

第十九届中国青少年机器人(宁夏赛区)竞赛骨干教练员培训

# 2019赛季FLL工程挑战赛规则解读

马志军

2018年12月20日



FIRST®工程挑战赛



FOR INSPIRATION & RECOGNITION OF SCIENCE & TECHNOLOGY

## 主要内容：

- 一、*FIRST* 赛事介绍
- 二、*FIRST* 工程挑战赛赛事、奖项介绍
- 三、2019 *FIRST* 工程挑战赛赛事规则



# FIRST 赛事介绍



FOR INSPIRATION AND RECOGNITION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

对科学技术的灵感和认知

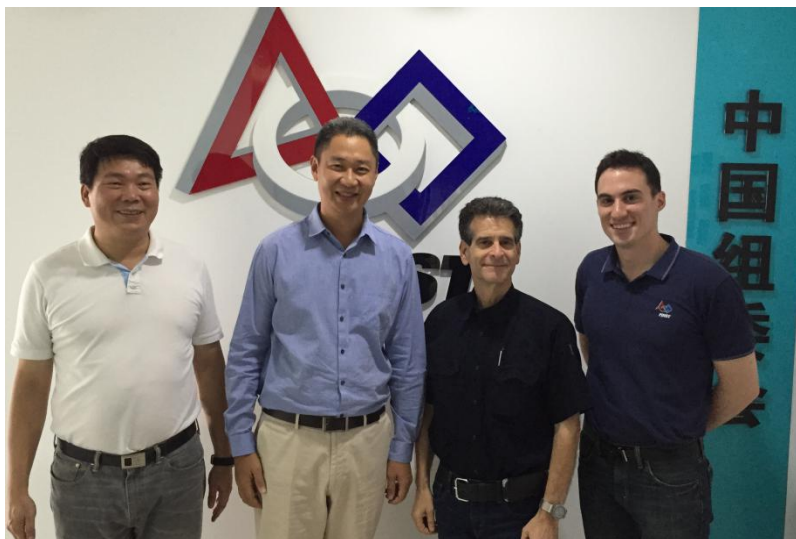


## 迪恩·卡门和他的 *FIRST*

- 非营利性公共慈善组织
- 全球举办各项比赛
- 激励青少年学习科技
- **用科技改变世界**



## FIRST 中国2018赛季



截至目前至少：

460,000多名学生

47,000多队伍

导师/志愿者/成年支持者超过230,000名

赞助商/供应商超过3500家

2500万美元奖学金



## FIRST 核心价值观

发现：我们探索新的技能和观念

创新：我们用创造力和毅力来解决问题

影响：我们运用所学的知识来推动世界的进步

包容：我们相互尊重，求同存异

团队精神：共同努力会使我们更强

乐趣：我们享受并欢庆我们所做的一切！



# FIRST 赛事介绍

时间轴

1992年 —— *FIRST* 机器人挑战赛

1999年 —— *FIRST* 工程挑战赛

2005年 —— *FIRST* 少儿创意赛

2006年 —— *FIRST* 科技挑战赛

**2018年** —— *FIRST* 全球挑战赛



**FIRST**  
**GLOBAL**



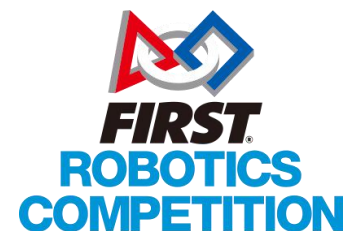
*FIRST* 少儿创意赛



*FIRST* 工程挑战赛



*FIRST* 科技挑战赛



*FIRST* 机器人挑战赛

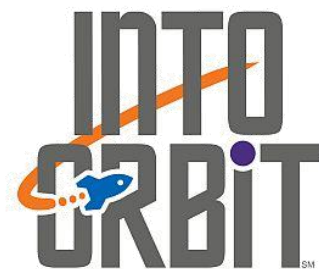
# FIRST 赛事介绍

JR.FLL



月球任务

FLL



太空之旅

FTC

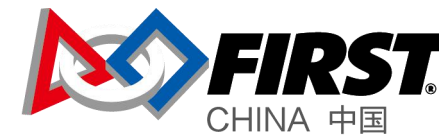


星球勘探

FGC



清洁水源



FOR INSPIRATION & RECOGNITION OF SCIENCE & TECHNOLOGY



## 二、*FIRST* 工程挑战赛赛事介绍



# FIRST 工程挑战赛赛事介绍

## FRIST 工程挑战赛简介

FRIST 工程挑战赛简介是1998年由美国 FIRST 非盈利性机构和丹麦乐高集团合作主办的国际性机器人比赛。参赛队员们需要建设团队、解决问题和分析思考。每年9月份，由教育专家及科学家们精心设计的FLL挑战内容通过网络，全球同步公布。

机器人场地赛

项目研究

核心价值



## 核心价值观奖

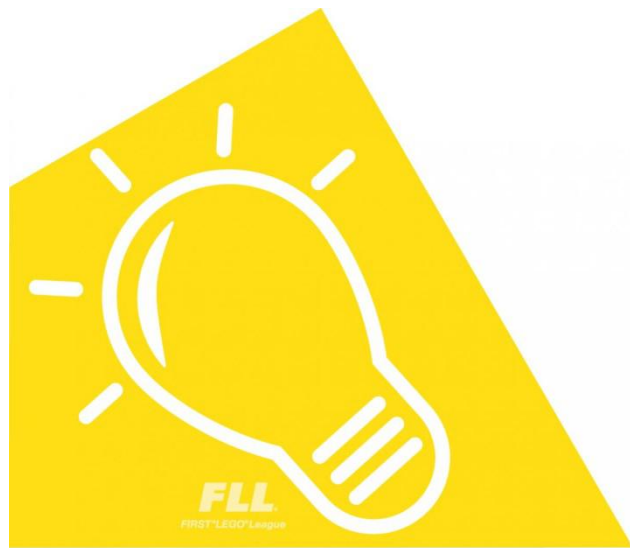


Inspiration  
最佳头脑

Teamwork  
最佳团队  
Gracious

Professionalism®  
高尚的专业精神®

## 项目研究奖项



PROJECT

Research  
研究

Innovative Solution  
解决问题的创新性

Presentation  
展示

## 2019 项目研究主题：

解决宇航员在太空中遇到的一些（失重、饮食、健康）问题

Rodolfo Neri Vela博士是一名工程师和科学家。1985年，他成为第一个进入太空的墨西哥人，这使他的职业生涯达到了新的高度。他在亚特兰蒂斯号航天飞机上帮助部署通信卫星，在太空行走，并进行了许多其他的实验。但他选择的太空食品菜单将永远改变宇航员的饮食方式！NeriVela博士要求美国宇航局食品科学家在菜单中加入玉米饼，这意味着这种最基本的拉丁美食将首次在太空中飞行。为什么说这是一种突破？太空食物很重要，原因很多：最主要是为宇航员提供营养，同时也可以在一个非常狭窄的环境中为宇航员带来一点家的感觉。许多宇航员说他们在太空中吃什么都没味道，所以好吃的食物可以让宇航员多吃一点以保持健康。但食物的味道不是唯一的问题，还要确保对宇航员和航天器来说是安全的。食物怎么会伤害航天器？仔细想想，如果漂浮的食物碎屑进入敏感的电子产品会发生什么？玉米饼是一个真正的突破：宇航员现在有一种面包，几乎没有面包屑，可以用来包裹很多其他的食物，比如鸡蛋、花生酱和果冻等。这个玉米饼的选择迅速走红！因为在太空中能拥有一小块“家”的感觉真的很重要。但是你对宇航员和航天器做出的每一个决定都会产生巨大的后果。



