



PRESENTED BY **Qualcomm**

FIRST® RISESM powered by Star Wars: Force for Change

2020 *FIRST* 科技挑战赛

比赛手册 Part 2



致谢赞助商

感谢以下赞助商对 *FIRST* 科技挑战赛不断的支持与慷慨

***FIRST*® Tech Challenge
Season Presenting Sponsor**

Qualcomm

***FIRST*® Tech Challenge
Official Program Sponsor**



Collins Aerospace

***FIRST*® Tech Challenge
Official 3D Augmented Reality/
Virtual Reality Sponsor**



修订历史			
章节	修订	日期	描述
NA	1	8/20/2019	合作伙伴发布版
章节 4	1.1	9/7/2019	<ul style="list-style-type: none"> • 增加章节4.2.1 – Game Narrative • 章节4.6.2 – 将文本框从<G25>移动到<G23> • 章节4.6.3, 规则<GS1> – 增加新的规则 <GS1>a, f & g • 章节4.6.3 – 增加 <GS12>
附录 E	1.1	9/7/2019	附录E – 更新图片中比赛术语
附录 B	1.1	10/4/2019	请注意，附录中的图像未按比例绘制，并提供正确图像的链接
章节 4	1.2	10/4/2019	<ul style="list-style-type: none"> • 章节4.4 –增加导航，放置和重新放置的定义 • 章节4.5.1 –增加机器人不能在得分位置启动 • 章节4.6.3 - <GS1>d & e中将 “in” 改成 “/n” 专有名词 • 章节4.8 – 修正<GS9>重判变成轻判

目录

1.0 简介.....	6
FIRST®科技挑战赛是什么?	6
FIRST®核心价值	6
2.0 Gracious Professionalism®高尚的职业精神	6
3.0 如何使用本文档.....	7
4.0 比赛.....	7
4.1 简介.....	7
4.2 比赛描述.....	7
4.2.1 比赛背景.....	8
4.3 比赛场地示意图.....	9
4.4 比赛专有名词定义	10
4.5 比赛.....	18
4.5.1 赛前.....	18
4.5.2 自动控制阶段.....	19
4.5.3 手动控制阶段	20
4.5.4 比赛结束阶段	22
4.5.5 赛后.....	22
4.5.6 判罚分	23
4.5.7 比赛流程图.....	23
4.6 比赛规则.....	23

4.6.1 安全规则.....	24
4.6.2 比赛通则.....	25
4.6.3 比赛细则.....	33
4.7 得分汇总.....	36
4.8 规则汇总.....	38
附录 A ---赛事资源.....	47
比赛答疑网站 Q&A	47
FIRST®科技挑战赛比赛手册	47
FIRST®总部赛前协助联系方式	47
FIRST®网站	47
FIRST®科技挑战赛社交媒体平台.....	47
赛事反馈	48
附录 B---场地详情	49
附录 C---得分元素	54
附录 D---摩天石在采石场中的随机排列	56
附录 E---得分示例.....	57

1.0 简介

FIRST®科技挑战赛是什么？

*FIRST®*科技挑战赛是一个以学生为中心，注重赋予学生独特而刺激体验的项目。每年各支队伍都会在全新比赛的过程中，通过设计、搭建、测试、编程出自动控制和手动操控为一体的机器人来完成一系列任务。请访问 www.FIRSTinspires.org 详细了解 *FIRST®*科技挑战赛和 *FIRST®*其他项目。

FIRST®核心价值

FIRST® 的核心价值通过高尚的职业精神和合作竞争的理念贯彻始终：

- **发现：**我们探索新的技能和想法。
- **创新：**我们用创造力和毅力来解决问题。
- **影响：**我们运用所学到的知识，让这个世界变得更好。
- **包容：**我们互相尊重，求同存异
- **协作：**当我们一起工作时会变得更强
- **乐趣：**我们喜欢并庆祝我们的所作所为

2.0 高尚的职业精神

FIRST® 希望通过高尚的职业精神来介绍 *FIRST* 项目的初衷。“高尚的职业精神”一词可以很好地阐释 *FIRST* 科技挑战赛的目的。

高尚的职业精神® 是一种鼓励高质量工作的方式，强调他人的价值，尊重个人和社区。

点击链接了解 Dr. Woodie Flowers 是如何理解高尚的职业精神 [short video](#).

3.0 如何使用本文档

比赛手册第 2 部分是所有的 *FIRST*®科技挑战赛队伍用来了解 2020 赛季比赛的特定资源。

本手册所阐述文字基于且仅限于其确切的字面含义。请避免根据自我臆测、墨守成规或“现实生活”中“可能”出现的情况而对本文本做过度揣测。本手册没有隐藏要求或隐藏限制。

通读全文，你自然会了解所有的比赛规则。

关键词语在比赛专有名词定义部分中申明，并且以首字母大写和整个单词都斜体的方式表示出来。

4.0 比赛

4.1 简介

本文档介绍了 *FIRST*®科技挑战赛 2020 赛季的主题 SKYSTONE™ 星际之城（由 Qualcomm® 高通公司赞助）。参赛队伍必须遵守本文档以及手册第 1 部分描述的所有规则和要求。规则的官方说明请在 ftcforum.usFIRST.org 论坛检索 Q&A 答疑。论坛所发布的最新信息优先于本文档。

4.2 比赛描述

比赛在下图 1.3-1 所示的赛场进行。每场比赛在分别有两支队伍组成的、红色和蓝色代表的两个联盟之间进行。比赛结果通过定位和搬运楼砖、摩天石从装载区到建筑区，建造并且将团队顶石封顶在最高的摩天大楼上从而获得比对手联盟更高的分数来判定。比赛分为两个不同的阶段：自动控制阶段和手动控制阶段。

比赛以 30 秒的自动控制阶段开始，在这段时间里，机器人只能由预先编制的程序操控和传感器输入来运行。在自动控制阶段，联盟得分方式有：通过改变地基板的位置到搭建区；从装载区搬运楼砖到建造区；放置楼砖到该联盟的地基板上；导航机器人穿越天桥下方。

两分钟的手动控制阶段紧跟在自动控制阶段之后。在手动控制阶段，联盟得分方式有：从装卸区搬运和放置楼砖到已建基石上。机器人还要建造尽可能高而不倒塌的摩天大楼。

手动控制阶段中最后 30 秒为比赛结束阶段。在前面列出的手动控制阶段得分项之上，联盟的得分方式有：为他们的摩天大楼封顶上各队自制的团队顶石，将他们的地基板移出搭建区并将机器人停入搭建区。

4.2.1 比赛背景

就像《星球大战》中 Coruscant 星球上高耸的建筑物一样，*FIRST City* 正在发展，并且必须具有韧性和战略性才能维持发展并容纳不断增长的人口。

在星际之城中，您的任务是为你的联盟创建一个可以高耸入云的建筑结构。在比赛中，您将与机器人盟友一起克服障碍，以构建未来的摩天大楼，并为其封顶。这是象征我们到达天空的最后顶点，以及充满希望的未来。

4.3 比赛场地示意图

下列图片是对比赛元素和比赛整体概念的示例。比赛队伍 可以参考 andymark.com/FTC 获取比赛元素的确切尺寸。包括官方场地搭建指南在内的官方比赛场地文档可以在 <https://www.FIRSTinspires.org/resourcelibrary/ftc/game-and-season-info> 上找到。

请注意比赛场地墙高可能因为不同制造商而有所不同。墙壁高度测量方法在官方场地搭建指南中有说明。整个赛季，比赛队伍会因为参加不同的赛区使用不同制造商的比赛场地，请将该误差纳入你的机器人设计考量中。

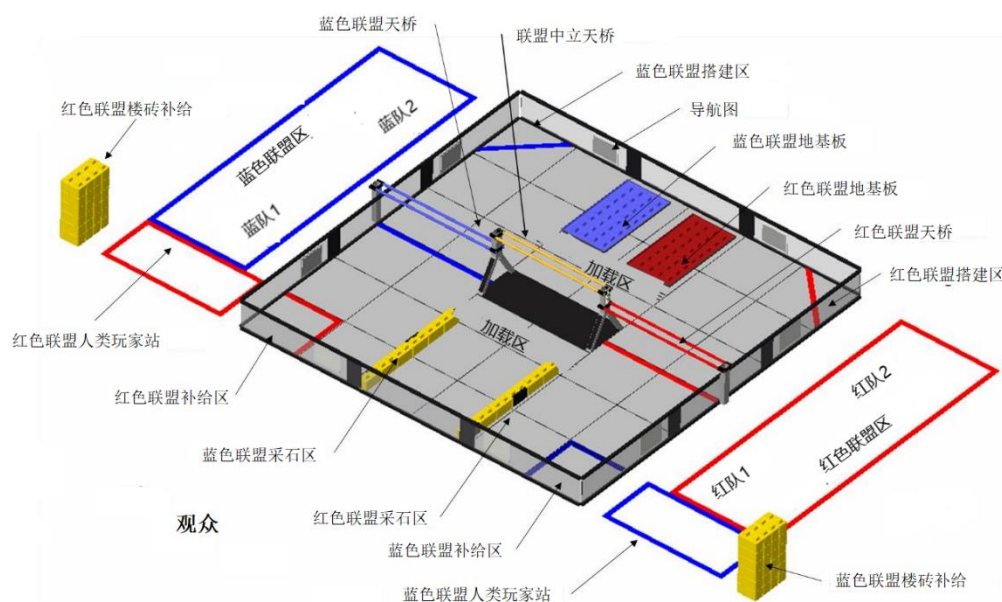
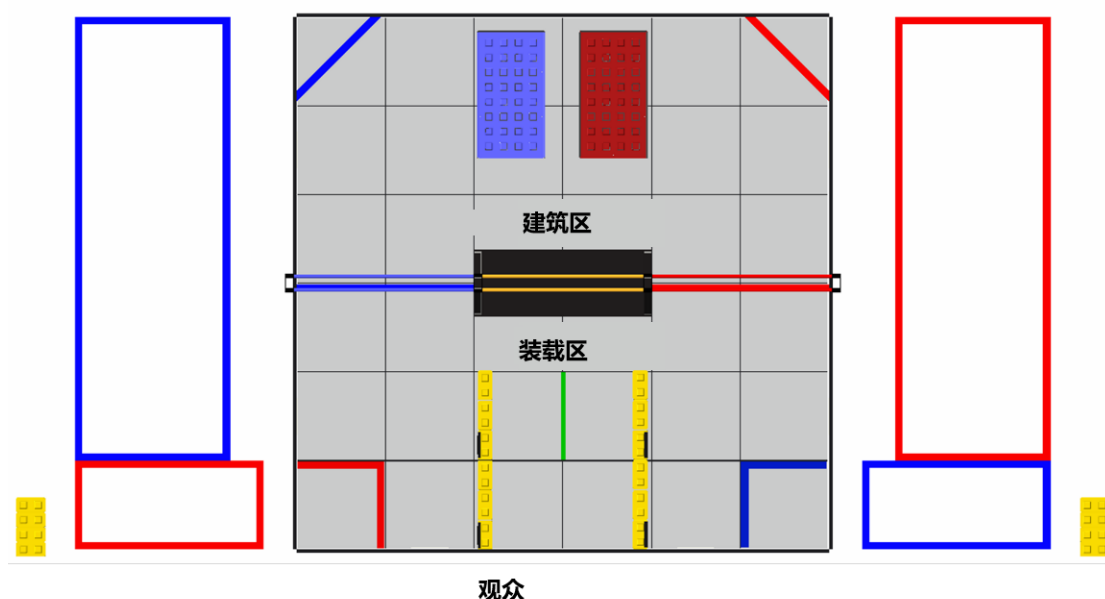


