶然接触不算违规。

<GS8> 控制/持有得分道具的限制 (*Control/Possession Limits of Scoring Elements*) - 机器人同时控制或持有最多 (1) 个货物和 (1) 个队伍自制运输道具。

- a) 从一大堆得分道具中开出一条路的开路/犁地 (Plowing) 行为是允许的，没有接触数量的限制。但是驱赶 (Herding) 或引导 (directing) 超过数量上限的得分道具以取得某种优势 (比如得分，控制权，防守方面的) 是不允许的。控制/持有超过数量上限的行为会立即获得一个小犯规，接着按照超过的数量获得相应数量的小犯规，再每5秒给一次小犯规直到不再违反本规则。

- b) 机器人控制/持有得分道具超过数量上限的情况下做得分动作，每超一个获得一个大犯规。持续犯规会获得一张黄牌
- c) 在所属联盟得分区域内已得分的货物不计入控制/持有的数量上限计算中
- d) 自动阶段，机器人接触到场地内所属联盟条形码上的小黄鸭或自制道具算作开路行为

<GS9> 递送限制 (*Delivery Constraints*) - 以下是针对递送对机器人施加的限制：

- a) 被投递的小黄鸭或自制道具必须接触至地面之后，机器人才能控制它们。每违反一次获得一个小犯规。非刻意的和无意识的接触不算违规。
- b) 一旦比赛开始，小黄鸭或队伍自制道具只能通过递送的方式送入场内。每违反一次获得一个大犯规。
- c) 操控组在自动阶段不得放置小黄鸭或队伍自制道具在转盘上，也不得与其互动。每违反一次获得一个大犯规。
- d) 小黄鸭或队伍自制道具只能在自动阶段和比赛最终阶段中被递送入场。每违反一次获得一个大犯规。
- e) 在转盘上同时只能存在（1）个小黄鸭或队伍自制道具。每违反一次获得一个大犯规。
- f) 在机器人旋转转盘让小黄鸭或队伍自制道具被递送入场之前，小黄鸭或队伍自制道具必须先接触到扫除臂。每违反一次获得一个大犯规。
- g) 一旦转盘开始转动，操控组将不被允许触碰转盘上的小黄鸭或队伍自制道具，除非它掉落到场地外侧。每违反一次获得一个大犯规。掉落在外的小黄鸭或队伍自制道具可由操控组放回装载区。如果操控组的成员够不到，则由场地志愿者代劳。
- h) 操控组不得与转动中的转盘有互动（比如触碰，放置小黄鸭或队伍自制道具）。每违反一次获得一个大犯规。
- i) 一旦小黄鸭或队伍自制道具被成功递送入场，该道具将不得再次递送。

<GS10> 自动阶段的干扰 (*Autonomous Interference*) - 机器人在自动阶段不得干扰对方联盟的得分动作。每违反一次获得一个大犯规。

4.7 Scoring Summary 得分摘要

下表显示了得分任务及可得分值。表格仅用于快速查阅，详细了解请查阅本手册的相关章节。

合的。所有得分任务（Scoring Achievement）都在比赛结束后计分

得分任务	自动阶段得分	操控阶段得分	最终阶段得分	参考章节
转盘：递送一只小黄鸭	10			4.5.2.1
停放：机器人停在仓储单元	3			4.5.2.2a
停放：机器人完全进入仓储单元停放	6			4.5.2.2b
停放：机器人停在仓库	5			4.5.2.2c
停放：机器人完全进入仓库停放	10			4.5.2.2d
货物完全放入仓储单元内	2			4.5.2.3a
货物完全放在航运枢纽中	6			4.5.2.3b
自动阶段奖励：预载方块完全放在相应楼层中，条形码上摆放的是小黄鸭。	10			4.5.2.4
自动阶段奖励：预载方块完全放在相应楼层中，条形码上摆放的是队伍自制道具。	20			4.5.2.5
货物完全放入仓储单元内			1	4.5.3.1a
货物放在联盟专用航运枢纽的第1层			2	4.5.3.1b
货物放在联盟专用航运枢纽的第2层			4	4.5.3.1b
货物放在联盟专用航运枢纽的第3层			6	4.5.3.1b
货物放在中立航运枢纽			4	4.5.3.1c
递送一只小黄鸭或一个队伍自制道具			6	4.5.4.1
联盟专用航运枢纽：平衡			10	4.5.4.2a
中立航运枢纽：不平衡			20	4.5.4.2b
停放在仓库			3	4.5.4.3a
完全进入仓库停放			6	4.5.4.3b
置顶：每个队伍自制运输道具			15	4.5.4.4

4.8 Rule Summary 规则判罚摘要

下表列举了违规的情况及其后果。表格仅用于快速查阅，详细规则解释请查阅4.6章节。

Rule # 规则编号	Rule 规则简介	Consequence 后果	警告 停机	Minor Penalty 小犯规	Major Penalty 大犯规	Card Issued 红/黄牌
Safety Rules 安全规则						
<S1>	不安全的机器人或损坏比赛场地	如果确定不安全就停机，可以给黄牌。严重损坏或延误比赛给红牌	D*停机			YC*黄牌 RC*红牌
<S2>	接触场外	立即给黄牌，停机是可选项	D*停机			YC
<S3>	操控组没戴眼镜	警告，30秒内若不改正，则该成员离场，空缺无法替换	W+警告	先警告，累犯或再犯，每次判一个小犯规		
General Rules 通用规则 – 定义部分，及得分无效的情况						
<G1>	自动阶段到操控阶段的阶段转换					
<G2>	比赛最终阶段的得分任务					
<G3>	强迫对方犯规					
<G4>	控制或持有比赛道具算作机器人的一部分，影响机器人的位置					
<G5>	得分道具接触机器人	同联盟的得分区域内的得分道具与机器人接触不算得分				
<G6>	得分道具横跨两个或多个区域					
<G7>	机器人停机资格					
<G8>	比赛场地误差					
<G9>	比赛重赛					
<G10>	非刻意的或无意识的					