美国宇航员Sunita “Sunni” Williams对于各种极端挑战已经习以为常。她毕业于美国海军学院，是一名经验丰富的飞行员，驾驶过30多种飞机，是一名成功的运动员，她曾在太空中度过了数百天完成各种任务。这样就圆满了吗？并不是。2007年还有一条记录尚未被打破。谁能在太空中进行第一次马拉松比赛？没错，4月16日，Sunni在国际空间站的跑步机上参加了波士顿马拉松赛，跑完42.2公里（26.2英里）。宇航员每天在减重和微重力下使用骨骼和肌肉至关重要，否则，他们的肌肉会失去力量，骨骼也会变得脆弱。空间站上的大多数宇航员每天锻炼大约两个小时，以防止肌肉和骨骼流失。Sunni的马拉松比赛时间超过了4个小时，为了防止飘走，她用巨型橡皮筋将自己绑在跑步机上。这是一个非常了不起的壮举！当地球上的参赛者温度为9°C（48°F）且有微风的天中进行比赛时，Sunni在以27,000公里/小时（17,000英里/小时）的速度绕地球运的空间站里参赛。事实上，当她的姐姐Dina Pandya和宇航员Karen Nyberg正在地球上进行波士顿马拉松比赛时，Sunni已经绕地球飞行了两次以上。Sunni的马拉松不仅仅是一个宣传噱头：在太空中保持健康的身体也是非常必要的，而Sunni要告诉大家，不论在地球还是在太空中都要保持锻炼。



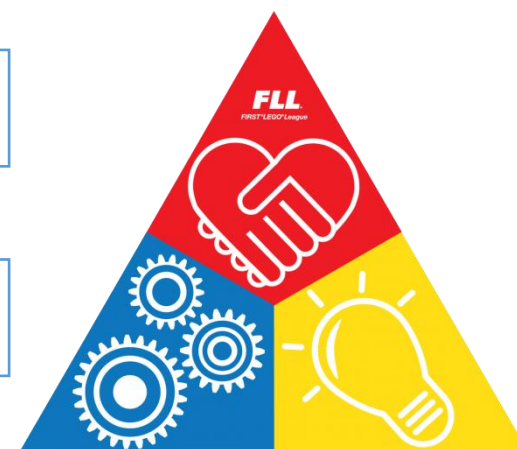
# 项目研究

选择一个你们关心或一直想要了解的论题

进行调研，分析问题并找出不足

寻求一个创新型的解决方案

与他人分享你的问题和解决方案





## 设计解决方案

它能帮助我们什么吗？或者，能帮助你把自己知道的东西教给别人吗？

能更好地做什么？能以新的方式做什么？

什么新工具或方法会帮助人们长期记住信息？

实现你们的方案需要什么特别的技术吗？

谁都可以用你们的方案还是只有某些人能用？

思考如何将你的方案付诸实现。

与他人分享



想要在比赛中获奖的基本条件是：

- 解释清楚你们调研的问题
- 介绍你们创造的创新解决方案
- 介绍你们如何与他人分享你们的发现
- 项目展示要满足的条件：
  - 使你的展示生动，如果有媒体设备的话，你们可以使用媒体设备来提高展示的生动性，但媒体设备的用途仅限于此。
  - 所有队员都要参与其中；每个队员都要在项目评审中起到一定的作用。
  - 在没有大人的帮助下，能在5分钟之内准备并完成展示。



项目研究考察方向：

- 是否清晰介绍遇到的难题和解决方案
- 是否使用不同种类的研究资源，包括该领域的专业人士
- 是否在设计自己的创新解决方案时，考虑了已有的理论和解决方案
- 是否具有创新性
- 介绍一下，你们认为如果要使你们的方案成为现实所需要的条件
- 将你们的分享对象想象成那些能够从你们的工作中获益的人群
- 想办法使将你们的工作展示得既有效又有创造力



# 比赛精神

## 虔诚的敬业精神

- 你们是执着的专业人士。你们努力与问题抗争，又能尊重和友善地对待所有人。如果你们参与 FLL 的主要目的是“赢得比赛”，这就错了！

## 对任务的理解

- 如果没有提到细节，没有关系。
- 机器人比赛的有关文件含意是准确的。
- 如果对一个词没有给出其比赛中的定义，就按照它的一般含义去使用它。

## 疑问从无

- 如果裁判员觉得有些事“非常棘手”且无人能援引有力的文字，你们可能得益于疑问从无。不要把这种“礼遇”当作策略来用。

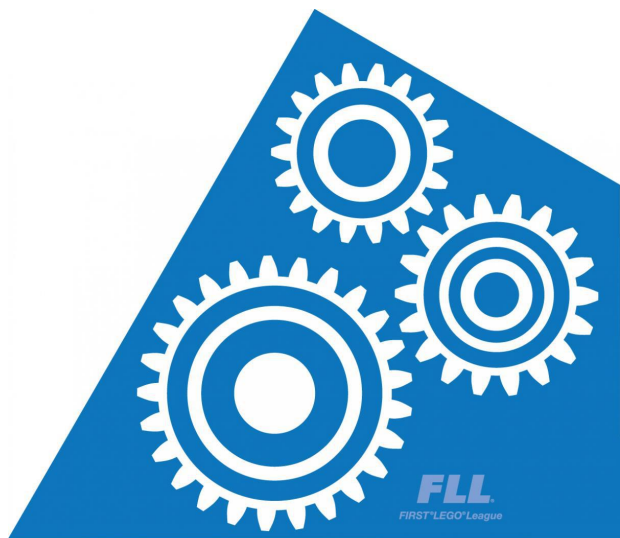
## 不确定性

- 我们的供应商和志愿者会尽力使场地正确和一致，但也要想到一些小缺陷和不同（例如边墙、照明变化和场地膜的折皱）顶级参赛队要时刻牢记。

# FIRST工程挑战赛赛事介绍



## 机器人场地赛



ROBOT

Mechanical Design  
机械设计

Programming  
编程

Strategy & Innovation  
策略和创新

Robot Performance  
机器人表现





## 机器人场地赛奖

Highest  
Robot Game score  
after 3 official rounds  
取3轮表现中的  
最高分

### 科协全国赛规定

#### 6.4 确定挑战赛成绩

6.4.1 每场比赛后，参赛队的最终得分为各种动作的得分扣除罚分，按最终得分多少确定胜负。

6.4.2 挑战赛结束后，按每支参赛队在各场次的一个最高分和一个次高分的总和作为挑战赛成绩，并依此成绩排名。如果出现局部并列的情况，以参赛队未记入挑战赛成绩的一个最高分确定先后；如果仍然并列，以参赛队未记入挑战赛成绩的一个次高分确定先后；如果仍然并列，由裁判长根据参赛队的场上表现确定先后。

## FRIST 工程挑战赛成绩比重

核心价值10 %、技术答辩20 %、项目研究30 %和场地赛成绩40 %

核心价值20 %、技术答辩10 %、项目研究30 %和场地赛成绩40 %

### 9 奖励

由于 FLL 机器人工程挑战赛包括机器人挑战赛（选取的有效得分总和）、课题研究（100 分）、技术问辩（100 分）、团队合作（按参赛队在挑战赛、课题研究、技术问辩中的表现由裁判和评委分别评定，其中挑战赛 20 分，课题研究 50 分，技术问辩 30 分，共 100 分）四个部分。参赛队按这四部分得分的总和排名。如果出现局部并列的情况，按并列参赛队在机器人挑战赛结束后的排名确定先后。

按照参赛队排名确定获奖等级，前 6 名获一等奖，颁发金牌和证书；前 3 名为冠军、亚军和季军，冠军队颁发奖杯；其余参赛队伍（上场参赛并获成绩者）的前 40%获二等奖，后 60%获三等奖，分别颁发银牌、铜牌和证书。