图 1.3-1 – 比赛场地轴测图



4.4 比赛专有名词定义

的所有路径来延误对手联盟。由主动防御的机器人尾随遮蔽对手联盟机器人，限制对手联盟机器人从所处位置到达目的区域、联盟所属比赛元素、或剩下的所有联盟中立比赛元素之间所有路径的行为被认定为阻挡动作中，即使任一暂停时刻看来都有一个可行路径存在的情况下。同理参见捕捉/设陷动作中（可能被视为同一动作，除非该阻挡动作来自某比赛元素或比赛场地中的区域）。

搭建区---比赛场地上用红色或蓝色胶带标出的区域。比赛场地分别有一个红色联盟搭建区和一个蓝色联盟搭建区。胶带贴出的区域是边长为 22.75 英寸 (57.8 厘米) 的直角三角形。

建筑区---从天桥到天桥背后（离观众最远）比赛场地墙壁之间的区域。为了便于搬运和返回，联盟各自颜色的胶带和黑色垫板定义了装载区和建筑区之间的分割，该分割不属于任何一个区域。

团队顶石---每支队伍自制并且通过检查合格的得分元素。

封顶完成---每块团队顶石需放置在地基板上的，并且团队顶石必须完全由楼砖、地基板或合规的另一团队顶石所支撑，而不能接触到相应的联盟机器人。

教练---在比赛期间被指定为参赛团队导师的学生队员或导师，并需佩戴身份证明。

比赛区域---指所有的比赛场地、联盟站、记分台、排队处、官方人员、其他锦标赛中与赛事相关的物品及所在。队伍的维修站区域和练习场区域不属于比赛区域。

控制/控制动作中---如果一个物体正在跟随机器人移动，则该物体被机器人控制。由机器人控制的物体属于机器人的一部分。参见占有/占有动作中来学习一个相关术语。示例包括但不限于：

装载中---在机器人内部或外部持有一个或多个比赛元素

积聚中---在比赛场地上由机器人推动一个或多个比赛元素到所需要的位置或方向从而获得战略优势。

保有中---捕捉一个或者多个得分元素推挤到比赛元素、比赛场地墙或机器人上以保卫它们。

投掷中---详见下面定义

与比赛元素交互动作中，不属于控制动作的例子包括且不限于以下：

翻动穿越中---在比赛场地中，机器人在移动的路径上不慎与比赛元素接触。

偏向中---不慎与从机器人上反弹投掷出的比赛元素相接触。

搬运---一个机器人从装载区把一块楼砖搬运到建筑区。楼砖必须由机器人控制，并且必须完全地从装载区出发又完全地移动到建筑区，这样动作被视为被搬运。

补给区---比赛场地上用红色或蓝色胶带标出的区域。分别有一个红色联盟补给区和一个蓝色联盟补给区。胶带围成的区域面积约为 24 英寸（61 厘米）* 24 英寸（61 厘米）。

丧失比赛能力/丧失比赛能力的---由于机器人自身的故障，或被裁判要求不能参于到剩余时间比赛中的机器人。参赛团队不可以在没有场地技术顾问或裁判同意的情况下使机器人丧失比赛能力。如果裁判在比赛期间要求机器人停止比赛，裁判会要求参赛团队把机器人行驶到比赛场地的一个中立位置，对操控员宣布停止操控的指令，并要求他们将操控台放到锦标赛指定的地点或者联盟站的地板上。

取消比赛资格/取消比赛资格的/被取消比赛资格---一支没有资格参加比赛的队伍。一支队伍被取消比赛资格不会获得比赛积分（即没有排名分或决胜分）。

参赛团队---从团队中最多 4 名参赛人员，作为队伍代表：两名操控员，一名教练和一名人类玩家。在每一场比赛中，每个联盟只能有一名人类玩家。

操控员---一位大学预科（未上大学）的学生，负责操控和控制机器人并通过佩戴锦标赛提供的“操控员”徽章或识别标记来认证。

手动控制阶段---由操控员操控机器人的两分钟时间段。

操控站---比赛中参赛团队控制机器人所使用的硬件和 FIRST 提供的软件。关于操控站的详情描述参见比赛手册第 1 部分。

比赛结束阶段---两分钟手动控制阶段中最后的 30 秒。

比赛结束---当比赛计时器显示 0:00 的时候。

地基板---星际之城主题中的得分元素之一。两块联盟专属的地基板，分别是一块为红色和一块为蓝色。地基板宽约 18.5 英寸 (469.9 毫米)，长约 34.5 英寸 (876.3 毫米)，高约 2 英寸 (50.8 毫米)。

比赛元素---在比赛中，任何与机器人或人类玩家进行交互的物品。今年的比赛元素包括：楼梯，地基板，天桥和团队顶石。

人类玩家---一名负责为补给区补充楼梯和团队顶石的学生队员，通过佩戴锦标赛提供的“人类玩家”徽章或标识标记来认证。每个联盟只允许一位人类玩家出场。在资格赛中，联盟必须决定由哪支队伍派出人类玩家。如果联盟不能迅速做出决定，则由比赛名单中以“红 1”或者“蓝 1”的队伍派出代表联盟的人类玩家。人类玩家必须来自参加比赛的队伍。在淘汰赛中，联盟队长有责任选择人类玩家。

人类玩家站---在比赛中人类玩家所站的区域。

在...之内 (内部) /完全在...之内 (完全处于内部) ---一个物体穿过指定区域边界的延长线的垂直向上面 (比如：与比赛场地地面呈直角) 之内被定义为在该区域内部。一个物体完全处于以指定区域边界延长线的垂直向上面之内被定义为完全在该区域内部。除非另有规定，边界元素 (胶带，墙壁，标记等) 属于区域的一部分，用于判别内部和外部。然而，将装载区和建筑区分开的、联盟天桥下的红色和蓝色胶带，以及中立天桥下的垫板，不属于两区域中的任一区域。

不慎性---一个非计划性策略下的结果，并且不是由持续或重复的动作导致的可预测结果。

无关性---一个不影响得分或比赛的结果。

干扰---增加对手联盟机器人得分难度的互动。构成干扰的行为应在比赛规则规定的违规动作之外。

连锁的---当楼梯或地基板的槛与楼梯的凹槽相吻合的状态。

投掷动作中---用足够的力量推动比赛元素使它们可以不接触机器人或人类玩家而独立移动。

装载区---从天桥到比赛场地墙壁正面（与观众最近的一面）之间的区域。

比赛---两个联盟之间面对面的竞争。一场比赛由 30 秒自动控制阶段和紧接着的 2 分钟手动控制阶段组成，总时间为 2 分 30 秒。

导航 - 在自动阶段得分任务中，机器人要停靠在将着陆区与建筑区隔开的胶带上，并位于其联盟的天桥之下。

导航目标---8 张安装在比赛场地墙上的独特图片（每一方墙 2 张图片），机器人可以根据图片在比赛场地上导航。图像被打印在标准信纸尺寸的纸张上，8 张尺寸为 1/2 英寸*11 英寸（216 毫米*279 毫米）或者 A4（210 毫米*297 毫米）的纸张。

天桥上有 4 个独特的导航目标，2 个属于装载区，2 个属于建筑区。每张图片的尺寸约为 13 英寸（33 厘米）*1.875 英寸（4.7 厘米）。

远离---没有与物体或者某表面等等，产生物理接触或者支撑。远离的对象通常被认为是完全地远离。

在...之上/完全处于...之上---一个物体与另一物体、表面等产生物理接触，或者至少有一部分被另一物体、表面等支撑被认为是在...之上。一个完全由另一个物体，表面等支撑的物体被认为是完全处于...之上。

在...之外/外部---一个物体没有穿过任何一个指定区域部位被视作在该区域之外。

停车/停止的---机器人处于静止不动的状态。

判罚---被裁判裁决为违反规则或流程所需承担的后果。当一个判罚发生时，罚分将属于没有受到判罚的联盟。判罚更进一步被定义为轻判（5 分）和重判（20 分）。由裁判斟酌之后，判罚也可以因为不断发生违反规则的行为而被升级为黄牌或红牌。

黄牌和红牌---第 4.6 节明确列出的违规基础上，黄牌和红牌被用以在 FIRST®科技挑战赛中管理参赛队伍和机器人出现与 FIRST®使命不符的行为。黄牌和红牌不仅仅限于比赛区域以内的场所。在维修区、裁判室、看台或锦标赛中其他地方表现出恶劣行为的队伍都可能被出示黄牌或红牌。

在锦标赛中，机器人或参赛队伍队员重复（3 次或以上）出现恶劣行为可能会被出示黄牌和/或红牌。黄牌是可以叠加的，第二次收到黄牌会自动转换为一张红牌。在接连得到的一张额外黄牌后，队伍会收到一张红牌，例如在单独一场比赛中收到第二张黄牌时。

黄牌和红牌也可以在比赛场内或外发放。请确保阅读比赛手册第 1 部分的 3.2 节了解详情。

牵制/牵制动作中---当对手联盟机器人与比赛场地墙壁、一个或多个比赛元素或另一个机器人接触的时候，阻碍其朝任意方向移动。

放置---在自动阶段或手动阶段中，机器人将石块或天石放到一个基地中。

比赛场地---属于比赛区域中的一部分，包括 12 英尺*12 英尺（3.66 米*3.66 米）的场地以及所有在官方场地文档里描述的比赛元素。从观众的角度看，红色联盟站位于比赛场地的右侧。

比赛场地损坏---一个将会影响比赛进行的、比赛元素或比赛场地的物理变化；或者某种会危害到比赛元素或比赛场地的可用性的行为。

比赛场地地面---平铺成比赛场地的泡沫垫表面。

比赛场地外沿---比赛场地围墙外表面。

比赛场地围墙---约 12 英寸 (30.5 厘米) 高, 12 英尺 (3.66 米) 长, 12 英尺 (3.66 米)

宽

围绕比赛场地地面的围墙。墙的高度将随着不同赛事中使用的比赛场地围墙而不同。机器人应该为设计建造成可以接触所有合规的比赛场地围墙。

持有/持有动作中---如果机器人在移动或转向时(例如向前进、转弯、后退或原地打转)时, 物体在机器人上的相对位置基本保持不变的话, 就认为该物体是机器人持有的。物体被机器人持有也被视作被控制, 因为物体变成机器人的一部分了。请参考“控制/控制动作中”的定义。

预载---在比赛开始之前的装备过程中, 被一个参赛团队使得其在开始自动控制阶段时被机器人所持有的一个比赛元素。

采石场---由 4 块楼砖和 2 块摩天石组成的一个结构。所有的 6 块楼砖或摩天石都是沿着地面泡沫垫边缘端对端摆放, 请参阅场地设置指南了解确切位置。在比赛开始前, 6 块楼砖/摩天石被放置成随机组成的 3 种方式之一, 请参阅附录 D。

重新定位---自动阶段的得分任务, 其中基地在自动阶段结束时进入其相应的联盟建筑工地。

返回---将一块楼砖从建筑区完全移动到装载区。无论机器人的位置在何处, 楼砖返回到装载区将从联盟的得分中扣除分数。但如果由于摩天大楼倒塌, 而意外返回的楼砖将不会被扣分。