Rule # 规则编号	Rule 规则简介	Consequence 后果	Warning Disable 警告 停机	Minor Penalty 小犯规	Major Penalty 大犯规	Card Issued 红/黄牌
General Rules – Pre-Match Penalties						
<G11>	操控组使用未经许可的通信设备	先一个小犯规，再一个警告	W	1x		
<G12>	测量测试调整比赛道具。在场地内确认得分状况	赛前或赛后给小犯规，延误比赛给大犯规，非比赛时给黄牌		1x	1x	YC
<G13>	赛前机器人摆放	延误比赛给小犯规，严重延误给大犯规		1x	1x*	
<G14>	机器人初始体积	30秒内无法解决尺寸问题机器人将移除出场				
<G15>	机器人设置调整延误比赛	每次给一个小犯规		1x		
<G16>b	操控组成员离开联盟站	第一次给警告，再犯及累犯每次给小犯规	W	1x		
<G16>c	操控组误导或干扰场外得分道具	立刻给大犯规，视情况给黄牌			1x	YC*
<G17>	回收机器人或延误比赛或损坏机器人比赛场地或道具	每次一个小犯规		1x		
General Rules 通用规则 – 比赛罚分						
<G18>	提前启动	先给小犯规，如果发现因犯规获得优势地位则换成大犯规		1x	1x*	

Rule # 规则编号	Rule 规则简介	Consequence 后果	Warning Disable 警告 停机	Minor Penalty 小犯规	Major Penalty 大犯规	Card Issued 红/黄牌
<G19>	自动阶段延迟启动	先给小犯规，如果发现因犯规而获得优势地位则换成大犯规		1x	1x*	
<G20>	阶段结束后机器人没有停止动作	先给小犯规，阶段结束后机器人停止前做得得分动作不计分。如果发现犯规会获得优势地位则换成大犯规		1x	1x*	
<G21>	自动阶段控制机器人或主动提前结束自动操作模式	大犯规。犯规时的得分计为0分			1x	
<G22>	操控组接触比赛场地，比赛道具或机器人	第一次警告，再犯和累犯每次给小犯规，如果接触犯规影响到得分或比赛就给黄牌	W	1x		YC*
<G23>	操控组教练接管操作站控制	第一次警告，再犯和累犯每次给大犯规	W		1x	
<G24>	机器人故意分离零部件	小犯规。如果影响比赛进行，大犯规加一张黄牌		1x	1x	YC
<G25>	机器人抓握比赛道具	第一次警告，再犯和累犯每次给大犯规	W		1x	
<G26>	摧毁，损坏或纠缠等行为	故意违反本规则给一个大犯规和一张黄牌			1x	YC
<G27>	故意从场地上移除比赛道具出场	每移除一个比赛道具给一个小犯规		1x		
<G28>	操控阶段牵制，围困，阻挡对方超过5秒	每5秒一个小犯规直到不再犯规		1x+		

Rule # 规则编号	Rule 规则简介	Consequence 后果	Warning Disable 警告 停机	Minor Penalty 小犯规	Major Penalty 大犯规	Card Issued 红/黄牌
<G29>	利用比赛道具降低得分及比赛难度	先给大犯规，再犯给黄牌			1x	YC
<G30>	恶意行为	大犯规加一张黄牌甚至红牌。情节严重可判丧失比赛资格，最严重可判丧失参赛资格。			1x	YC RC DQ
Game-Specific Rules 比赛特殊规则 – 比赛罚分						
<GS2>a	取走对方仓储单元内的得分道具	每个得分道具给一个小犯规		1x		
<GS2>b	取走对方航运枢纽里的得分道具	每个得分道具给一个小犯规		1x		
<GS2>c	取走对方航运枢纽顶部的自制道具	每个得分道具给一个大犯规			1x	
<GS2>d	取走中立航运枢纽内对方半圆内的得分道具	每个得分道具给一个大犯规			1x	
<GS3>a	移动联盟专用航运枢纽	每次给一个大犯规			1x	
<GS3>c	自动阶段与中立航运枢纽互动	每次给一个小犯规		1x		
<GS3>d	移动或旋转中立航运枢纽	每次给一个大犯规			1x	
<GS3>e	干扰对方航运枢纽	每次给一个大犯规			1x	
<GS4>a	把队伍自制道具放在中立航运枢纽上	每次给一个大犯规			1x	
<GS4>b	干扰对方联盟的置顶尝试	每干扰一次算一个置顶得分加一个小犯规		1x / Cap		
<GS4>c	控制对方自制道具	每次给一个大犯规			1x	

Rule # 规则编号	Rule 规则简介	Consequence 后果	Warning Disable 警告 停机	Minor Penalty 小犯规	Major Penalty 大犯规	Card Issued 红/黄牌
<GS5>	违反仓库操作规范	每次一个小犯规		1x		
<GS6>	发射得分道具	每次一个小犯规		1x		
<GS7>a	机器人放道具在转盘上	每次一个小犯规		1x		
<GS7>b	机器人接触转盘的上下表面	每次立即给个小犯规，每5秒追加一个小犯规直到不再犯规		1x+		
<GS7>c	接触转盘上的得分道具	每次一个小犯规		1x		
<GS7>d	干扰及互动对方转盘	每次一个大犯规			1x	
<GS7>e	干扰或互动正在与对方转盘接触的对方机器人	每次一个大犯规			1x	
<GS8>a	驱赶得分道具	立即给一个小犯规，每5秒追加一个小犯规直到不再犯规		1x+		
<GS8>b	超量持有得分道具的情况下做得分动作	每次给一个大犯规，会升级为一张黄牌			1x	YC
<GS9>a	小黄鸭/队伍自制道具接触到场地地面之后才能去控制/持有	每次一个小犯规		1x		
<GS9>b	只有转盘能递送	每次一个大犯规			1x	
<GS9>c	自动阶段摆放小黄鸭/自制道具	每次一个大犯规			1x	
<GS9>d	只在自动阶段和比赛最终阶段递送	每次一个大犯规			1x	
<GS9>e	1次只放1只/个小黄鸭/队伍自制道具	每次一个大犯规			1x	

Rule # 规则编号	Rule 规则简介	Consequence 后果	Warning Disable 警告 停机	Minor Penalty 小犯规	Major Penalty 大犯规	Card Issued 红/黄牌
<GS9>f	小黄鸭放错位置	每次一个大犯规			1x	
<GS9>g	转盘转动时操控组接触到转盘上的小黄鸭	每次一个大犯规			1x	
<GS9>h	转盘转动时操控组接触到转盘	每次一个大犯规			1x	
<GS10>	自动阶段不能干扰对方得分	每次一个大犯规			1x	