宁夏赛区只计算场地赛得分

# 2019场地赛总则

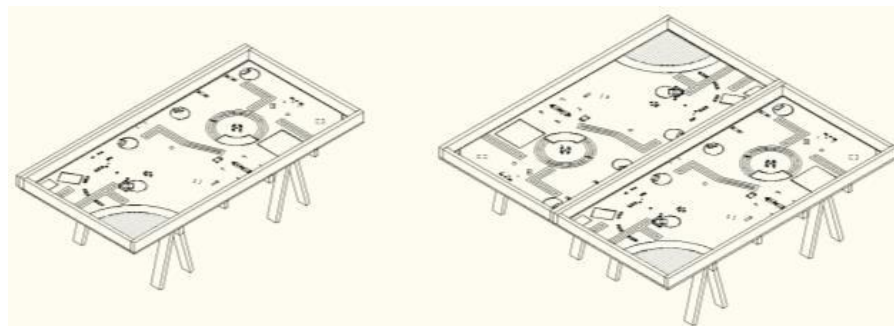
## 1、队伍要求

### 每队四人，上场两人

说明：其它队员在比赛中真需要应急修理时可以介入，然后离开。

其它参赛队员应向后站，如果需要，其他参赛队员可以替换当前的“技术队员”

“比赛”是两支参赛队互为对手在两块背靠背地放在一起的场地上竞技



# 2018场地赛总则

## 2、赛前

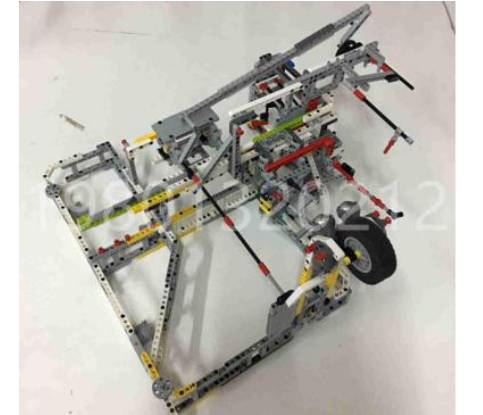
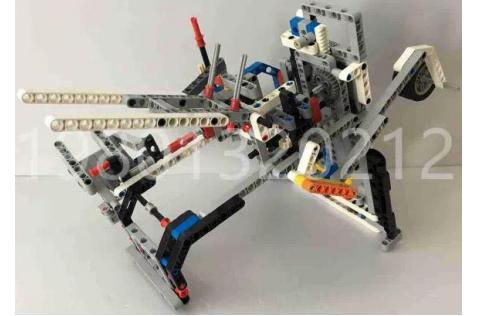
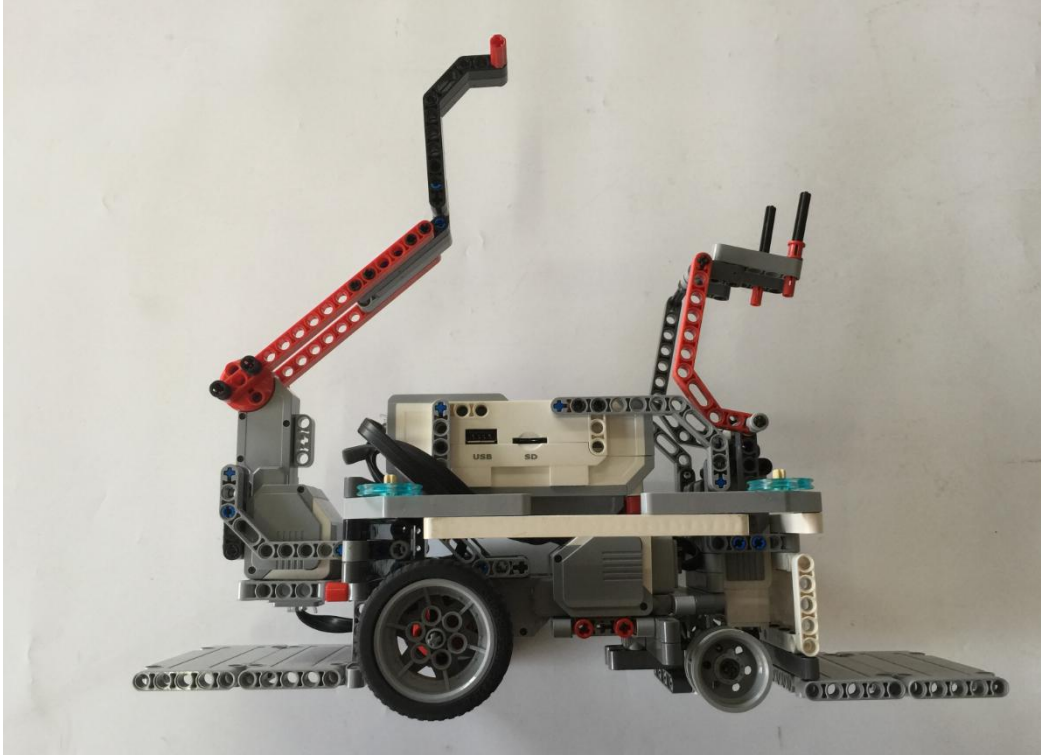
准备时间：60秒

队员权利：要求裁判员确保任务模型或场地设置是正确的；

机器人出发要求：机器人及其准备移动或使用的基地内物品必须完全纳入基地，且高度不得超过12英寸（30.5cm）







# 2018场地赛总则

## 3、比赛：

比赛时间：150秒

机器人可以反复的完成同一个任务，也可以出发一次完成多项任务。  
在比赛规定时间内，机器人出发的次数不限。





# 2018场地赛总则

## 4、比赛中断：

中断定义：机器人启动后如果你与它互动，就是“中断”。

如果你中断了机器人，必须马上让它停下，然后平稳地把它拿起重启（如果有重启的话）。

基地内，参赛队员可以对机器人进行操作（更换策略物、调换程序等）

不允许与不完全在基地内的场地部件互动。

例外：可以在任何时刻中断机器人。

例外：可以拣起无论何时何地 from 机器人上分离的器材



# 2018场地赛总则

## 5、比赛“中断”的任务物品：

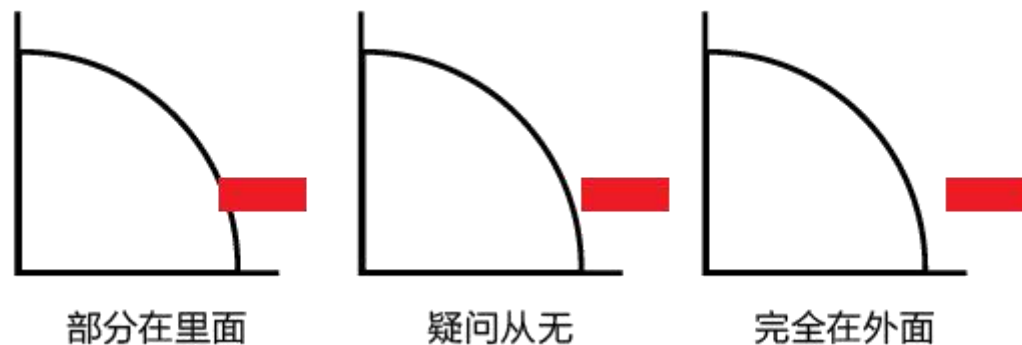
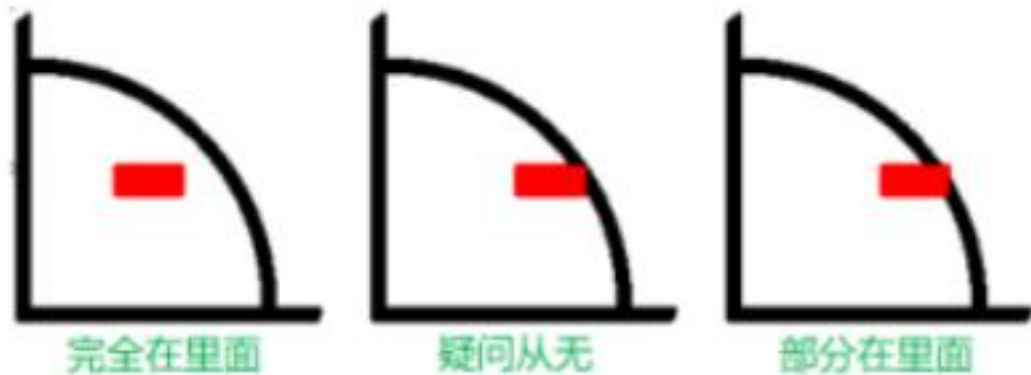
- 基地内的任务物品，由机器人携带，中断后和机器人一起带回基地，可以继续使用。
- 基地内的任务物品，由机器人携带，掉落于场地中，为了不影响后续比赛，可以由裁判员收起，但不能继续使用。
- 基地外的任务物品，被机器人在场地中改变位置（或被机器人携带），机器人被“中断”后，由裁判员收起，不能继续使用。