机器人---任何通过机器人检查后并且在比赛开始前被参赛团队放在比赛场地的机械。机器人详细定义参见比赛手册第 1 部分机器人规则章节。

得分中/得分---机器人通过与得分元素互动和停止在比赛场地的指定区域被视作机器人为其联盟赢得比分。当得分元素被放在适当位置并且不再与对应联盟的机器人接触时算作得分。得分项和各自分值请参阅 4.5。

得分元素---机器人操控的为他们的联盟得分的物体。星际之城主题比赛的得分元素分别是楼砖、地基板和团队顶石。

天桥---一个划分区别比赛场地的场地元素。天桥由三部分组成：一个红色联盟部分，包含了从管道到比赛场地地面有 14 英寸（355.6 毫米）高的空隙；一个联盟中立部分，包含了 20 英寸（508 毫米）高的空隙；以及一个蓝色联盟部分，包含 14 英寸（355.6 毫米）高的空隙。

摩天大楼---符合以下条件的多个楼砖组成：

- a) 摩天大楼的最低一层的楼砖必须与地基板连锁。摩天大楼其余的楼砖必须与摩天大楼的另一块楼砖环环相扣。
- b) 联盟机器人不能与摩天大楼中任何楼砖接触。

请参阅附录 E 摩天大楼的示例。

摩天大楼层级---一层用来搭建摩天大楼的楼砖。摩天大楼的层级必须要么被地基板从下方支撑，或是与下一层楼砖连锁（详见附录 E 的示例）。

摩天石---星际之城主题比赛的一种得分元素。摩天石与楼砖的大小和形状一致，但它有一张图片覆盖粘贴在长边的那一整面。比赛中一共有 4 块联盟中立的摩天石。每张图片的尺寸约为 7 英寸（177.8 毫米）*4.75 英寸（120.7 毫米）。

楼砖---星际之城主题比赛的一种得分元素。大致尺寸约为 8 英寸（203.2 毫米）*4 英寸（101.6 毫米）*5 英寸（127 毫米）高。比赛中一共有 56 块联盟中立的楼砖。

楼砖补给---在比赛中由人类玩家提供楼砖补给。

支撑/被支撑/完全被支撑---如果第二个物体至少承受第一个物体的部分重量时，我们认为一个物体（如机器人，得分元素，比赛元素等）被另一个物体支撑。如果第二个物体承载第一个物体的所有重量，则视作完全被第二个物体支撑。

队伍---在 *FIRST* 为比赛注册成为的导师、各方支持者和未上大学年纪的学生组成的整体。

泡沫垫---约 24 英寸*24 英寸 (609.6 毫米*608.6 毫米) 的泡沫橡胶垫, 由 36 块组成比赛场地地面。

陷阱/设陷动作中---防止对手联盟机器人从比赛场地中受到约束的区域或比赛元素形成的阻碍其通往任何对象或区域的所有路径的延误时间段中逃离出来。参见阻挡/阻挡动作 (可能被视为同一动作, 除非该阻挡动作来自某比赛元素或比赛场地中的区域)。

4.5 比赛

在比赛开始前, 参赛团队执行一些基本的机器人设置步骤, 如 4.5.1 节。比赛由几个阶段组成总共 2 分 30 秒。首先是 30 秒的自动驾驶阶段, 然后是 2 分钟的手动控制阶段, 2 分钟手动控制阶段的最后的 30 秒被称为比赛结束阶段。当比赛结束裁判发出信号时, 参赛团队应回收机器人和团队顶石, 归还比赛元素然后退出比赛区域。

4.5.1 赛前

场地人员会将 24 块楼砖放入两边的楼砖补给区。

参赛队伍在比赛开始前可以选择在他们的机器人上预装一块团队顶石。选择不预装团队顶石的队伍可以通过他们联盟的人类玩家在任何时候将它放入补给区在手动控制阶段。未被预装的团队顶石必须被放置到楼砖补给区。

在将机器人放置在场地之前, 每个联盟将决定他们的由哪支队伍派出人类玩家。联盟只有一名人类玩家可以从排队区进入场地。参赛团队在得到联盟伙伴的同意后, 选择机器人的初始

位置有以下的约束：

- 1) 参赛团队必须让他们的机器人以任意方向接触临近比赛场地墙到他们联盟的操控站。
- 2) 机器人不能接触别的机器人。
- 3) 机器人不能在补给区出发。
- 4) 机器人不能在得分区域出发

当机器人和参赛团队就位时，人类玩家也必须在人类玩家站直到比赛结束。

一旦裁判发出完整的信号：

- 1) 参赛团队在比赛结束之前不能触摸机器人。
- 2) 在自动控制阶段结束前，参赛团队不得触摸操控站或手柄，除了初始化和/或使用操控站安卓设备屏幕运行自动控制程序。需要自动程序初始化来满足机器人启动体积约束必须在裁判发出完整信号之前。

在比赛开始前，裁判将在采石场各放置包含 2 块随机三种配置之一的摩天石的 6 块楼砖。

4.5.2 自动控制阶段

比赛以 30 秒钟的自动控制阶段开始，期间只能通过预置的程序运行机器人，队伍们不允许使用操控站或任何其他行为控制自动控制阶段的机器人。自动控制阶段中，操控站被放在一个离手的位置，以此证明没有人为控制机器人。唯一的例外是，参赛团队队员可以用操控站的安卓设备发出一个单一的启动指令，通过内置的一个 30 秒的倒计时计时器。自动控制阶段会通过场地人员倒数 3-2-1 来开始比赛，操控站的队员可以通过操控站向机器人发出

一个开始的指令。如果不能遵守此项规定，会让队伍或联盟接受判罚，详情请见章节 4.6.2。

根据期间完成的任务确定自动得分。得分通过以下几项给定：

- 1) 重新放置---地基板在相应联盟搭建指示条内并且相应联盟机器人未触碰搭建指示条在自动控制阶段结束时将获得 10 分。
- 2) 楼砖搬运---联盟将从采石场通过搬运楼砖经过对应联盟的天桥符合以下标准获得分数。分数是根据楼砖的顺序来由各联盟独立交付计算。
 - a) 最初搬运的两块楼砖---如果是摩天石，联盟将获得每块 10 分，如果都是楼砖，联盟将获得每块 2 分。
 - b) 剩余的楼砖搬运---每块楼砖和摩天石得 2 分。
 - c) 在自动控制阶段每块楼砖返回扣除 2 分，如果第一块返回的楼砖是摩天石将扣除 10 分。

注意：只有当机器人和它控制的楼砖从装载区搬运到搭建区时才会得到分数。这条规则的目的是不允许机器人使用手臂推楼砖通过，“踢”或其他不需要机器人完全通过相应的联盟天桥。

- 3) 导航---在自动控制阶段结束时，每个机器人停在分隔装载区和建筑区的胶带上并且停在他们联盟的天桥下获得 5 分。
- 4) 放置---在自动控制阶段结束时，每一块楼砖（楼砖或摩天石）在地基板上获得 4 分。

4.5.3 手动控制阶段

自动控制阶段完结时，操控员有 5 秒钟的时间拿起他们的操控站，然后开始 3-2-1-go 倒

计时，当倒计时到“go”时，手动控制阶段开始。参赛团队按下他们的操控站的开始按钮继续比赛。

根据下文规定的任务完成情况计算手动控制得分情况。以下成果予以奖励得分：

楼砖和摩天石的得分如下：

- 1) 楼砖搬运---在搬运每一块楼砖（楼砖或摩天石）经过相应联盟天桥时，每块楼砖价值 1 分。楼砖从联盟中立的天桥穿过被搬运楼砖价值 0 分。每一块楼砖返回扣 1 分。

注意：只有当*机器人*和它控制的*楼砖*从装载区搬运到建筑区时才会得到分数。
这条规则的目的是不允许*机器人*使用手臂推*楼砖*通过，“踢”或其他不需要*机器人*完全通过相应的*联盟天桥*的方式。

- 2) 放置---在比赛结束时，每块楼砖（楼砖或摩天石）都在地基板上而不与联盟机器人接触时，当所有得分元素就位完毕时可得 1 分。
- 3) 摩天大楼奖励---在手动操控阶段结束后，当所有得分元素都就位完毕时，联盟机器人与摩天大楼不接触时，摩天大楼中最高的每一层将给联盟赢得 2 分。如果有多幢摩天大楼在同一高度，只有一个摩天大楼奖励会被记入得分。

注意：比赛结束阶段之前，队伍可以移动他们的地基板到搭建区之内，使他们有资格获得地基板移动（属于比赛结束阶段）的分数，但是他们不会获得重新放置地基板（属于自动控制阶段）的分数。

4.5.4 比赛结束阶段

手动控制阶段最后 30 秒称为比赛结束阶段。在比赛结束阶段依然进行手动控制阶段得分动作。除了停车外，比赛结束阶段任务在比赛结束阶段之前完成将获得 0 分。

下列比赛结束阶段成绩在比赛结束时奖励得分：

- 1) 封顶---联盟将会因为在他们的联盟相对应的地基板上为任何摩天大楼放置完成团队顶石而获得积分。机器人不能接触团队顶石才能计算分数。评分方法如下：
 - a) 对于完整支撑在摩天大楼或地基板上的每一块团队顶石有 5 分奖励。一块团队顶石可以放置在另一个合法得分的团队顶石之上并且依然可以获得积分。
 - b) 被团队顶石支撑的每一层级将获得 1 分。注意：如果一个团队顶石放置在另一个团队顶石上，则较低的团队顶石不算一层。
 - c) 同一幢摩天大楼的多个团队顶石都将各自获得积分。
 - d) 一个机器人只能将一个团队顶石封顶得分。
- 2) 移动地基板---在比赛结束时如果一个联盟的地基板被移动到搭建区之外将获得 15 分。地基板必须在比赛结束阶段开始时，处于搭建区之内才能获得这个分数。
- 3) 停车---在比赛结束时，联盟将为每个停在联盟搭建区内的机器人赢得 5 分。