Table Key 关键词缩写对照	
W: <i>Warning</i> 警告	1x: <i>Penalty at single cost</i> 每次
D: <i>Robot Disabled</i> 机器人停机	1x+: <i>Penalty at single cost every 5 seconds</i> 每5秒追加
YC: <i>Yellow Card issued</i> 出示黄牌	2x: <i>Penalty at double cost</i> 每两次
RC: <i>Red Card issued</i> 出示红牌	* Indicates optional 追加判罚是可选项
DQ: <i>Disqualification</i> 取消资格	

Appendix A – Resources 附录A - 资源

Game Forum Q&A

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

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

Volunteer Forum

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

FIRST Tech Challenge Game Manuals

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

FIRST Headquarters Pre-Event Support

Phone: 603-666-3906

Mon – Fri

8:30am – 5:00pm

Email: Firsttechchallenge@firstinspires.org

FIRST Websites

FIRST homepage – www.firstinspires.org

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

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

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

FIRST Tech Challenge Social Media

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

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

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

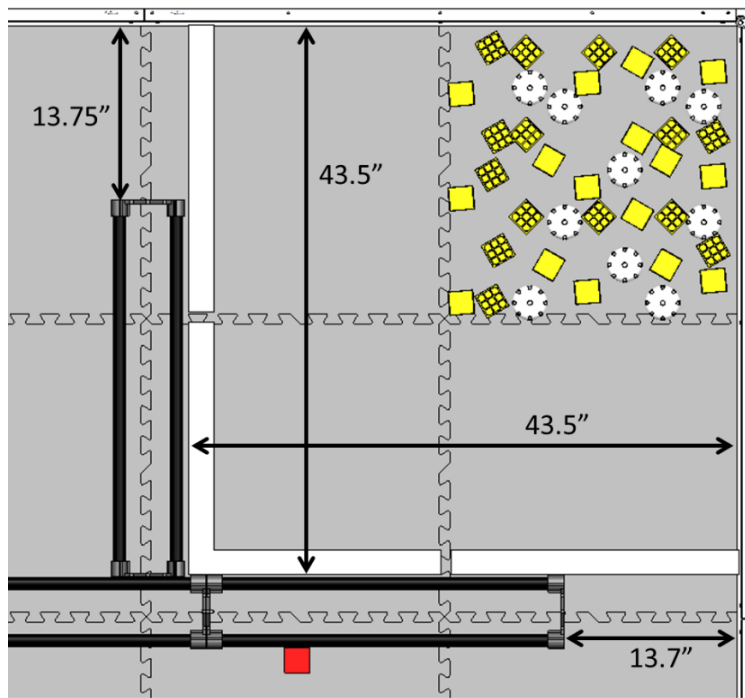
[FIRST Tech Challenge Blog](#) – Weekly articles for the *FIRST* Tech Challenge community, including outstanding volunteer recognition!

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

Feedback

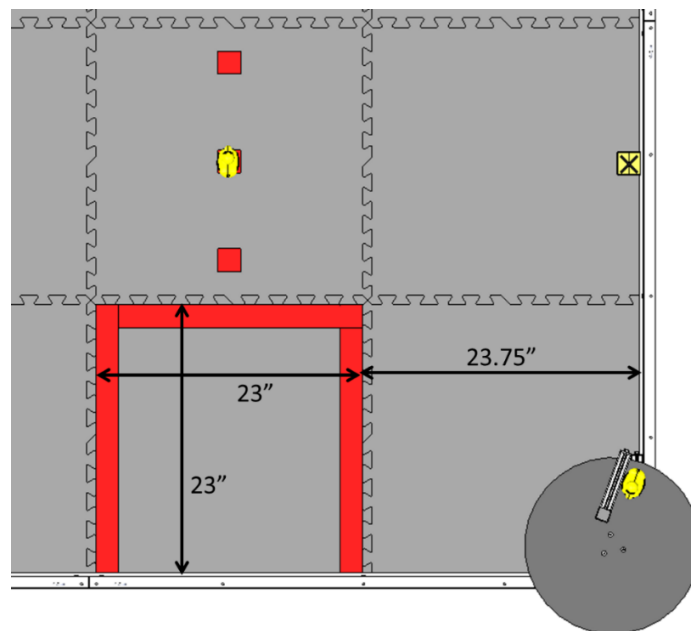
We strive to create support materials that are the best they can be. If you have feedback about this manual, please email firsttechchallenge@firstinspires.org. Thank you!

Appendix B – Playing Field Details 附录B - 比赛场地细节 (英制长度单位)

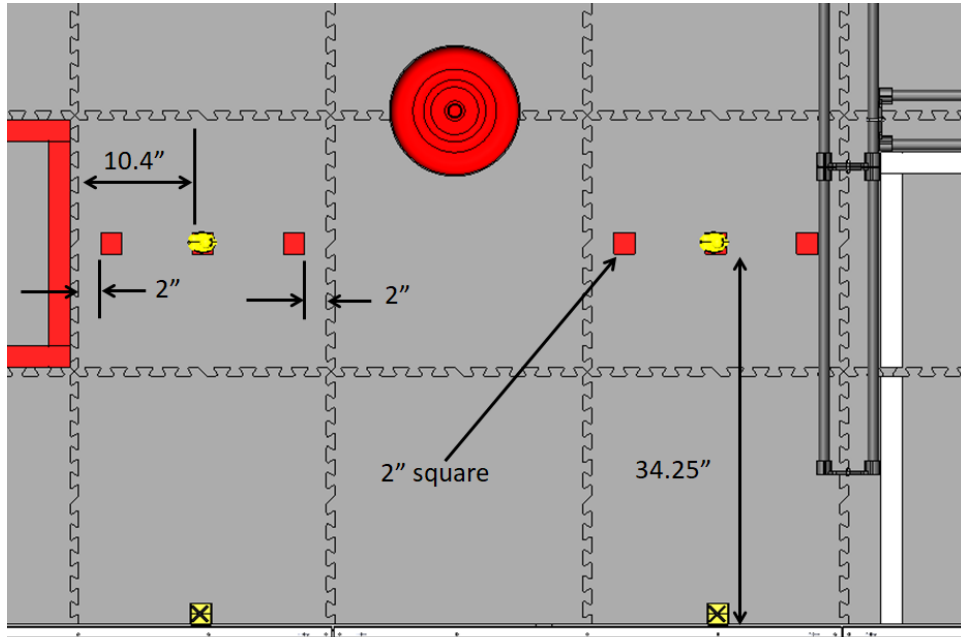


Note: Freight that is placed into the Warehouse during Pre-Match Setup will be placed Completely In the corner Tile.