## 6、边界线

边界线永远属于其定义区域的一部分。

疑问从无：与线的粗细相关的争议（如基地的边线），会向队伍有利的方向判罚。



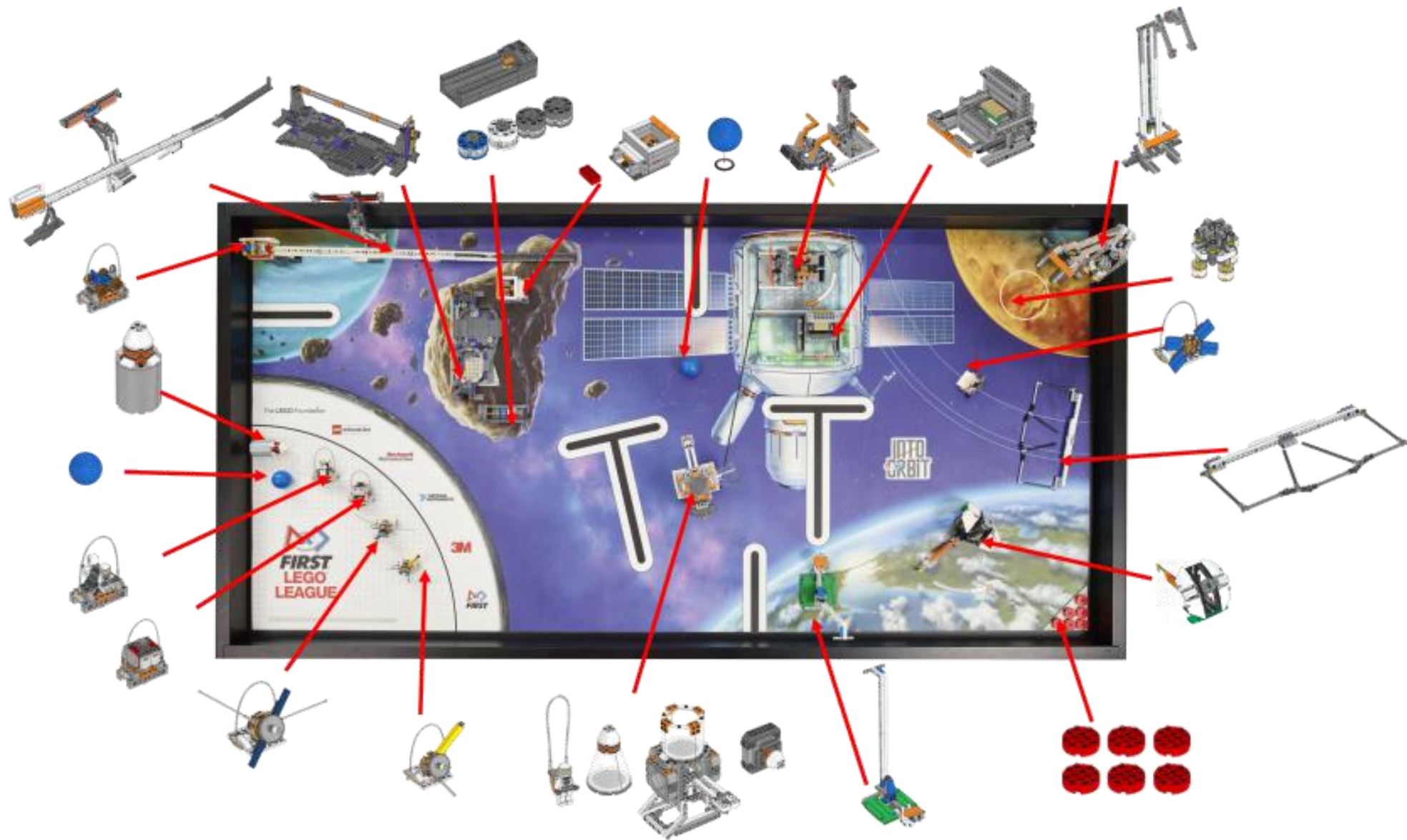
# FIRST工程挑战赛场地赛规则

- 任务一：启动太空旅行
- 任务二：调整太阳能电池板
- 任务三：3D打印
- 任务四：穿越陨石坑
- 任务五：取样
- 任务六：更换空间站模块
- 任务七：太空紧急行走
- 任务八：有氧运动
- 任务九：力量锻炼
- 任务十：生产食品
- 任务十一：达到逃逸速度
- 任务十二：入轨
- 任务十三：使用望远镜
- 任务十四：捕捉流星体
- 任务十五：着陆