注意：由于机器人试图移动地基板时摩天大楼可能会倒塌。摩天大楼，放置和完成压顶的得分将于所有得分元素随着比赛结束就位完毕时就被计分。

4.5.5 赛后

比赛结束后，场地人员会决定最终得分。裁判员会指示参赛团队进入比赛场地，取回本队机器人和团队顶石。取回机器人和团队顶石时，参赛团队应将机器人持有的任何楼砖放回

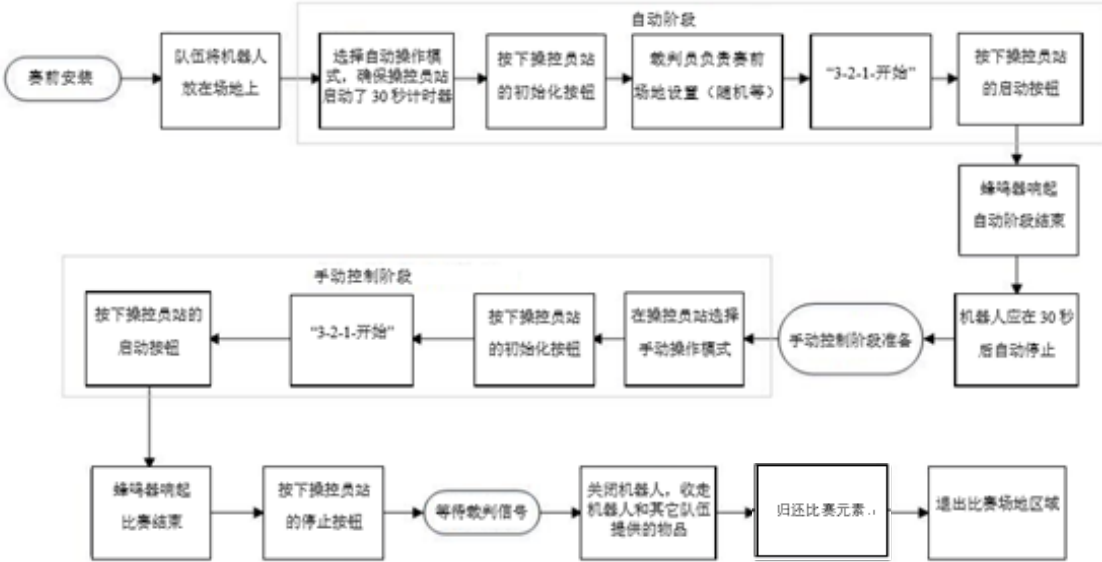
比赛场地。重置比赛场地的工作人员会重新布置场地，准备下一场比赛。

4.5.6 判罚分

比赛结束后，判罚分会加入未违规联盟的分数。轻罚情况下，未违规联盟每次加五（5）分。重罚情况下，未违规联盟每次加二十（20）分。

4.5.7 比赛流程图

下面流程图说明比赛和在操控站安卓设备采取行动的顺序。



4.6 比赛规则

比赛有安全规则（<S#>）、通用规则（<G#>）和比赛细则（<GS#>）限制。其它需要仔细注意的规则为比赛手册第 1 部分规定的机器人规则、团队顶石规则、检查规则和锦标赛规则。违反规则会导致判罚、黄牌和/或红牌、判定为丧失比赛能力的机器人、取消违规队伍和/或联盟参加某场比赛或锦标赛的资格等后果。除非另有说明，规则适用于所有比赛阶段。如果规则之间存在冲突，安全规则效力优于所有规则，比赛细则效力优于通用规则。

FIRST® 科技挑战赛官方答疑论坛裁定效力优先于比赛手册所载的一切信息。

4.6.1 安全规则

<S1> 不安全的机器人和比赛场地损坏

任何时候如果机器人的操控被视为不安全的，或者损害到比赛场地或另一机器人，根据裁判的判定，可以判定该违规机器人丧失比赛能力，并可以向该队伍发出黄牌。在该机器人再次参加比赛前需要对该机器人进行重新检查。如果造成的损害需要重大维修和/或延迟后续比赛，可能会受到红牌的判罚。

本条规则的目的是即刻停止机器人危险行动，或者停止可能造成比赛场地损坏的机器人持续操控。如果机器人持续危险操控而没有损坏比赛场地，会受到警告，仍可以继续比赛。受到首次警告后，机器人继续进行不安全操控或造成比赛场地损坏，将判为丧失比赛能力。对影响比赛进行的场地损坏判罚将升级为黄牌。

<S2> 机器人延伸超过比赛场地外沿：

除非章节 4.6.3 规定的比赛细则允许，否则如果机器人任何部分接触到比赛场地外沿之外的任何东西，队伍将会受到黄牌的判罚，并可能即刻判定该机器人丧失比赛能力，不能参加该比赛的后续阶段。关于机器人超过比赛场地外沿的详细定义请看章节 4.4。

本条规则的目不是惩罚联盟的不慎地、安全地使机器人越过比赛场地外沿。除非章节 1.6.3 规定的比赛细则允许，否则不允许蓄意使机器人越过比赛场地外沿。

<S3> 安全装备

所有参赛团队成员都应佩戴护目镜以及不漏脚趾脚跟的鞋。如果发现参赛团队的任一成员没有佩戴护目镜和/或封闭式的鞋，裁判会提出警告，如果该情况在 30 秒内未改正，违规

的参赛团队必须离开，且不能在该场比赛的余下时间里出现，也不能由其他队员代替。如果没有按要求离开比赛区域，将违反规则 <G28> 。

4.6.2 比赛通则

<G1> 参赛团队

每组参赛团队最多包括两名操控员，一名教练和一位人类玩家。在排队等待比赛到被叫到场比赛后，参赛团队不允许携带电子通讯设备(手机、对讲机、WiFi、蓝牙等)。首次违规给予警告，重复违规给予轻判。被带错的物品不可以被带到比赛场地，否则为违规。操控站是本条规则的例外情况，但操控站必须只能用于操控机器人。

<G2> 进入比赛场地

除放置/收回机器人外，队伍成员不得进入比赛场地，不论出于何种理由。比赛开始前，队伍不能测量、测试或调整比赛场地或比赛元素。不允许队伍成员检查比赛场地元素来确定得分。违反本规定的个人和队伍可能受到的判罚如下：

- a) 赛前设置或比赛结束阶段违反该规则将受到一次轻判。
- b) 由于违规而延迟比赛开始将受到一次重判。
- c) 由于违规而影响比赛结果将受到黄牌判罚。

如果队伍认为比赛场地没有正确设置，应该在比赛开始前通知裁判或 FTA

<G3> 赛前机器人放置

比赛开始前，必须按照比赛手册第 2 部分章节 4.5.1 赛前的规定将各联盟机器人放置在比赛场地上。将机器人放置在比赛场地后，参赛团队必须完全站在对应的联盟站或人类玩家站之内。

- a) 资格赛期间，除非红色联盟放弃后设置比赛场地的权利，否则应先将蓝方联盟机器人设置在比赛场地。
- b) 淘汰赛期间，除非排名靠前的种子联盟放弃后设置比赛场地的权利，否则应先将排名第 3 和第 4 的种子联盟机器人设置于比赛场地。淘汰赛期间，联盟颜色变更不影响队伍积分。如果半决赛中积分第 4 名的种子联盟打败了积分第 1 名的种子联盟，因为其种子序列仍低于积分第 2 或第 3 名的种子联盟，所以仍必须在决赛前先放置机器人，
- c) 淘汰赛中，3 支联盟队伍只能把参加比赛的机器人放上场。一旦放好两个机器人准备竞赛，则不允许联盟将第三支队伍机器人替换已经放好的机器人。
- d) 队伍可以放弃其容后摆放的权利，在对手联盟之前或与其一起将机器人放在比赛场地上。裁判员可从队伍在比赛场地摆放机器人的行动了解到其放弃后摆放机器人的权利，故无需另行告知。
- e) 非必要地拖延比赛开始和/或使比赛场地重置的队伍，每次违规都会受到一次轻罚。

比赛结束后，参赛团队应将机器人安全迅速地移出赛场。不允许故意或无意地延迟比赛开始或使比赛场地重置。例子包括（但不限于）内容如下：

- 迟到。
- 进入比赛场地后对机器人进行维护。

<G4> **机器人启动容积**

比赛开始前，除非另有规定或章节 4.6.3 的比赛细则另有限制，否则起始位置上的机器人不得超出 18 英寸×18 英寸×18 英寸 (45.7 厘米×45.7 厘米×45.7 厘米) 的立体空间。联盟预先装载的得分元素可以延伸出 18 英寸 (45.7 厘米) 的立方体空间的外部。违

规机器人会被移出比赛场地，被认为是未到场比赛，得不到该比赛的排位分和决胜分。

除非章节 4.6.3 的比赛细则另有限制，否则机器人可在比赛开始后，在合规的情况下往任意维度做延展。

<G5> **机器人设置校准装置**

队伍可以在赛前安放过程中中将机器人对齐，并且重置组件以符合尺寸在 18 英寸 (45.7 厘米) 的起始立方体空间限制内。参赛团队还可以派出一名成员站在机器人旁，靠目视对齐机器人，但不得耽误比赛开始。违反本条规则队伍可能受到轻罚。

<G6> **联盟和人类玩家站**

比赛期间，操控员，教练和人类玩家必须在保持在自己的联盟站内。

a) 首次离开将给予警告，重复违规的给予轻判。由于安全原因离开联盟站的，不予警告或处罚。

b) 在比赛场地的同一边，人类玩家不能互相干扰，也不能与场外的得分元素进行交互。

违反此规则将立即受到重判，并可能被出示**黄牌**。

该规则的目的是防止人类玩家在*比赛时*离开指定区域获得*比赛*的优势。例如：移动到更好的观察区域，进入*比赛场地中*等。在通常*比赛*中仅仅穿过联盟站区域的平面将不会受到判罚。

<G7> **抢先开始比赛**

提前开始比赛（自动控制阶段或手动控制阶段）的机器人会受到一次轻罚。如果抢先开始为违规联盟带来竞争优势，裁判员可以选择对本属轻罚的行为做出重罚。

<G8> **推迟开始自动控制阶段**

参加自动控制阶段比赛的队伍，需在场地人员发出自动控制阶段开始的信号后立即按下

操控站安卓设备的“开始的 30 秒”按键，然后进入离手位置。违反本条规则会受到轻罚。

如果推迟开始自动控制阶段为违规联盟带来竞争优势，裁判员可以选择对本属轻罚的做出重罚。

<G9> **自动控制阶段的机器人控制**

在自动控制阶段，参赛团队不得直接或间接控制机器人或操控站产生互动。除非是个人或设备安全原因，否则不允许机器人运行自动代码提早停止。违反本条规则会受到一个重罚。

<G10> **机器人停止/停车阶段**

自动控制阶段和手动控制阶段结束，竞赛人员或计时器软件宣布比赛结束时，机器人应尽自己最大的努力停止。如果机器人在 1 秒钟的宽容时间后不停止，会受到轻罚，且比赛结束后发生的机器人行动不计入联盟得分。如果晚开始为违规联盟带来竞争优势（计分除外），裁判员可以选择对本属轻罚的行为做出重罚。

比赛结束阶段结束最后前释放的得分元素具备得分的效力。自动控制阶段宣布结束、手动控制阶段开始之前发生的其它机器人计分成绩不计入自动控制阶段或手动控制阶段得分。裁判员可将以不当方式得分元素清出得分区。

<G11> **参赛团队接触比赛场地或机器人**

比赛期间，禁止参赛团队接触比赛场地、比赛元素或任何机器人，除了人类玩家以外。第一次接触会受到警告，之后再犯会受到轻罚。影响对手联盟得分和/或比赛进行的接触会受到裁判员自行裁量的黄牌。出于安全原因接触比赛场地、比赛元素或机器人不会受到警告

例如，比赛场上一个机器人投掷了一个比赛元素，意外砸到联盟站队伍成员身上，被打回了比赛场地，队伍不会受到判罚，因为队伍成员只是在保护自己（的安全）。但是，如果成员抓住该比赛元素并且/或者将其扔至比赛场地特定位置，该队伍可能受到判罚。脱离机器人主体移动的连接组件视为分离组件和违规。

或判罚。

<G12> **自动控制阶段到手动控制阶段过渡**——自动控制阶段结束时，机器人应保持离手状态。从自动到手动控制阶段的过渡，场地人员不会进入场地，也不会接触比赛场地内的机器人。参赛团队有 5 秒时间拿起操控站。计分系统显示器会向参赛团队发出让其捡起操控站的画面和语音提示。5 秒之后，从 3-2-1 倒计时，然后比赛手动控制阶段开始。

<G13> **干预参赛团队**

在手动控制阶段，机器人必须由操控员使用队伍的操控站和/或机器人载有的控制系统软件远程控制。队长首次进行干预，如触摸比赛手柄等，会受到警告，再次违规则会受到重判。在手动控制阶段，参赛团队的队长或操控员可以拿起队伍的操控站安卓设备并选择一个 Op 模式，观看屏幕上显示的信息，初始化、开始、停止或重启机器人。