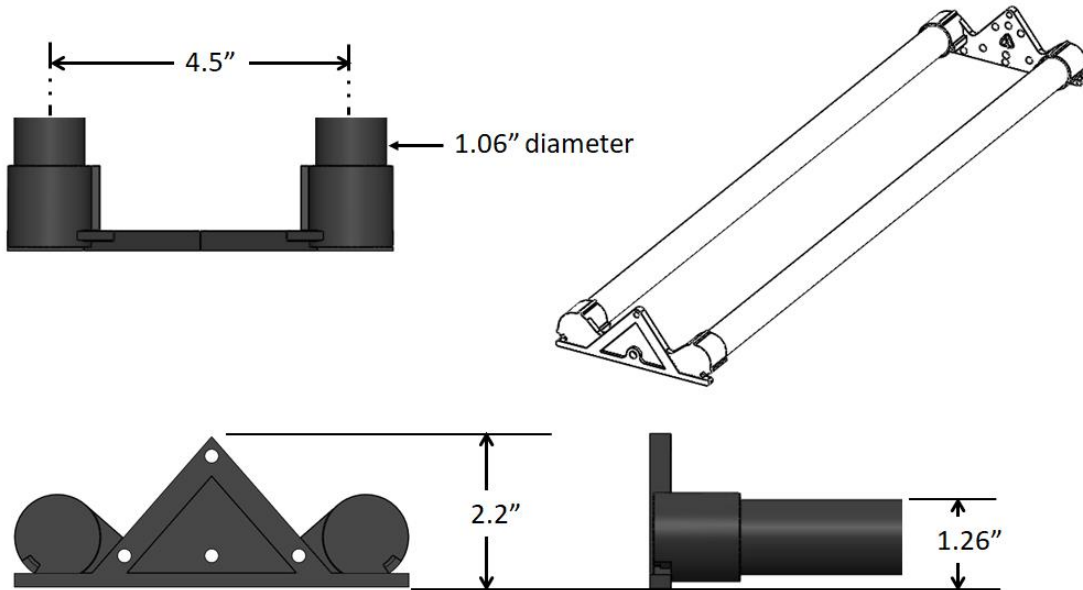
B-1 Warehouse



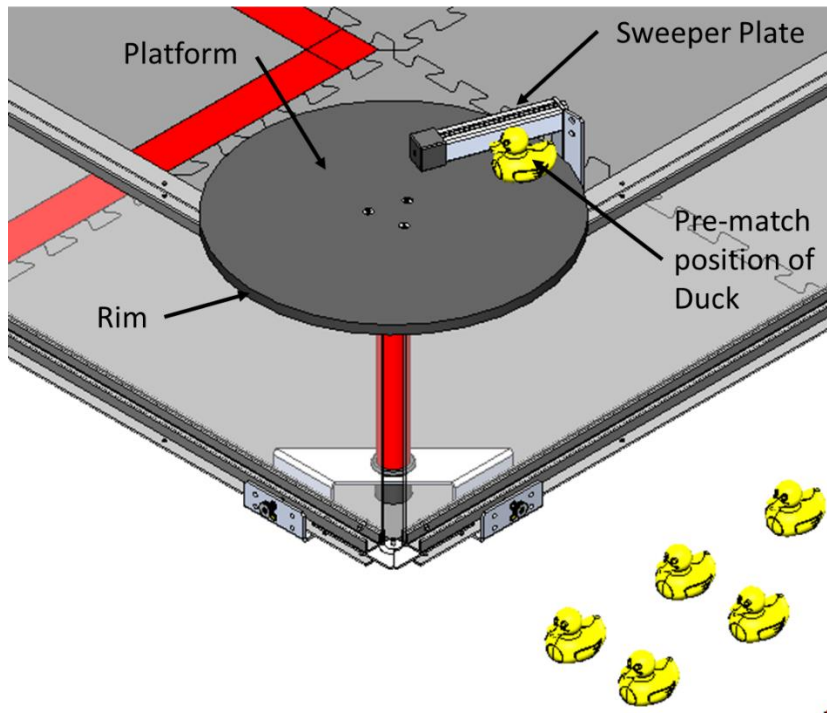
B-2 Storage Unit



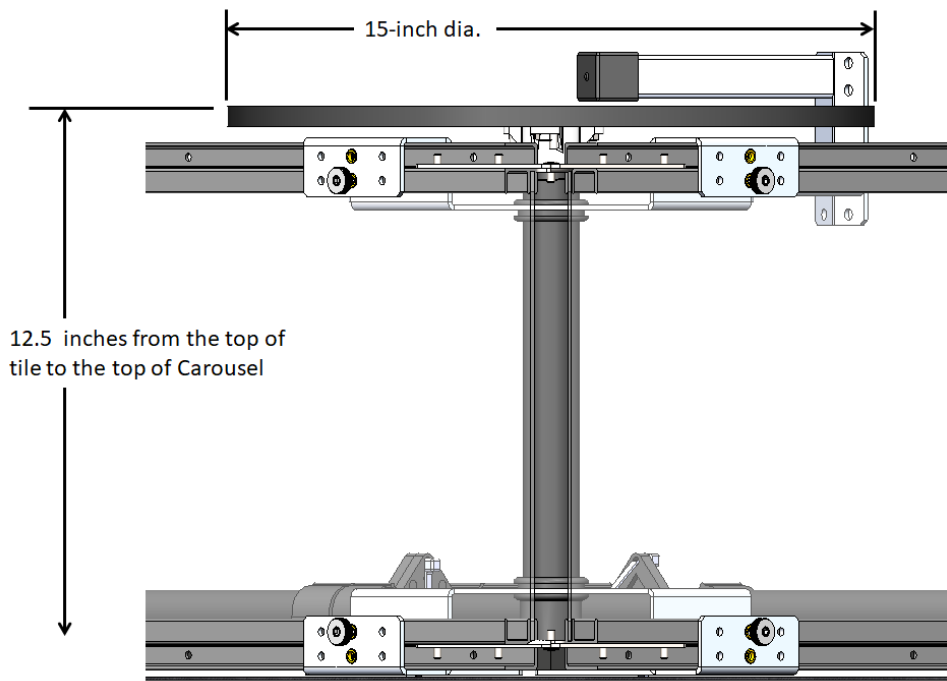
B-3 Barcode Locations