## ■处罚



# FIRST工程挑战赛场地赛规则

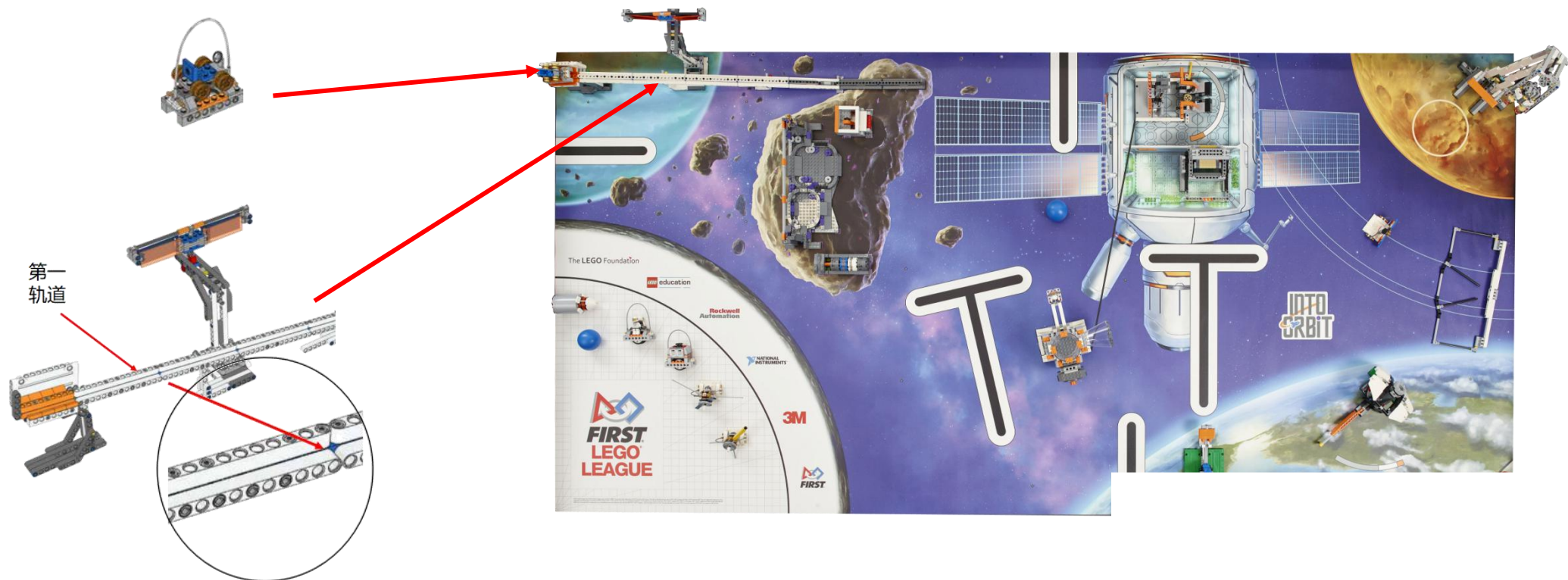


# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务01—启动太空旅行

启动每个有效载荷，使之明显地从太空之旅坡道向下滑动，一个载荷是预先放置好的，其他两个载荷由机器人装到基座上。

对于每一次滑动，在到达第一个轨道连接处时，小车必须是独立行进的。





# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务01—启动太空旅行



车辆载荷：22分



补给载荷：14分



乘员载荷：10分

# FIRST 工程挑战赛场地赛规则

## 任务02—调整太阳能电池板

结束可见的状态：两队的两个太阳能板偏向同一块场地：两个队都得22分。  
你的太阳能电池板偏向另一队场地：18分

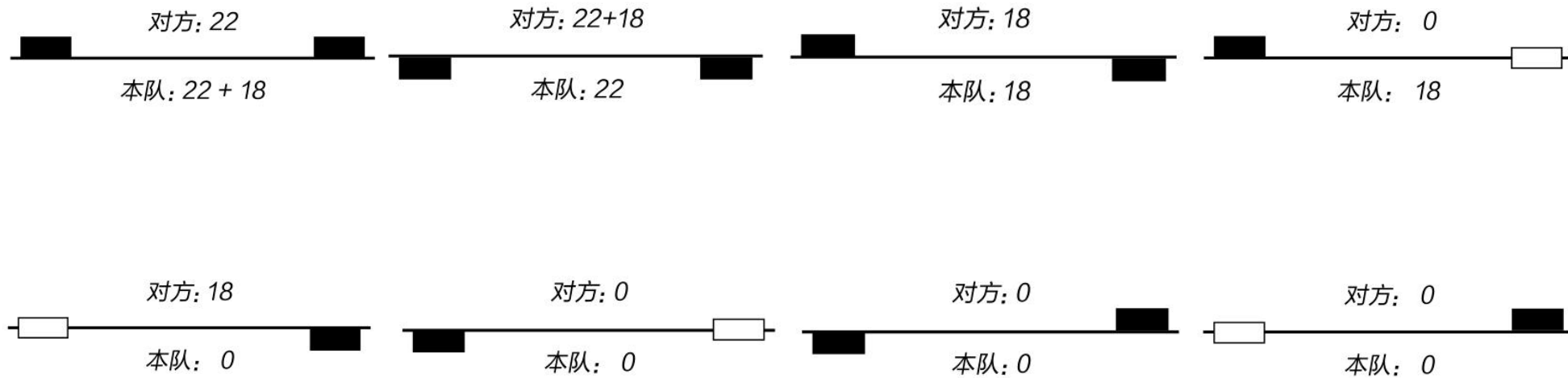


# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务02—调整太阳能电池板

结束可见的状态：两队的两个太阳能电池板偏向同一块场地：两个队都得22分。

你的太阳能电池板偏向另一队场地：18分



# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务03—3D打印

结束可见的状态：机器人在3D打印机中放一个岩芯样品，弹出2X4砖块，并运送至东北部行星区域。

2X4砖块被弹出，且完全在东北部行星区内：22分

2X4砖块被弹出，但不完全在东北部行星区内：18分





# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务03—3D打印

结束可见的状态：机器人在3D打印机中放一个岩芯样品，弹出2X4砖块，并运送至东北部行星区域。

2X4砖块被弹出，且完全在东北部行星区内：22分

2X4砖块被弹出，但不完全在东北部行星区内：18分



东北部行星区



22

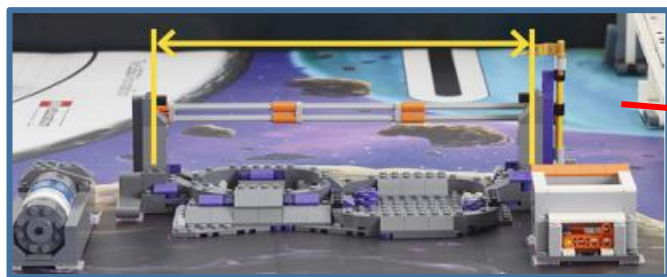


18

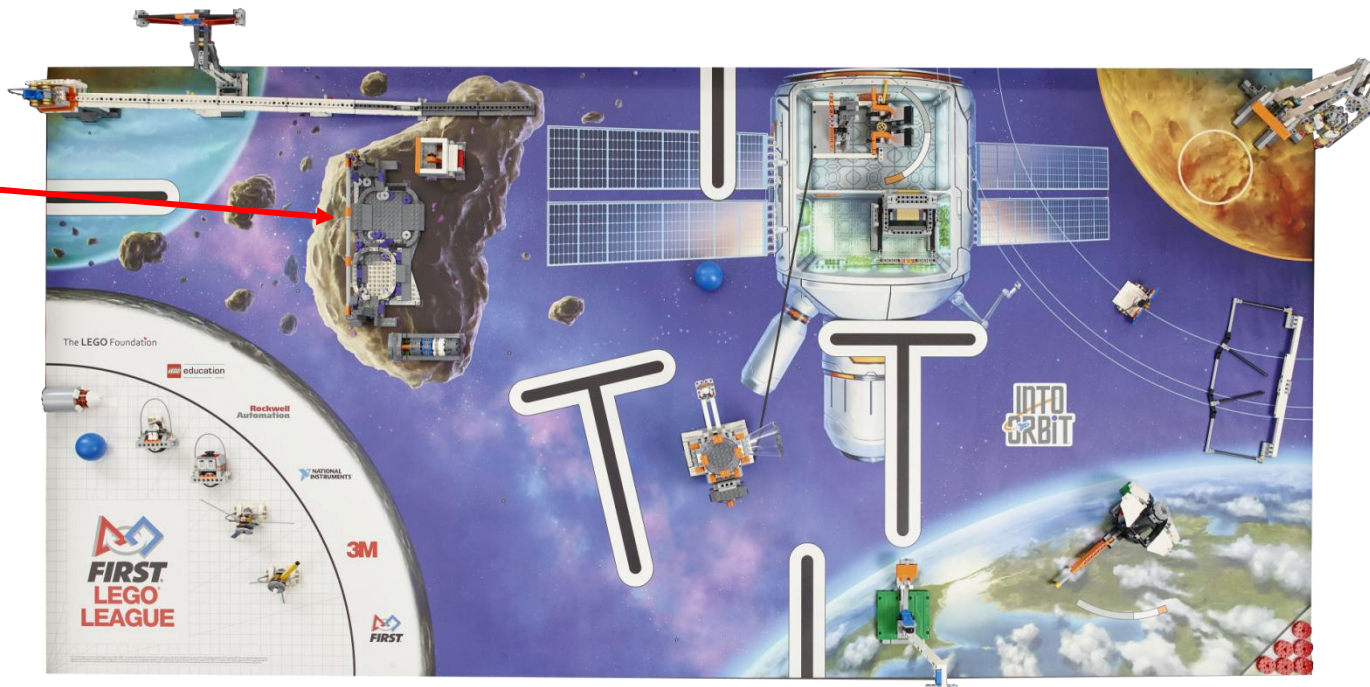
# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务04—穿越陨石坑