<G14> **记录比赛得分**

整个比赛自动控制阶段和手动控制阶段都有场地人员跟踪分数情况，比赛结束时，会尽快验证记录得分。比赛结束时，在计分之前，比赛元素或机器人的状态改变会对分数造成影响。而在计分之后，比赛元素或机器人的状态改变不会改变已经记录的分数。

<G15> **机器人故意遗留零部件**

比赛期间，机器人不可以故意分离零部件或把机械装置遗留在比赛场地。如果故意分离的部件没有阻挡对手联盟的机器人、得分元素或得分区域，则给出轻判。如果被分离的组件或机械装置影响了其他机器人的比赛，犯规的机器人将受到重判以及一个黄牌。机器人的部件被分离，但是仍通过某种连接与机器人相连，如果干扰了对手联盟的机器人，也将被视为犯规并接受判罚。

脱离机器人主体移动的连接组件视为分离组件和违规。

<G16> **机器人抓紧比赛元素**

除比赛规则里 4.6.3 列出的情况以外，机器人不可以抓取、抓紧或连接上除了得分元素以外的任何比赛场地组件或结构。首次违规将会给予警告，并且在下一次任意犯规时直接给 重罚。

<G17> **破坏、损毁、倾翻等**

单纯为了破坏、撞翻或缠住机器人和比赛场地元素的策略和机械装置，违背了 FIRST 科技挑战赛的精神，所以不允许。但是，FIRST 科技挑战赛互动性强，机器人正面接触多，可预期比赛的激烈程度。一些倾翻、被缠住和损坏的现象，在比赛中难免会发生。如果裁判裁定倾翻、纠缠或损坏行为是有意或习惯性的，违规队伍将被判一次重判，并收到一张黄牌。

<G18> **牵制、设陷或阻挡机器人**

一个机器人不可以造成对手联盟机器人被牵制、设陷或阻挡。如果裁判认定该动作违规，违规，则防守联盟将每 5 秒钟被给予一次轻判。如果裁判在比赛期间对牵制、设陷或阻挡的行为给予警告，违规机器人必须离被牵制、设陷或阻挡的机器人后退至少 0.9m (3 英尺)，或后退大约 1.5 个泡沫垫的距离

在自动控制阶段机器人不会受到此类判罚，除非裁判断定这种行为是一种策略性的犯规，会根据如上处罚。如果在自动控制阶段违反这条规则，犯规的机器人在手动控制阶段的第一个动作就是将其从被牵制、设陷或阻挡的机器人上移开，否则违规联盟将每 5 秒钟给予一次轻判。比赛细则 4.6.3 中对于牵制、阻止或限制将有进一步的定义和解释。

本条规则的目的是，让操控手团队从立即开始移走机器人起，有五秒宽限期将其移至要求的距离，而不是允许其故意阻碍长达五秒。

<G19> **迫使对手联盟违规**

某个联盟或他们机器人的行为不应导致对抗联盟或机器人违规而被判罚。任何联盟被迫犯规并受到影响，将免于判罚。

<G20> **将比赛元素从比赛场地上移除**

机器人不能故意将比赛元素带离比赛场地。不慎掉到比赛场地之外的比赛元素将由场地人员放回比赛场地。为了得分而将比赛元素从场地地面带离的话不会被判罚。而故意将比赛元素带离比赛场地的队伍将接受轻判，每带离一个元素，轻判一次。比赛细则 4.6.3 中，有允许将得分元素带离比赛场地优先于本规则。

<G21> **机器人接触得分元素**

在自动控制阶段和手动控制阶段结束后，当裁判记录分数时，得分元素如果与对应的联盟机器人接触，那么获得分数不计。比赛细则 4.6.3 中，允许机器人接触得分元素的规则优先于本规则。

<G22> **赛后将比赛元素从机器人身上移除**

机器人的设计要求能够轻易的将比赛元素从机器人上移除。机器人还应在不破坏比赛场地的前提下被带出比赛场地。违规的队伍会受到一个轻判。

本条规则的目的是在比赛后及时移走比赛场地上的机器人。

操控手团队需将机器人摆好进行比赛，并在赛后安全快速地将机器人取出比赛场地。不允许操控手团队有意或不慎拖延比赛开始或比赛场地重置。例如，包括但不限于：

- 在裁判示意后不能立刻离开比赛场地
- 不能及时取走操控站

<G23> **机器人对得分元素的操纵**

得分元素如果被一个机器人持有或控制的话，除了该元素决定了机器人的位置以外，被

例如：如果机器人持有得分元素，且只有该得分元素超出了得分区域的范围，则不会因为机器人尚在得分区域内而得分。

认为是该 *机器人* 的一部分。

<G24> **机器人或得分元素位于两个或多个得分区域**

位于两个或多个 *得分区域* 的 *机器人* 或 *得分元素* 只能获得其中最高的分值。如果最高分值相同, 则只能计算一个分值。在该通则可能根据 *比赛规则* 4.5 或 *比赛细则* 中的规定有所例外。

<G25> **对丧失比赛能力的机器人的要求**

如果裁判判定一个机器人丧失比赛能力, 在该场比赛中剩余时间内, 此机器人就不能再被要求得分了。一个丧失比赛能力的机器人 (不论是裁判判罚还是自身故障), 在丧失比赛能力后也不能再接受判罚。比赛细则 4.6.3 中的规定优先于比赛基本规则。

<G26> **比赛场地偏差容忍度**

锦标赛比赛场地和比赛元素在每次比赛开始时的偏差范围至多为 ± 1.0 英寸 (2.5 厘米)。队伍必须据此设计机器人。

<G27> **重新比赛**

主裁判可自行裁量决定重新比赛, 但仅限于非队伍提供的比赛或场上元素故障, 或已确认的 Wifi 无线干扰很可能影响了联盟在比赛中的输赢。

机器人的意外行为不会导致重新比赛。队伍自身的故障, 如低电量、处理器休眠超时、机器人机械上的、电气上的、软件或通信上的故障等等不是重新比赛的有效理由。

<G28> **过激行为**

裁判认定的比赛场地上过激的机器人或队员, 将给予一次重判, 并给出黄牌和/或 红牌。再次违规将导致队伍剩下的比赛被取消比赛资格。过激行为包括但不限于: 重复和/或明目张胆的违规; 对参赛团队、比赛工作人员或参观赛事的人员有不文明的行为或不安全的行为。

<G29> **违规使用比赛元素**

机器人不得故意使用比赛元素降低或增加任何得分或比赛活动难度。违反本条规则一次可能受到一次重罚。继续违反本条规则会迅速升级为黄牌。

<G30> **不慎之举和无关行为**

裁判员可能将机器人的违规行为裁量为不慎之举和无关行为，不会受到判罚。

4.6.3 比赛细则

<GS1> **人类玩家补给楼砖和团队顶石:**

人类玩家只能在手动控制阶段将楼砖和团队顶石运送到己方联盟的补给区,但受到以下限制:

- a) 每次只能运输一个得分元素
- b) 人类玩家不得在手动控制阶段开始之前递送楼砖和/或团队顶石。
- c) 楼砖和团队顶石只能被人手递送到联盟补给区中。队伍不能为了递送楼砖或团队顶石而使用工具或设备进入比赛场地。赛事协调员可以为身体残障的人类玩家提供协助。
- d) 当补给区有机器人或得分元素时，一个人类玩家不可以越过比赛场地外沿围墙的垂直平面
- e) 当补给区有机器人或得分元素时，一个人类玩家不可以用手递送楼砖或团队顶石。
- f) 在自动阶段中，由人类玩家从石头供应处人工交付的任何石头均得分资格。
- g) 在被机器人控制之前，石头和/或顶石必须在仓库中并且完全在比赛场地地板上。

注：由于丧失比赛能力机器人在联盟补给区内的不会影响人类玩家的操控，因此楼砖和团队顶石能够继续进行摆放，如果丧失比赛能力机器人停放在对手联盟的补给区中，将按照规则<GS6>进行黄牌判罚。

每违反规则<GS1>中的细则将受到一次轻判。

该规则的目的是防止人类玩家触碰比赛机器，以保障人类玩家的安全。

<GS2> **自动控制阶段干扰:**

在自动控制阶段, 机器人不能干涉对手联盟机器人尝试得分或者在对手联盟的采石场中接触妨碍对手联盟的楼砖或摩天石。每次违规将受到一次重判, 并且防守机器人使用对手联盟的楼砖或摩天石将不会为己方联盟进行加分。

<GS3> **控制/持有楼砖/团队顶石的数量上限:**

一旦比赛开始, 机器人能且只能控制或持有一块楼砖或一块团队顶石。

- a) 拨动穿越任意块楼砖或团队顶石是被允许的, 但不允许为了获得战略优势(即得分, 穿越性, 防守)而故意收集多块楼砖或团队顶石或调整他们的方向。对于一次性控制或持有运载超过一个楼砖或团队顶石的机器人, 每超过一块限度楼砖或团队顶石将受到一次轻判, 持续五秒不进行改正将继续对该机器人进行判罚, 判罚规则同前所述。如果控制或持有超过数量的楼砖或团队顶石并得分, 对每一块额外运载并得分的楼砖和摩天石判罚双倍的重判, 再次违规者将受到黄牌的判罚。
- b) 地基板上的楼砖或团队顶石不受到控制或持有数量上限的约束。
- c) 控制或持有对手联盟的团队顶石将受到一次重判。

<GS4> **投掷比赛元素:** 机器人和人类玩家不得投掷比赛元素, 每违反一次规则将受到一次轻判。

<GS5> **干扰对手联盟在地基板得分:** 机器人在任何时候都不能处在对手联盟地基板上, 也不得干预在对手联盟地基板上的机器人。首次停留在对手联盟地基板上, 则立刻受到重判, 如果持续则, 每过五秒受到一次轻判。额外判罚将迅速升级为黄牌。

本条规则的目的是：防止游戏策略旨在干扰得分，而不是不慎和无关的入侵。

<GS6> 阻挡对手联盟进入补给区:

机器人不能处在之内或者阻止对手联盟进入补给区。在自动控制期间，违反本规则的不合理行为将每次按照规则<G30>进行处理。

如果首次违反了以上规则，将受到一次警告，如果不能及时纠正，将受到一次重罚并伴随着每五秒受到额外的一次轻判。如果裁判判定一个机器人正在阻挡对手联盟进入补给区，则违规机器人必须立即从补给区离开至少 3 英尺(0.9 米)，大约 1.5 块泡沫垫的距离。如未能在 5 秒内移动所需的 3 英尺(0.9 米)，将被视为附加又一次违规行为，并将招致上述处罚。初次犯规将受到警告，再犯时惩罚将迅速升级为黄牌。

注:己方补给区内的丧失比赛能力机器人不构成安全隐患，因此可以继续放置楼砖和团队顶石。然而，如果己方联盟的丧失比赛能力机器人停留在对手联盟的补给区中，仍然会受到一张黄牌的处罚，因为这种行为将严重干扰对手联盟的比赛。

该规则的目的是保障各联盟机器人进出自己的补给区。详见 4.4 节中阻挡和设陷的定义。

<GS7> 天桥特有的判罚:

- a) 机器人不能抓、抓紧、悬挂在天桥管道上，否则每次将立即受到一次重判。
- b) 机器人不能从对手联盟的天桥下在两个区域之间穿梭，否则每次将立即受到一次重判。
- c) 机器人不能阻止对手联盟机器人通过中立天桥在两区之间的自由移动，这将被认为是一种阻挡行为，将每次按照规则<G18>进行判罚。