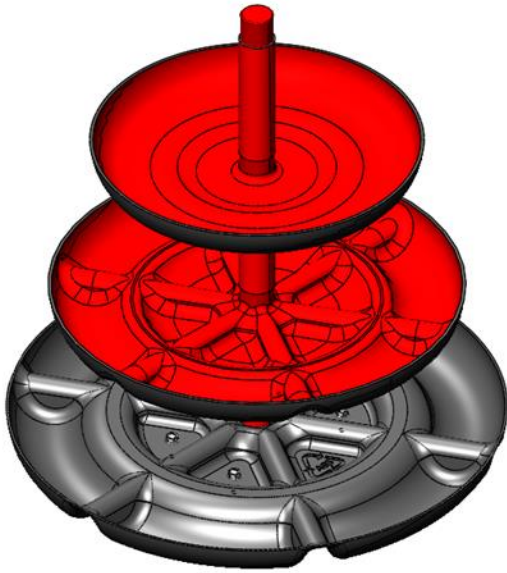
B-4 Barrier



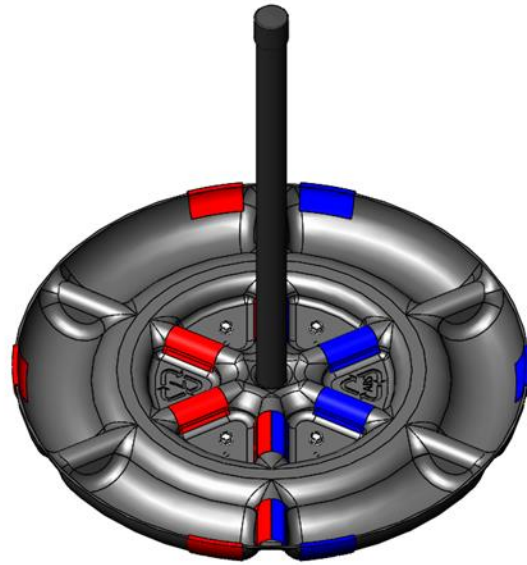
B-5 Carousel



B-6 Carousel

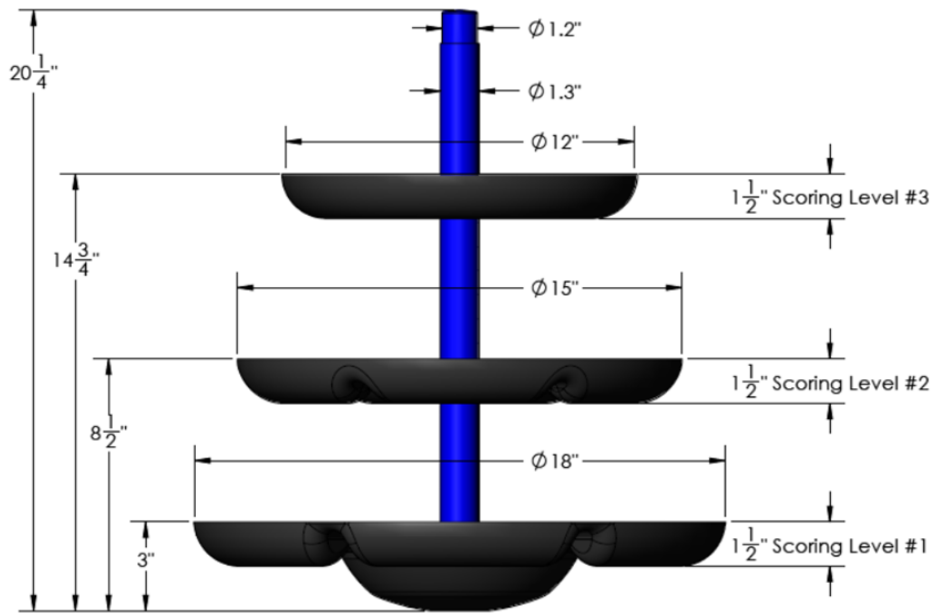


Alliance Shipping Hub (red)