穿越设备及携带的所有物品必须完全从塔架之间通过，如下图所示。  
通过方向必须是从东到西，且完全通过扁平门：20分。



得20分



# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务05—取样

移动所有四个岩芯，使它们不再接触取样点模型中固定它们的轴：16分

放置含气岩芯，使它接触场地膜，并且完全在着陆器的目标区中：12分

或将含气岩芯完全置于基地中：10分

放置含水岩芯，使其仅由食品生长室支撑：8分



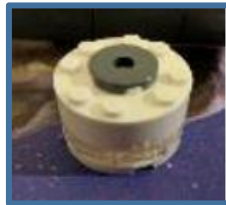
初始状态



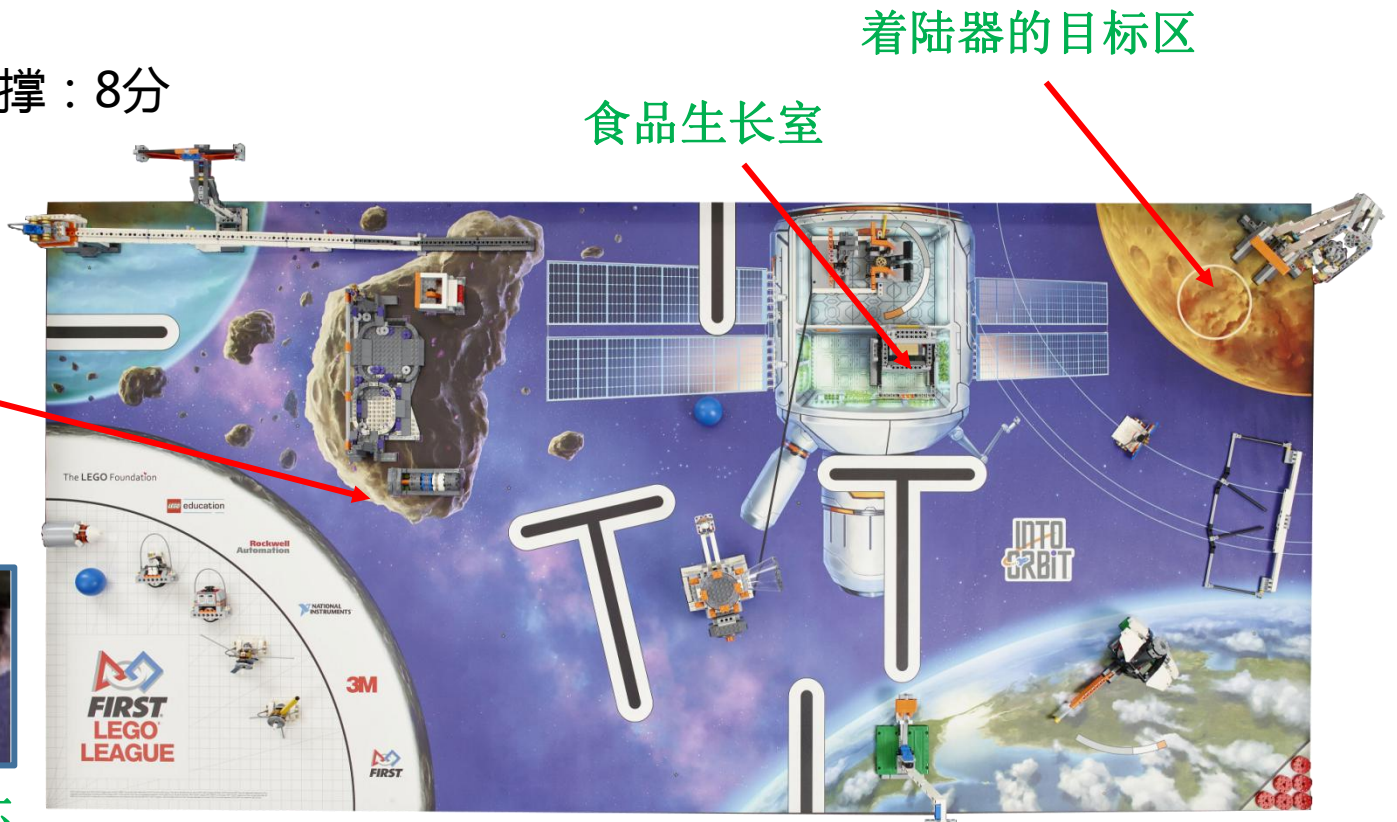
风化岩芯



含水岩芯



含气岩芯



食品生长室

着陆器的目标区



# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务05—取样

移动所有四个岩芯，使它们不再接触取样点模型中固定它们的轴：16分

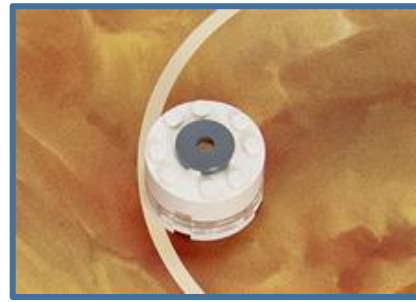
放置含气岩芯，使它接触场地膜，并且完全在着陆器的目标区中：12分

或将含气岩芯完全置于基地中：10分

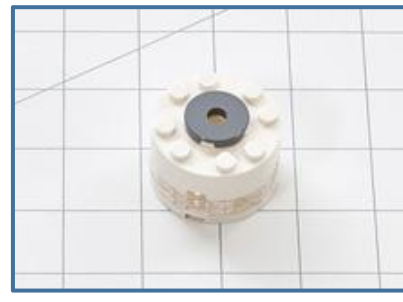
放置含水岩芯，使其仅由食品生长室支撑：8分



得16分



得12分



得10分



得8分