<GS8> **控制对手联盟的地基板:**

当对手联盟地基板处于搭建区内或比赛结束阶段时, 机器人不能移动或控制对手联盟的地基板。首次违规将立即受到一次重罚, 如果不能及时纠正, 每五秒将受到额外的一次轻判。再犯时惩罚将迅速升级为黄牌。

<GS9> **使失分:**

当对手联盟地基板完全处于搭建区或比赛结束阶段时, 机器人不能从对手联盟地基板上移动或者重新搭建摩天石、楼砖或团队顶石, 否则每次对手联盟被失分一块楼砖将会受到两次轻判; 如果每失分一块团队顶石, 将会受到一次重判。

在对手联盟地基板附近进行操控时, 操控手团队应谨慎操控并练习以防止使失分。

<GS10> **地基板移动:**

地基板必须完全在建筑区内, 如果地基板没有在建筑区内, 每过五秒将会受到一次轻判。

<GS11> **对天桥的保护:**

严禁踩踏或跳越天桥的任意部分, 首次违规将对队伍进行警告, 再次违规将会受到一次轻判, 第三次违规将受到一次重判, 之后的违规行为将被视为恶劣行为。

<GS12> **采石场随机设置操控团队接触机器人或操控站**-现场工作人员开始随机设置过程后, 不允许操控团队接触其机器人或操控站或与之互动。 如果发生这种情况将判轻判, 并且受影响的机器人没有资格在自动阶段获得石块交付分数。 此判罚仅影响违规队伍, 未犯规的机器人仍然有资格获得“石头运送”得分。

4.7 得分汇总

下表是显示了可能的得分和分值。该表是一个快速参考指南而不是一个全面理解比赛文档的替代品。

得分项	自动控 制阶段 得分	手动控 制阶段 得分	结束 得分	参考	何时 得分
自动控制阶段 楼砖搬运: 初始两块 - 摩天石 - 楼砖 第三块及更多	 1 0 2 2	-	-	4.5.2.2a 4.5.2.2a 4.5.2.2b	当它 发生
重新放置	1 0	-	-	 4.5.2.1	阶段结 束
放置	4	1	-	4.5.2.4 4.5.3.2	阶段结 束
导航	5	-	-	4.5.2.3	阶段结 束
手动控制阶段楼砖 搬运	-	1	-	4.5.3.1	当它发 生

摩天大楼奖励	-	每一摩天 大楼层级2	-	4.5.3.3	比赛结束
封顶	-	-	5	4.5.4.1a	比赛结束
封顶奖励	-	-	每一摩天 大楼层级 1	4.5.4.1b	比赛结束
地基板移出搭建区	-	-	1 5	4.5.4.2	比赛结束
停车	-	-	5	4.5.4.3	比赛结束

4.8 规则汇总

下表显示了可能违反规则的情况及其后果。该表是一个快速参考指南并不能代替在 4.6 节

对完整规则描述的全面理解

规则 #	规则	后果	禁用机器人或 警告	轻 判	重 判	黄牌或 红牌
安全规则						
<S1>	不安全的机器人和比赛场地损坏。	如果机器人持续进行不安全的操控将被视为丧失比赛能力。可能	W D			YC * RC

		给予黄牌。造成显著损坏或延迟后续比赛可能会升级成红牌。				*
<S2>	接触比赛场地外沿。	立即给予黄牌并可能判定该机器人丧失比赛能力。	D*			YC
<S3>	参赛团队未佩戴安全装备。	警告并且30秒内未改正，参赛团队必须离开比赛场地而且不能由其他队员替代。	W+			
比赛通则						
<G1>	参赛团队使用不允许携带的电子通讯设备。	警告并给予轻判。	W	1x		
<G2>	进入比赛场地-比赛前或比赛后。	赛前或赛后违反给予轻判。违规延迟比赛给予重判。违规影响比赛给予黄牌。.		1x	1x	YC
<G3>	赛前机器人放	如果队伍延迟比赛给		1x		

	置。	予评判。				
<G4>	机器人启动容 积。	使机器人丧失比 赛能力，断电并 且移出比赛场 地。 队伍被视作未到场比 赛。	D			
<G5>	机器人设置校 准装置/比赛延 迟。	每次违规给予轻判。		1x		
<G6>	参赛团队成员 离开联盟站。 在场地的同一 边干扰敌方联 盟参赛团队或 场外得分元 素。	第一次警告，再 违规给予轻判。 立即给予重判并且可 能给予黄牌。	W -	1x -	- 1x	- YC *
<G7>	抢先开始比 赛。	给予轻判。如果 抢先开始为违规 联盟带来竞争优 势将给予重判。		1x	1x	

规则 #	规则	后果	禁用机器人或警告	轻判	重判	黄牌或红牌
<G8>	推迟开始自动控制阶段。	给予轻判。如果推迟开始为违规联盟带来竞争优势将给予重判。		1x	1x	
<G9>	自动控制阶段机器人运行得自动代码提前停止。	重判。			1x	
<G1>	机器人未在比赛结束时停止。	轻判并且在比赛结束后发生的机器人行为不计入联盟得分。如果晚开始为违规联盟带来竞争优势将会受到重判。		1x	1x	
<G11>	参赛团队接触比赛场地, 比赛元素或机器人。	第一次警告, 再违规给予轻判。影响得分或比赛的接触可能给予	W	1x		YC*

		黄牌。 .				
<G12>	自动控制阶段到 手动控制阶段过 渡 – 机器人停止运 行。	无影响。				
<G13>	参赛团队教练干 预。	第一次警告，再 违规给予重判。	W		1x	
<G15>	机器人故意遗留 零部件。	轻判。如果影响比 赛给予重判。		1x	1x	YC
<G16>	机器人违规抓紧 比赛元素。	第一次警告，再违 规给予重判。	W		1x	
<G17>	破坏、损毁、倾 翻等。	故意或长期违 规给予重判和 黄牌。			1x	YC
<G18>	在手动控制阶段 牵制、设陷或阻 挡机器人超过5 秒。	机器人每5秒违 规给予一次轻 判。		1x		
	故意将比赛元素	每次比赛元素被故				

<G20>	从比赛场地移除。	移出比赛场地给予轻判。.		1x		
<G21>	机器人接触或控制得分元素。	机器人接触任何的得分元素相应联盟不得分。				
<G22>	将比赛元素从机器人身上移除造成的比赛延迟。	轻判。.		1x		

规则 #	规则	后果	禁用机器人或警告	轻判	重判	黄牌或红牌
<G28>	过激行为。	重判加黄牌和/或红牌。 可能被取消比赛资格。后续再违规将导致队伍剩下的比赛被取消比赛资格。			1x	Y C R C D Q
<G29>	违规使用比赛元素。	重判, 再次违规给予黄牌。			1x	YC

比赛细则						
<GS1>	违规补给 楼梯和 团队顶石。	每次发生给予轻 判。		1x		
<GS2>	在自动控制阶段 干扰对手联盟得 分。	重判并且不计得 分。			1x Pts	
<GS3>	a) 控制/持有楼 砖数量上 限。	立即重判并且每5 秒每块楼梯给予 一次轻判。如果 楼梯得分将给予 两次重判并且可 能升级成黄牌。		1x +	2x 1x	YC *
	b) 控制/持有对 手联盟团队 顶石。	重判。		-		-
<GS4>	投掷比赛元素。	每次发生给予轻 判。		1x		
<GS5>	干扰对手联盟在 地基板得分。	重判并且加上每 5秒给予一次额 外的轻判。可能 会升级成黄牌。		1x+	1x	YC*

<GS6>	阻挡对手联盟进入补给区。	第一次警告，再次违规给予重判并且加上每5秒一次额外的轻判。可能会升级成黄牌。	W	1x+	1x	YC*
<GS7>	天桥判罚。 a) 抓住天桥。 b) 在对手联盟天桥下穿梭。 c) 堵塞中立天桥。	a) 重判。 b) 重判。 c) 每一次参照<G18>。			1x 1x	
<GS8>	当在搭建区或比赛结束时控制对手联盟的地基板。	重判并且加上每5秒一次额外的轻判。可能会升级成黄牌。		1x+	1x	YC*
<GS9>	当对手联盟的地基板处于搭建区时使对手联盟失去楼砖、团队顶石的分数。	每块楼砖给予两次轻判。每块团队顶石给予一次重判。			2x 1x	

规则 #	规则	后果	禁用机器人或警告	轻判	重判	黄牌或红牌
<GS10>	地基板未完全在建筑区内。	每5秒给予一次轻判。		1x+		
<GS11>	踩踏天桥。	第一次警告。 第二次轻判。 第三次重判。 第四次黄牌。	W	1x	1x	1x

列键	
W: 警告	1x: 单次判罚
D: 使机器人丧失比赛能力	2x: 两次判罚
D*: 可选使机器人丧失比赛能力	Pts: 如果未违规，得分有效
YC: 黄牌	RC*: 可选红牌
YC*: 可选黄牌	

附录 A ---赛事资源

比赛答疑网站 Q&A

<http://ftcforum.usFIRST.org/forum.php>

可免注册通过 FTC 比赛的问答论坛查看问题和回答。如果需要提问，则需注册一个队伍账号。

FIRST®科技挑战赛比赛手册

第 1 部分和第 2 部分---<https://www.FIRSTinspires.org/resource-library/ftc/game-and-season-info>

FIRST®总部赛前协助联系方式

联系电话：603-666-3906

周一-周五

早上 8:30-下午 5:00

电子邮件：FIRSTtechchallenge@FIRSTinspires.org

FIRST®网站

FIRST主页---www.FIRSTinspires.org

[FIRST科技挑战赛网](#)

[FIRST科技挑战赛赛事安排](#)

FIRST®科技挑战赛社交媒体平台

[FIRST 科技挑战赛 Twitter](#)

[FIRST科技挑战赛 Facebook](#)

[FIRST科技挑战赛 YouTube](#)

[*FIRST*科技挑战赛 Blog](#)

[*FIRST*科技挑战赛 Team Email Blasts](#)