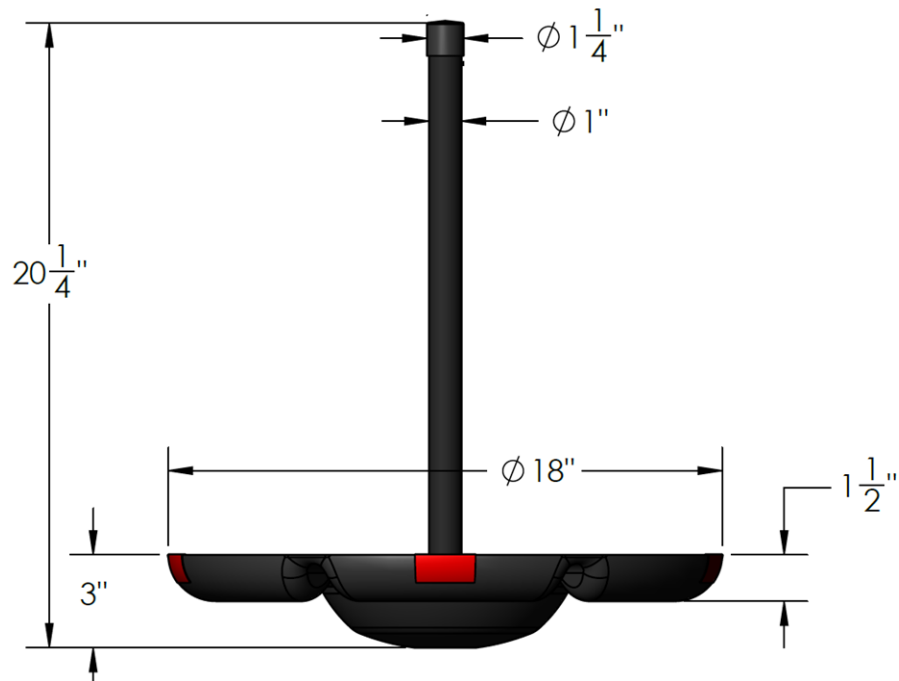


Shared Shipping Hub

B-7 Shipping Hubs



B-8 Alliance Shipping Hub

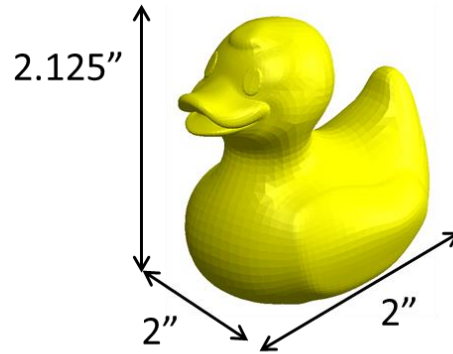


B-9 Shared Shipping Hub

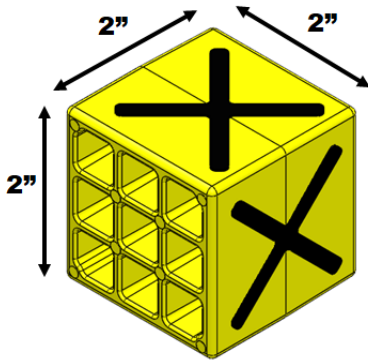
Appendix C – Scoring Elements 附录C - 得分道具 (英制长度单位)



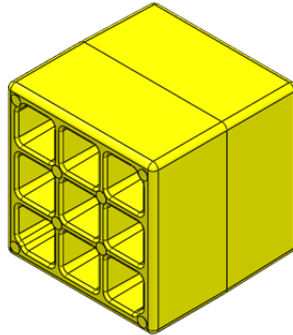
Cargo
2.75" Diameter



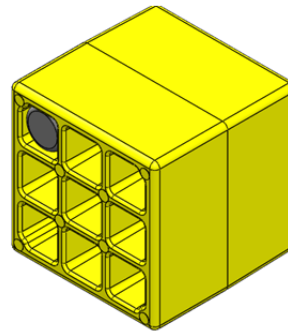
Duck



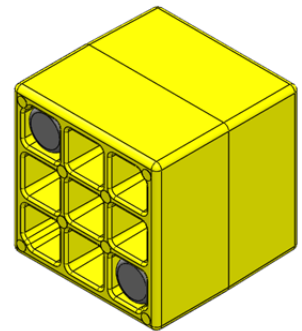
Pre-Load Box



Light Box



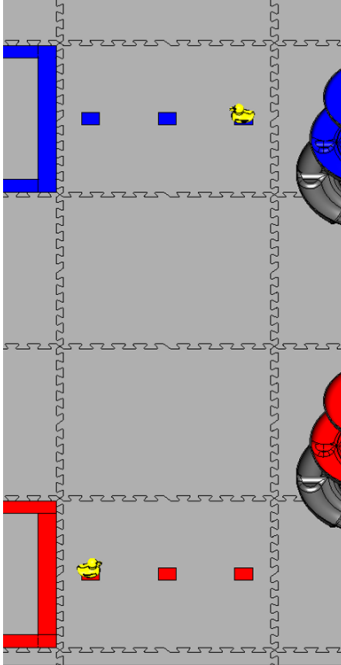
Medium Box



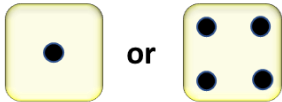
Heavy Box

C-1 Freight 货物

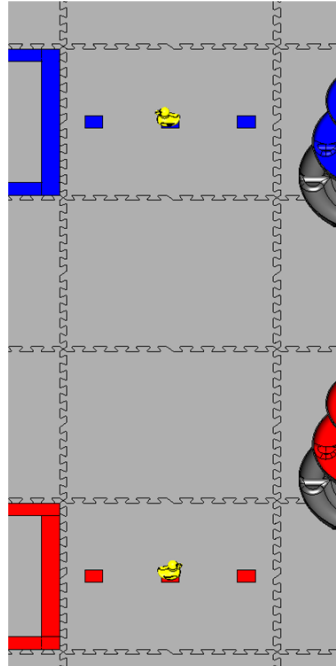
Appendix D – Randomization 随机掷色子结果对应的小黄鸭摆放位置