# FIRST工程挑战赛场地赛规则

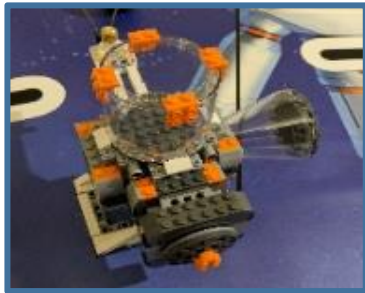
## 任务06—更换空间站模块

得分要求：除居住中枢外，插入的模块不能接触任何东西。

将锥状模块完全移动到基地：16分

将管状模块型插入生活舱西侧：16分

将对接模块转移到生活舱东侧：14分



初始状态



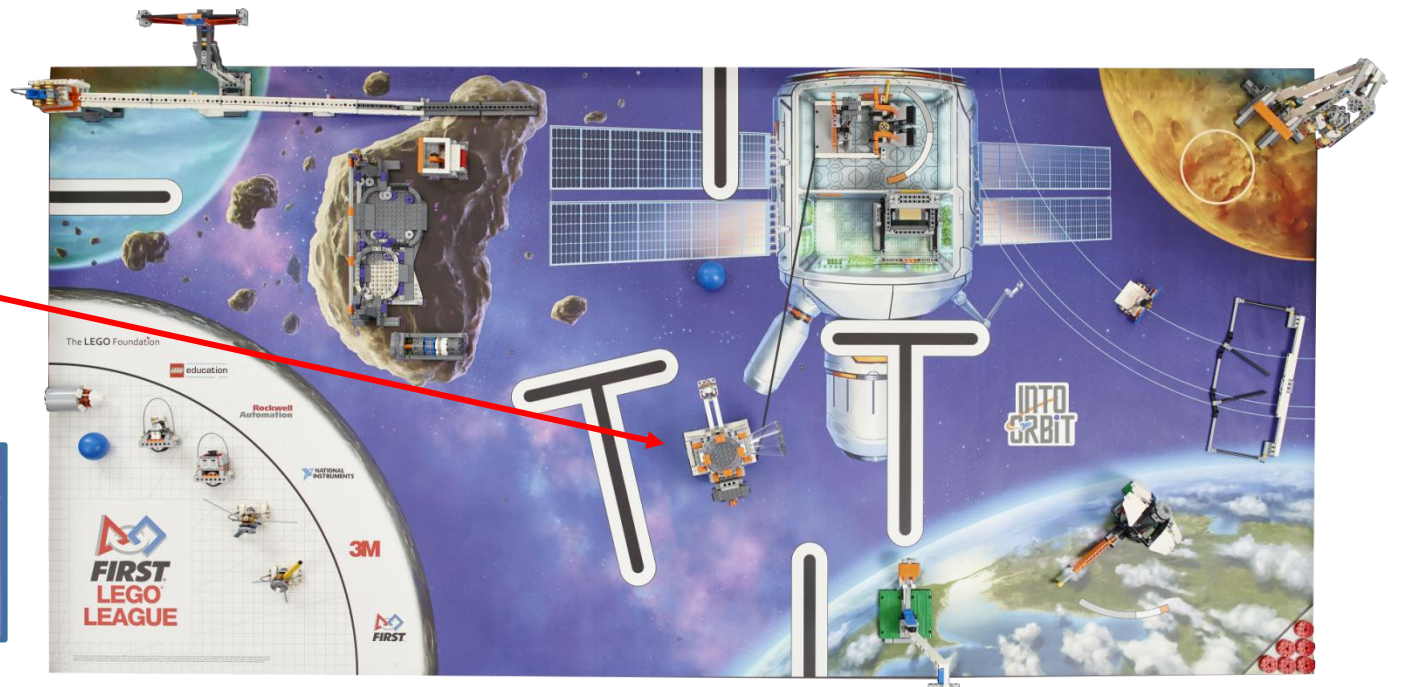
锥状模块16



管状模块16



对接模块14



# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务07—太空紧急行走

得分要求：移动格哈德，使他的身体（环以外的部分）至少部分插入到生活舱的气密室。

完全进入：22分

或部分进入：18分



格哈德



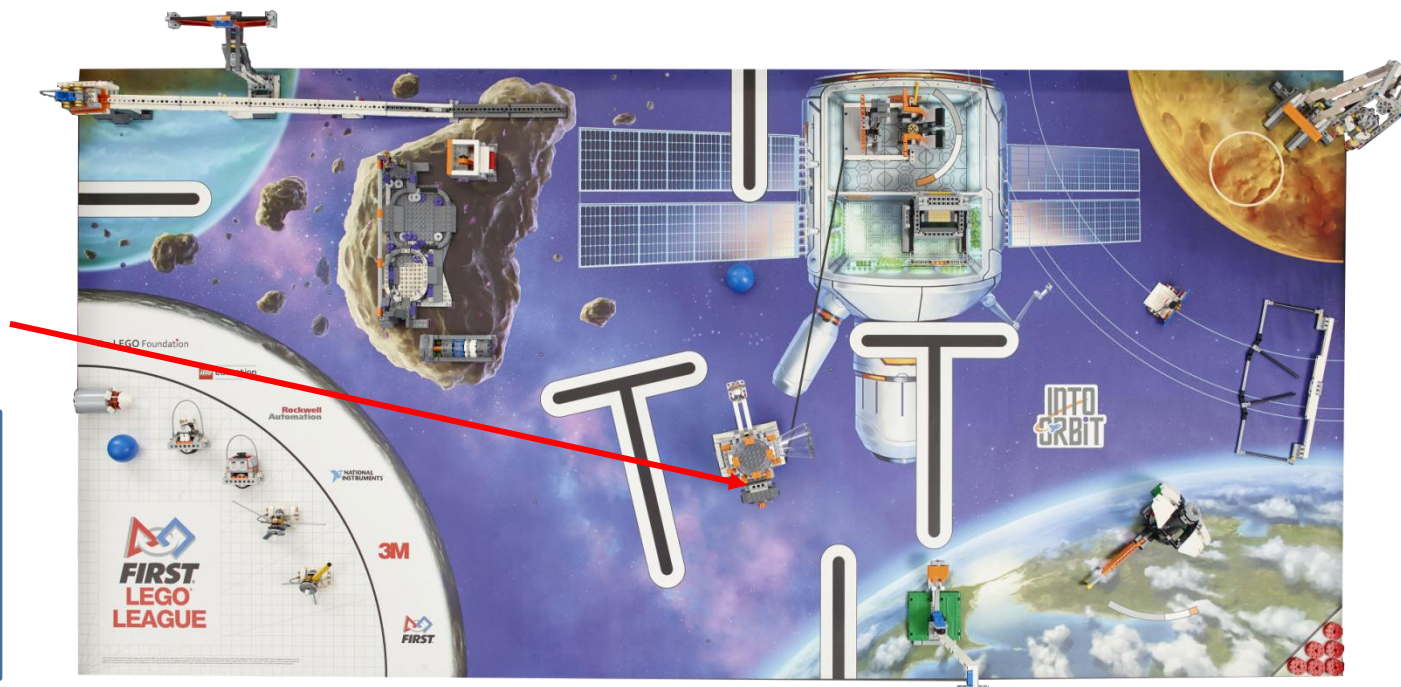
气密室



得22分



得18分





# FIRST工程挑战赛场地赛规则

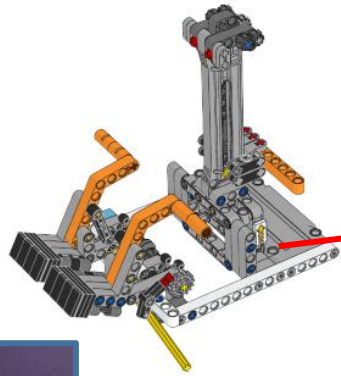
## 任务08—有氧运动

得分要求：通过推动一个或两个手柄，使健身器的指针沿其刻度盘前进。

指针顶端完全在橙色区，或者部分覆盖橙色区的末端边界：22分

或指针顶端完全在白色区：20分

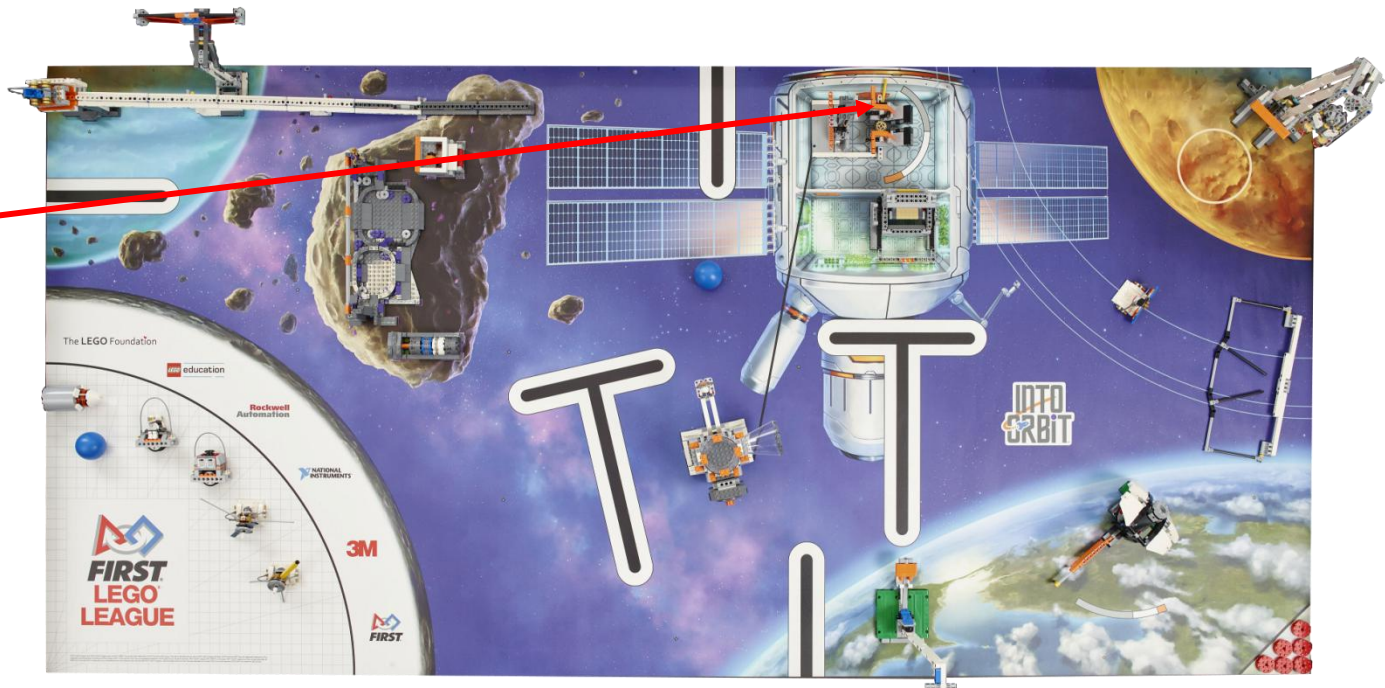
或指针顶端完全在灰色区，或者部分覆盖灰色区的末端边界：18分