赛事反馈

我们努力创造最好的支持文档。如果您想提供本文档的反馈，请 email

[mailto:ftcteams@*FIRST*inspires.org](mailto:ftcteams@FIRSTinspires.org)。感谢您！

附录 B---场地详情

注：以下图中的尺寸为标称尺寸，每个场地实际尺寸略有不同。*机器人*的设计应该适应这

种变化。

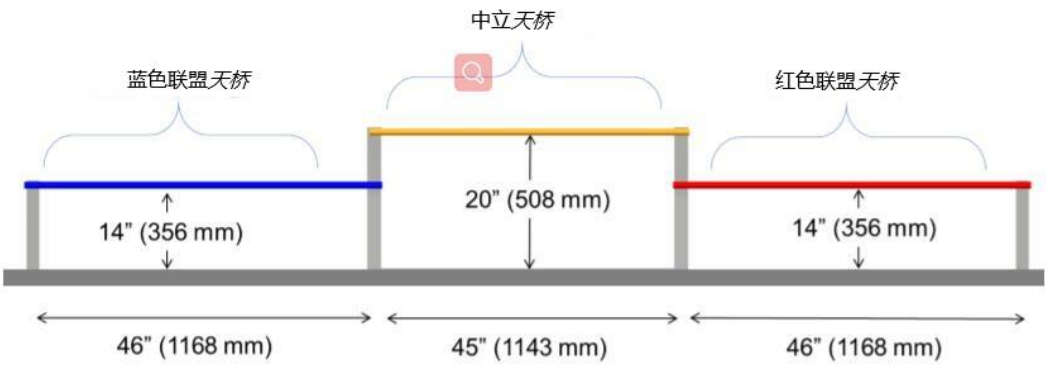


图 B-1 天桥

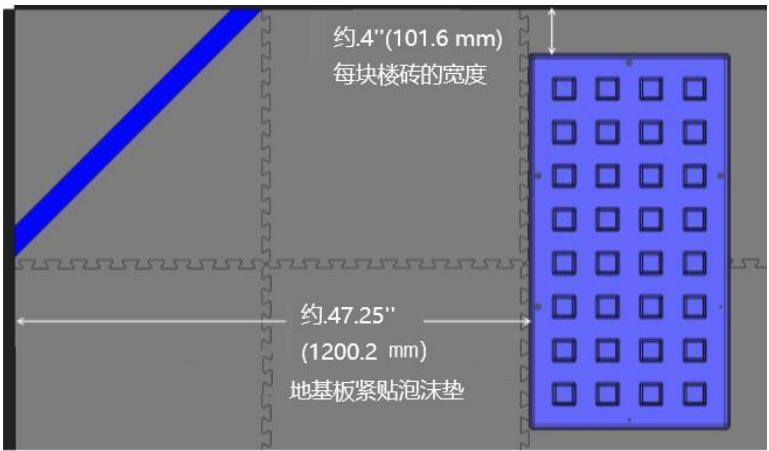


图 B-2 搭建区

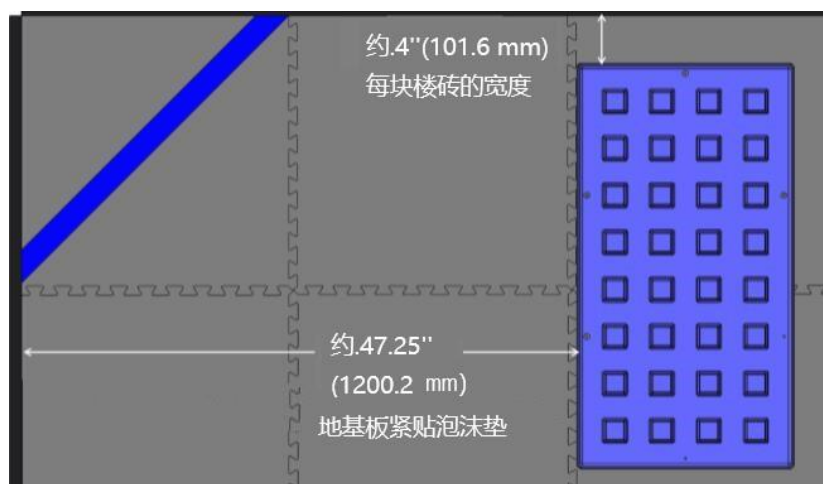


图 B-3 地基初始位置

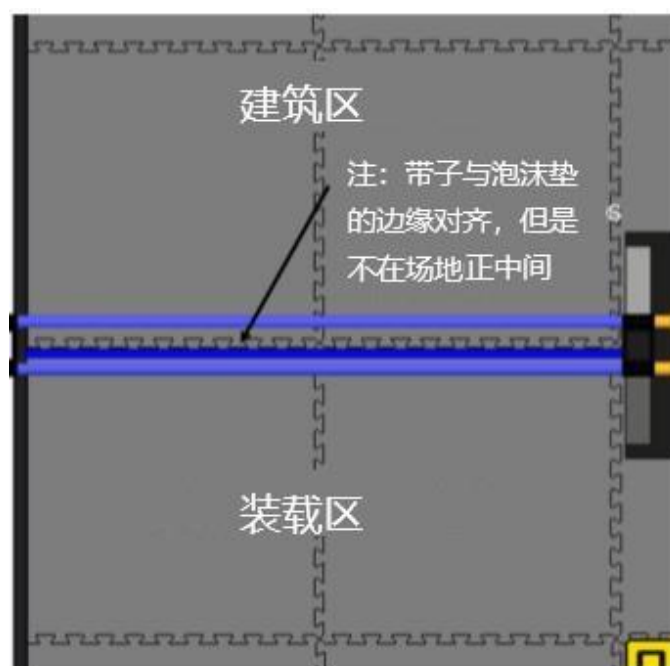


图 B-4 天桥带

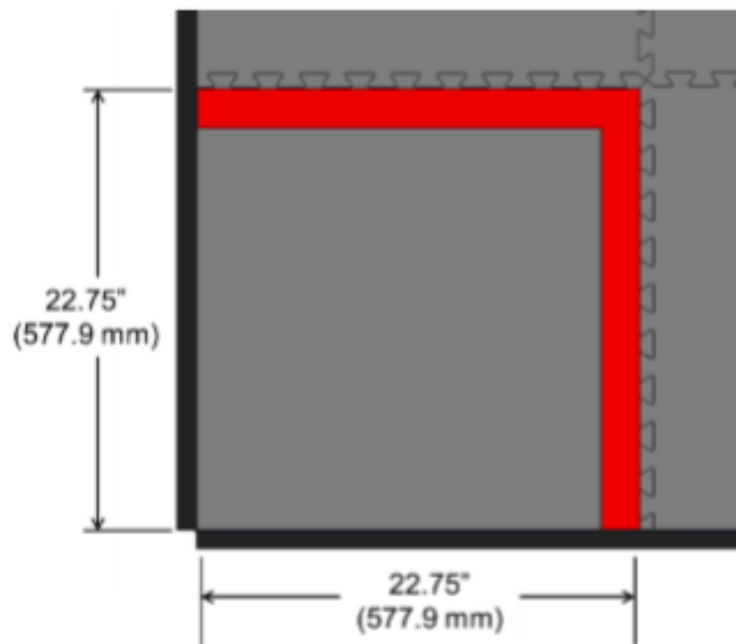


图 B-5 补给区

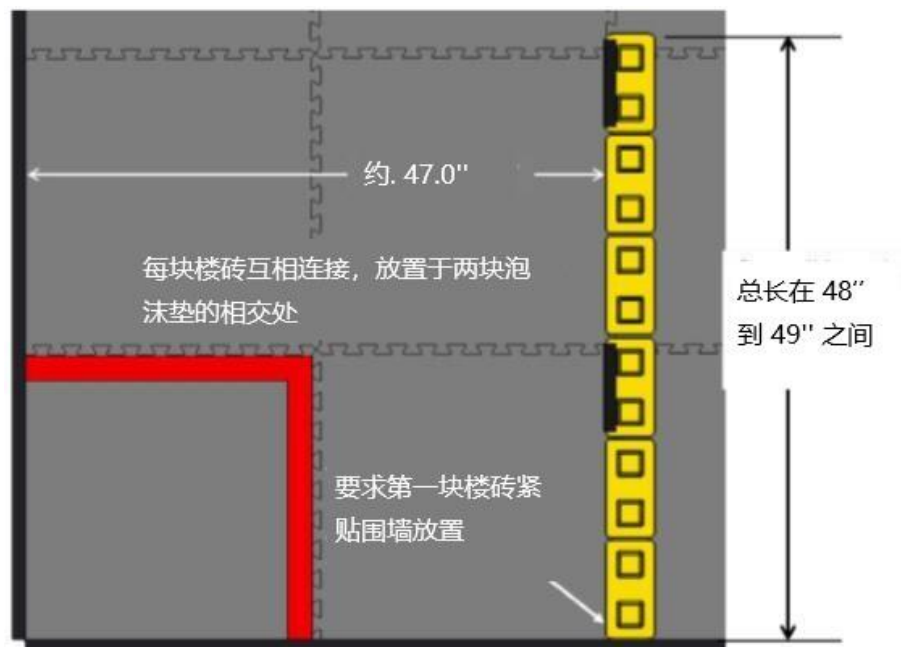


图 B-6 采石场设置

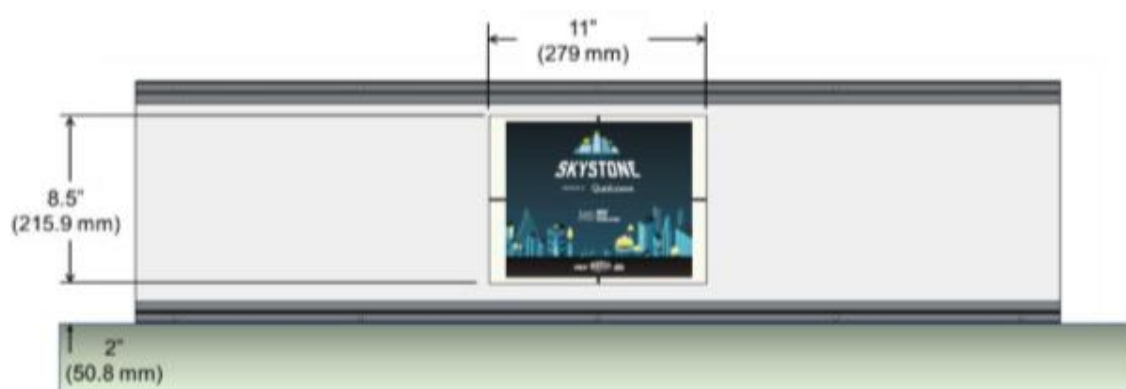


图 B-7 导航目标的位置(从场地外看)

导航目标的确切位置显示在场地安装指南中



图 B-8 目标导航 (从场内看)



a) 图 B-9 天桥图 (从场内看)



图 B-10 摩天石图

*若要练习使用，不能直接打印手册中的图片，因为图片的比例不正确。请登录网站下载可打印版本。<https://www.FIRSTinspires.org/resource-library/ftc/game-and-season-info>