Scoring Level 1



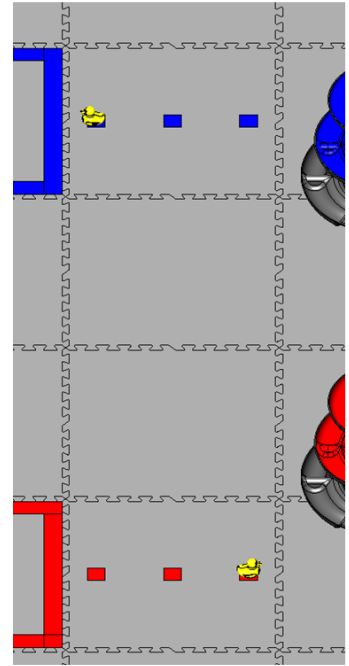
Dice Roll



Scoring Level 2



Dice Roll



Scoring Level 3



Dice Roll

D-1 - Randomization

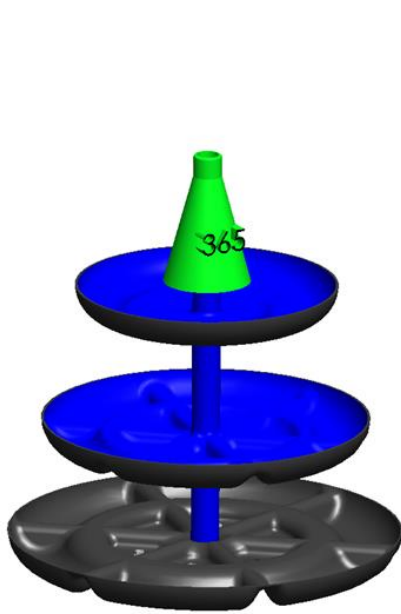
小黄鸭的朝向在图中有展示

色子“掷出”1或4，对应航运枢纽第1层

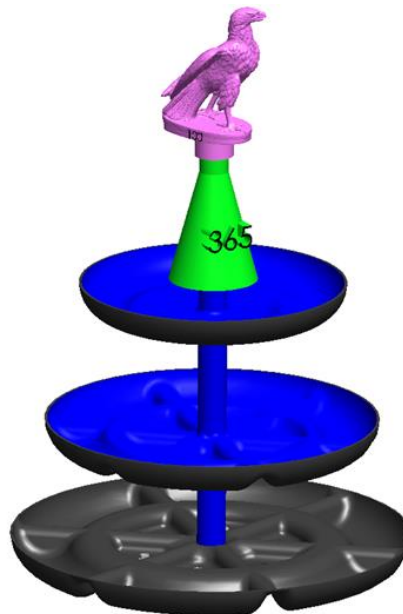
色子2或5，对应第2层

色子3或6，对应第3层

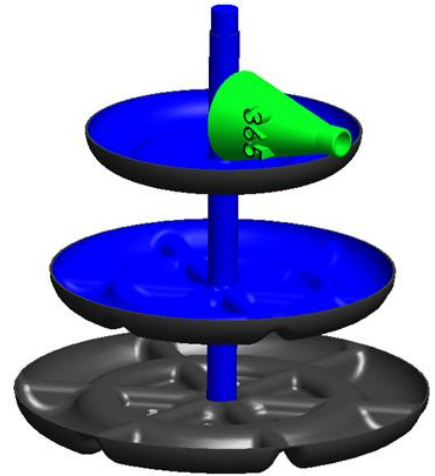
Appendix E – Scoring Examples 附录E - 得分示例



One (1) Team Shipping Element Scored

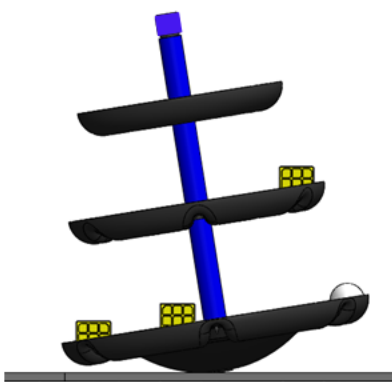


Two (2) Team Shipping Elements Scored



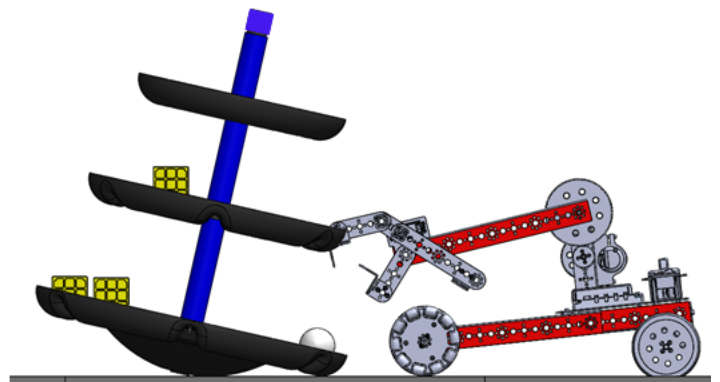
Zero (0) Team Shipping Elements Scored

E-1 Team Shipping Element Scoring 队伍得分道具得分示例



Balanced

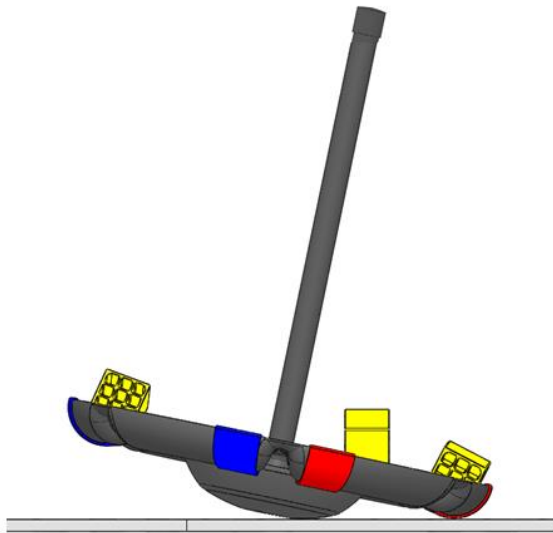
The rim of the Hub is not in contact with the floor



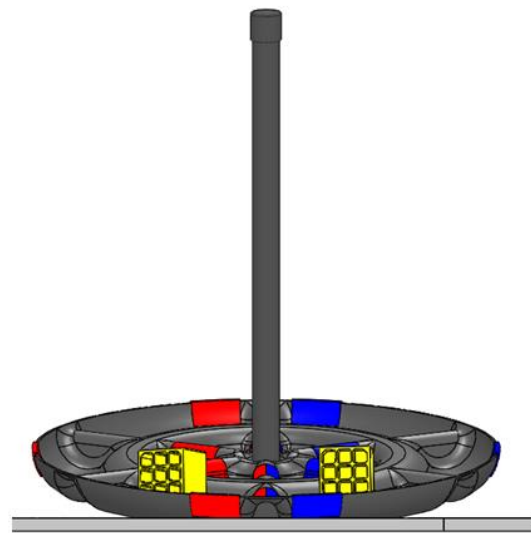
Balanced

Robot in contact with opposing Alliance's Hub

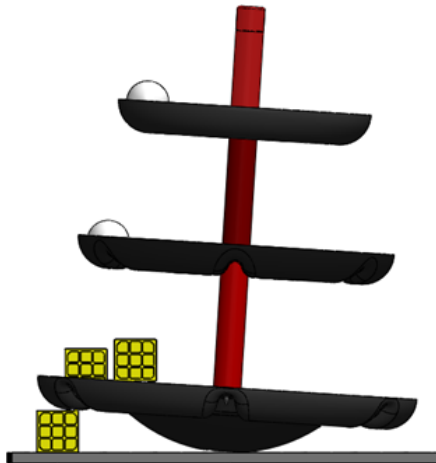
E-2 *Balanced* 枢纽平衡状态的示例



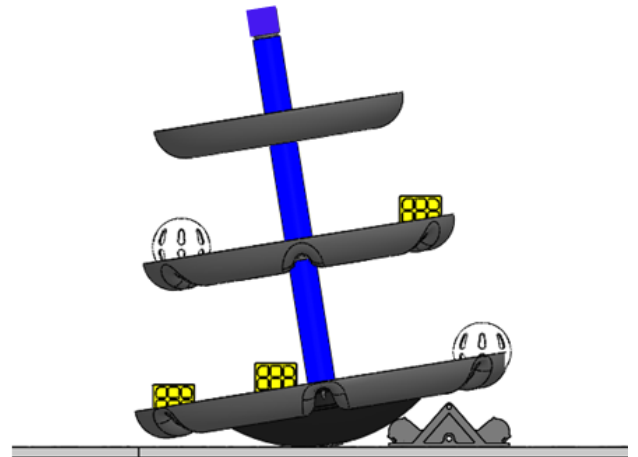
Unbalanced
Red Alliance earns Bonus Points



Floor Contact is between the Blue and Red Tape
Neither Alliance earns Bonus Points

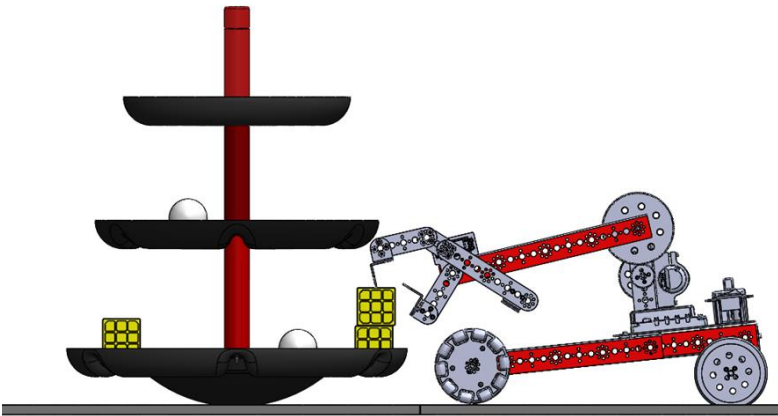


Unbalanced
Hub is in Contact with Unscored Freight

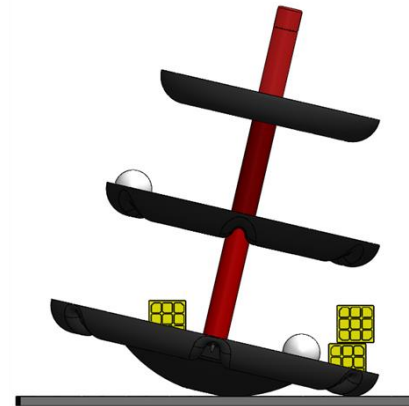


Unbalanced
Hub is in contact with the Barrier

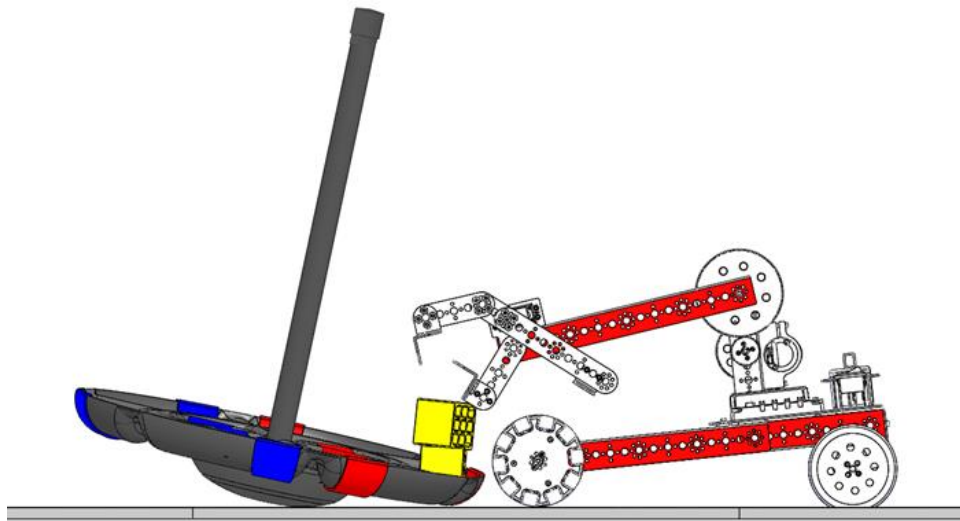
E-3 Unbalanced (part 1)
枢纽不平衡的示例 (第1种)
上图是中立枢纽的示例
下图是联盟枢纽的示例



Unbalanced
Robot in contact with its own Shipping Hub



Unbalanced
The rim of the Hub is in contact with the floor



Unbalanced
Blue Alliance earns Bonus Points

E-3 Unbalanced (part 2)
枢纽不平衡的示例（第2种）
上图是联盟枢纽的示例
下图是中立枢纽的示例

Appendix F – Navigation Images 附录F - 导航图像展示



Image 1
Blue Alliance Wall



Image 4
Red Alliance Wall



Image 2
Audience Side Wall
Blue Side



Image 3
Audience Side Wall
Red Side

Image 1 - The center of the image is on the *Playing Field Wall* closest to the blue *Alliance Station* and is aligned to the center of the fourth *Tile* in from the *Playing Field Wall* closest to the audience.
图像1 - 放在以观众侧围栏算起第4块地垫的中心线所在的蓝色联盟围栏上。

Image 2 - The center of the image is on the *Playing Field Wall* closest to the *Audience* and is aligned to the center of the second *Tile* in from the blue *Alliance Station*.
图像2 - 放在以蓝色联盟围栏算起第2块地垫的中心线所在的观众侧围栏上。

Image 3 - The center of the image is on the *Playing Field Wall* closest to the *Audience* and is aligned to the center of the second *Tile* in from the red *Alliance Station*.
图像3 - 放在以红色联盟围栏算起第2块地垫的中心线所在的观众侧围栏上。

Image 4 - The center of the image is on the *Playing Field Wall* closest to the red *Alliance Station* and is aligned to the center of the fourth *Tile* in from the *Playing Field Wall* closest to the audience.
图像4 - 放在以观众侧围栏算起第4块地垫的中心线所在的红色联盟围栏上。

不要打印本手册提供的图像，因为和实际图像的尺寸有差异。请打开[website](#) 里的链接找到这些图像的可打印版本。

website若打不开，请浏览 www.firstinspires.org/resource-library/ftc/game-and-season-info，点击打开下图中的蓝条位置进行下载

Playing Field Materials and Manuals

- [Purchase Playing Fields and Elements from AndyMark](#)
- [AndyMark Field Assembly Guide](#)
- [AndyMark Field Setup Guide](#)
- [Field Reset Guide](#)
- [Navigation Targets U.S.](#)
- [Navigation Targets International](#)
- [Pre-Load Block Marker Tool](#)
- [Shared Shipping Hub Tape Tool](#)