附录 C---得分元素

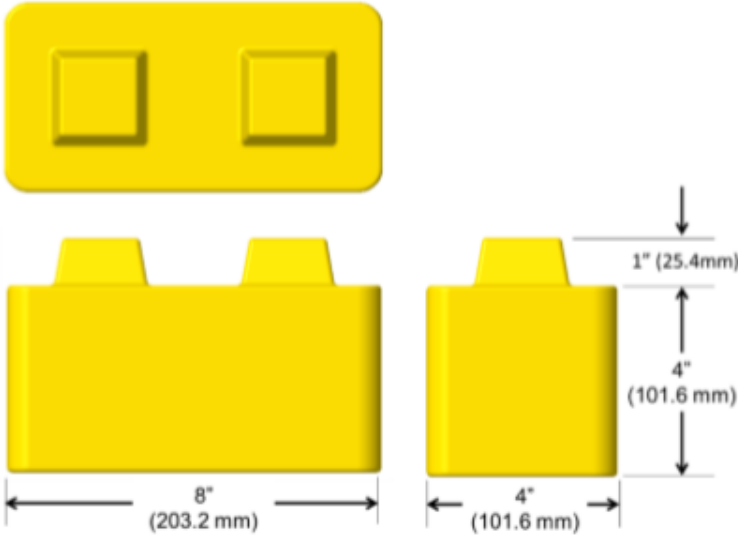


图 C-1 楼砖



图 C-2 摩天石

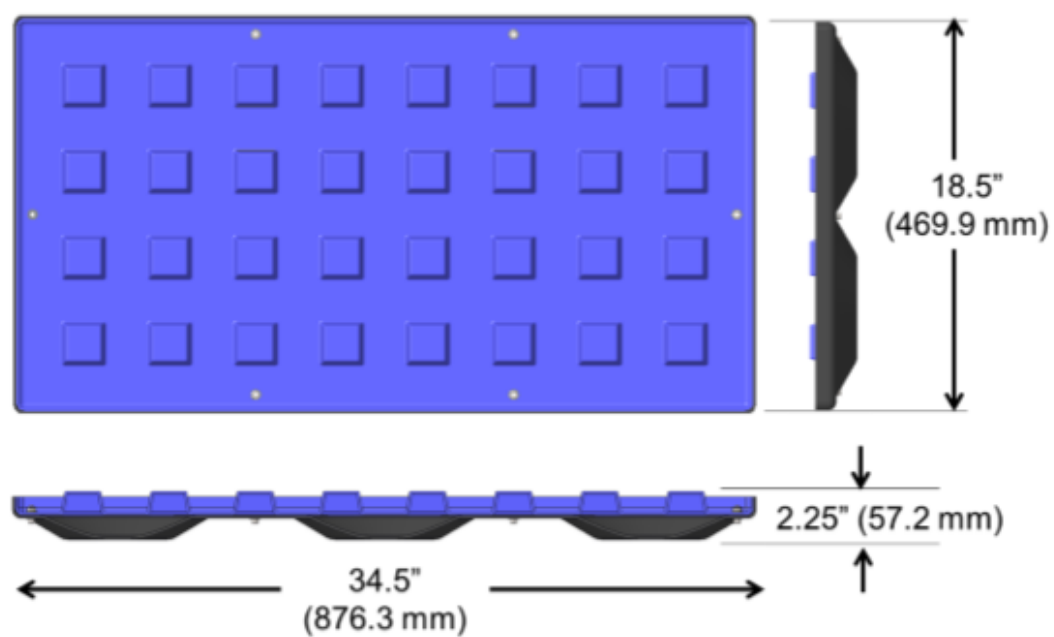
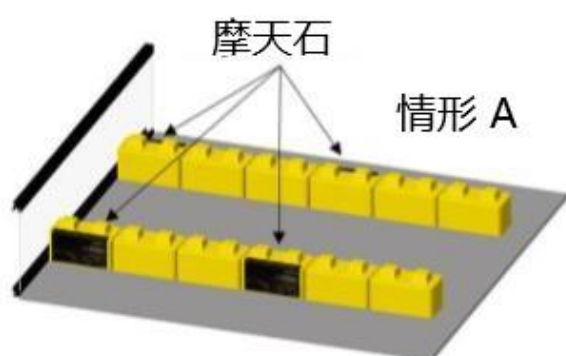
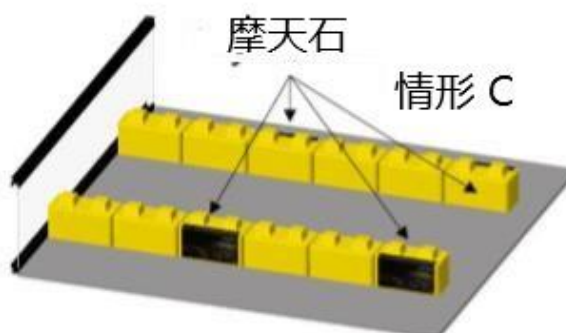
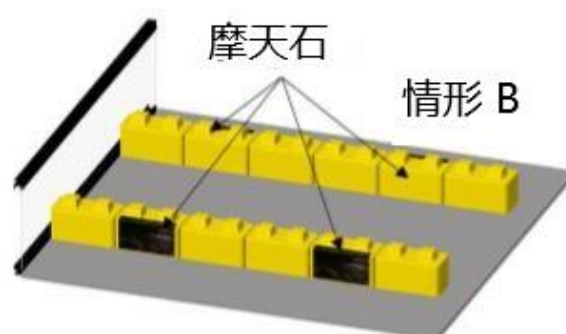


图 C-3 地基板

附录 D---摩天石在采石场中的随机排列



投掷骰子



附录 E---得分示例

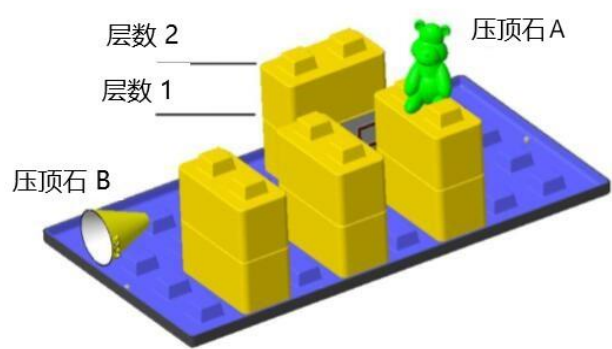
实例 E-1



有效得分楼砖 = 5分
最高摩天大楼层级 = 1
摩天大楼奖励 = 2 分
压顶石 A 层数 = 0
封顶奖励 = 5分
层级奖励 = 0分
压顶石 B 层数 = 未放置 (0)
封顶奖励 = 0分
层级奖励 = 0分

总分=12 分

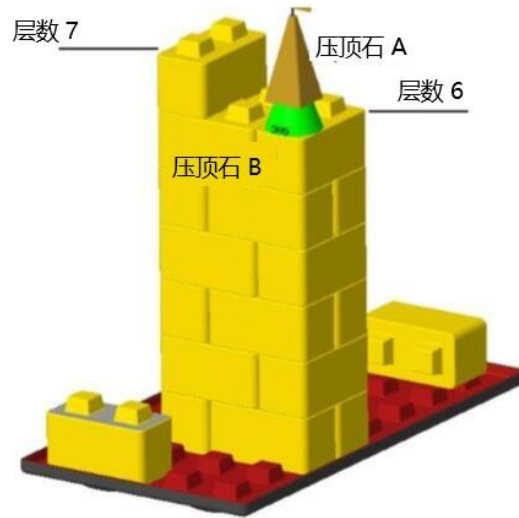
实例 E-2



有效得分楼砖 = 8分
最高摩天大楼层级 = 2
摩天大楼奖励 = 4 分
压顶石 A 层数 = 2
封顶奖励 = 5分
层级奖励 = 2分
压顶石 B 层数 = 0
封顶奖励 = 5分
层级奖励 = 0分

总分 = 24 分

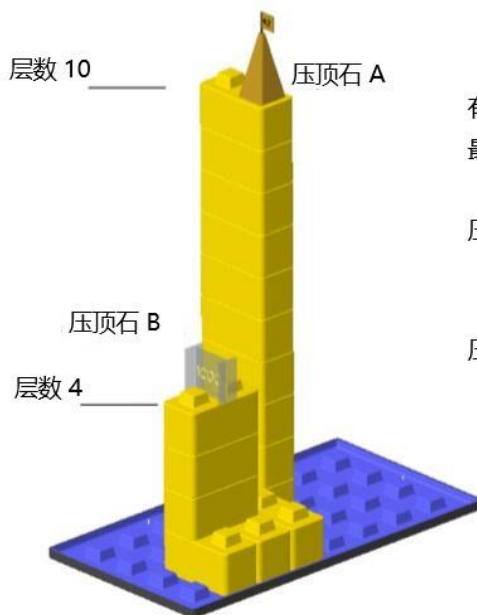
实例 E-3



有效得分楼砖 = 21分
最高摩天大楼层级 = 7
摩天大楼奖励 = 14 分
压顶石 A 层数 = 6
封顶奖励 = 5分
层级奖励 = 6分
压顶石 B 层数 = 6
封顶奖励 = 5分
层级奖励 = 6分

总分 = 57 分

Example E-4



有效得分楼砖 = 16分
最高摩天大楼层级 = 10
摩天大楼奖励 = 20 分
压顶石 A 层数 = 10
封顶奖励 = 5分
层级奖励 = 10分
压顶石 B 层数 = 4
封顶奖励 = 5分
层级奖励 = 4分

总分 = 60分

实例 E-5



有效得分楼砖 = 7分

最高摩天大楼层级 = 1

摩天大楼奖励 = 2 分

压顶石 A 层数 = 0*

封顶奖励 = 5分

层级奖励 = 0分

压顶石 B 层数 = 未放置 (0)

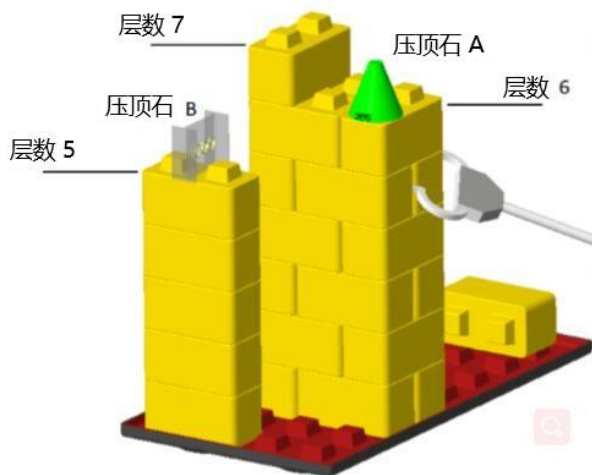
封顶奖励 = 0分

层级奖励 = 0分

总分 = 14分

*因为压顶石A未在摩天大楼的有效得分层级上，
所以层级奖励为0

实例 E-6



有效得分楼砖 = 24分 *

最高摩天大楼层级 = 5 **

摩天大楼奖励 = 10分

压顶石 A 层数 = 0 ***

封顶奖励 = 5分

层级奖励 = 0分

压顶石 B 层数 = 5

封顶奖励 = 5分

层级奖励 = 5分

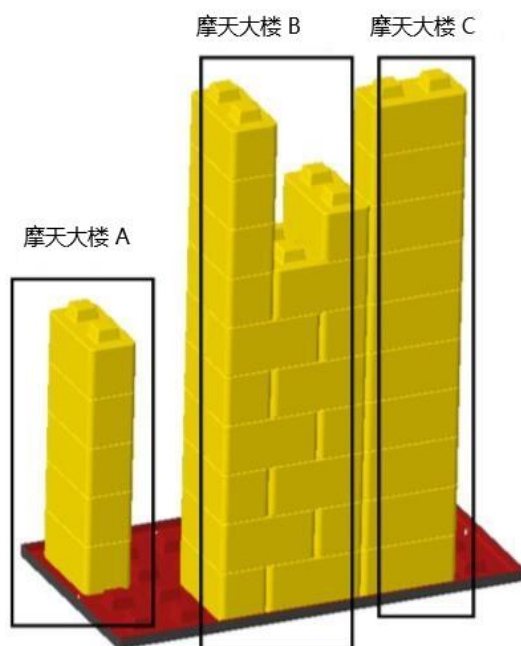
总分 = 49分

* 因红色机器人触碰楼砖，则改楼砖不计分

** 因红色机器人触碰摩天大楼的楼砖所以层数7和层数6
不计分

***压顶石A未在摩天大楼的有效得分层级上

实例 E-7 什么是摩天大楼?



摩天大楼A由5块楼砖组成

摩天大楼B由25块楼砖组成

摩天大楼C由10块楼砖组成

尽管摩天大楼B有两个独立的楼顶,但存在共用的楼砖,所以它被算作是一座摩天大楼。

由于摩天大楼 C与摩天大楼B不共用楼砖,所以它被算作独立的摩天大楼。因此机器人触碰摩天大楼B并不影响摩天大楼C的有效得分。