健身器



手柄



# FIRST工程挑战赛场地赛规则

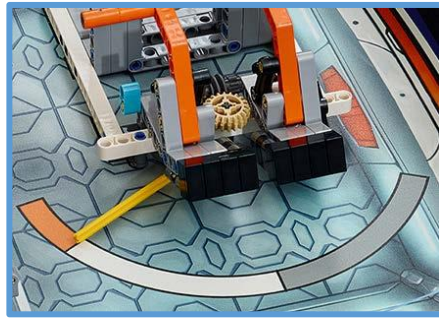
## 任务08—有氧运动

得分要求：通过推动一个或两个手柄，使健身器的指针沿其刻度盘前进。

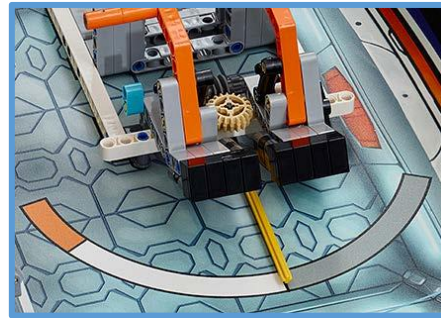
指针顶端完全在橙色区，或者部分覆盖橙色区的末端边界：22分

或指针顶端完全在白色区：20分

或指针顶端完全在灰色区，或者部分覆盖灰色区的末端边界：18分



得22分



得18分



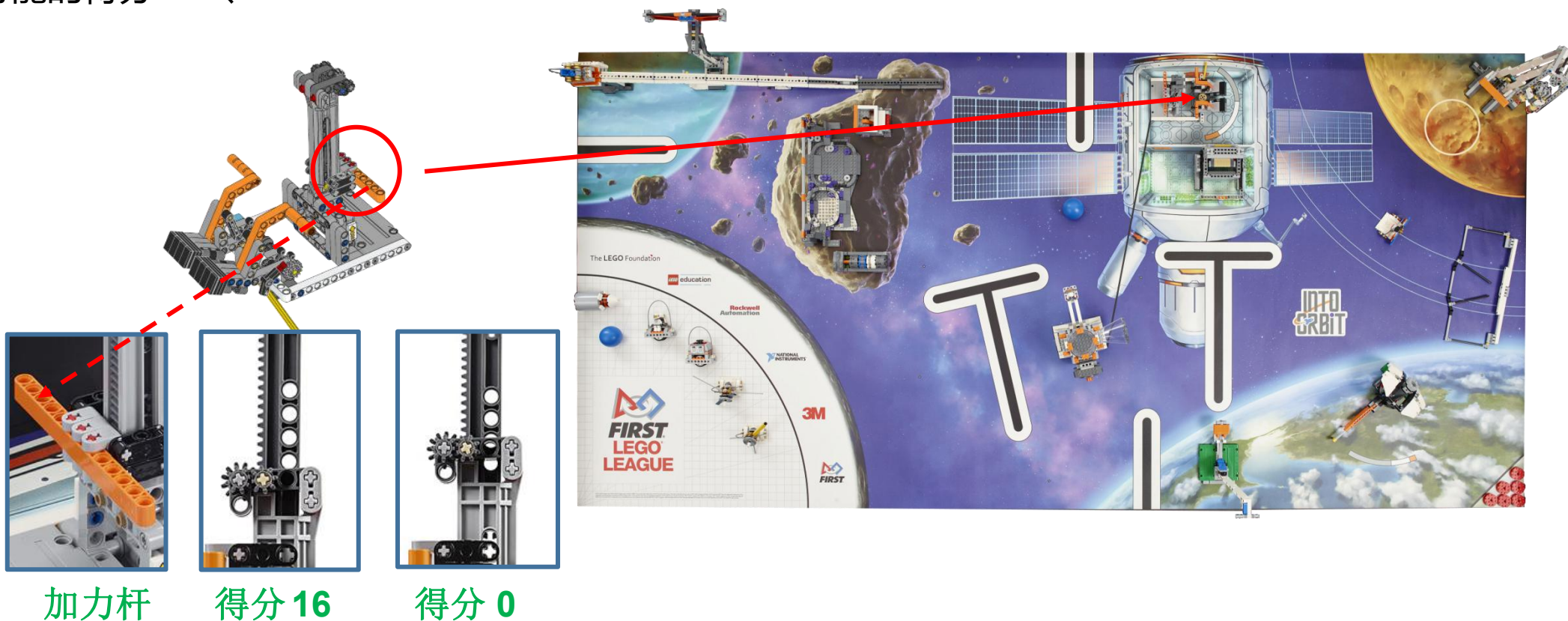
得18分

# FIRST 工程挑战赛场地赛规则

## 任务09—力量锻炼

得分要求：抬起加力杆，使齿条的第四个孔至少部分可见，如图所示：16分

可能的得分：0、16

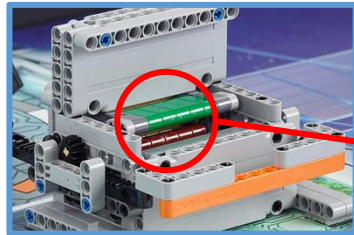




# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务10—生产食品

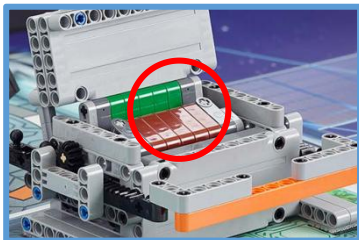
得分要求：只通过移动推杆，旋转食品生长室的颜色块，使灰色、褐色和绿色颜色块按顺序旋转，绿色颜色块处于顶部得分区域：16



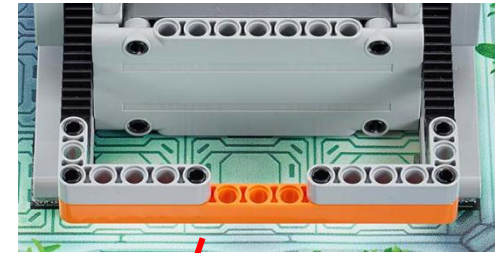
得分 16



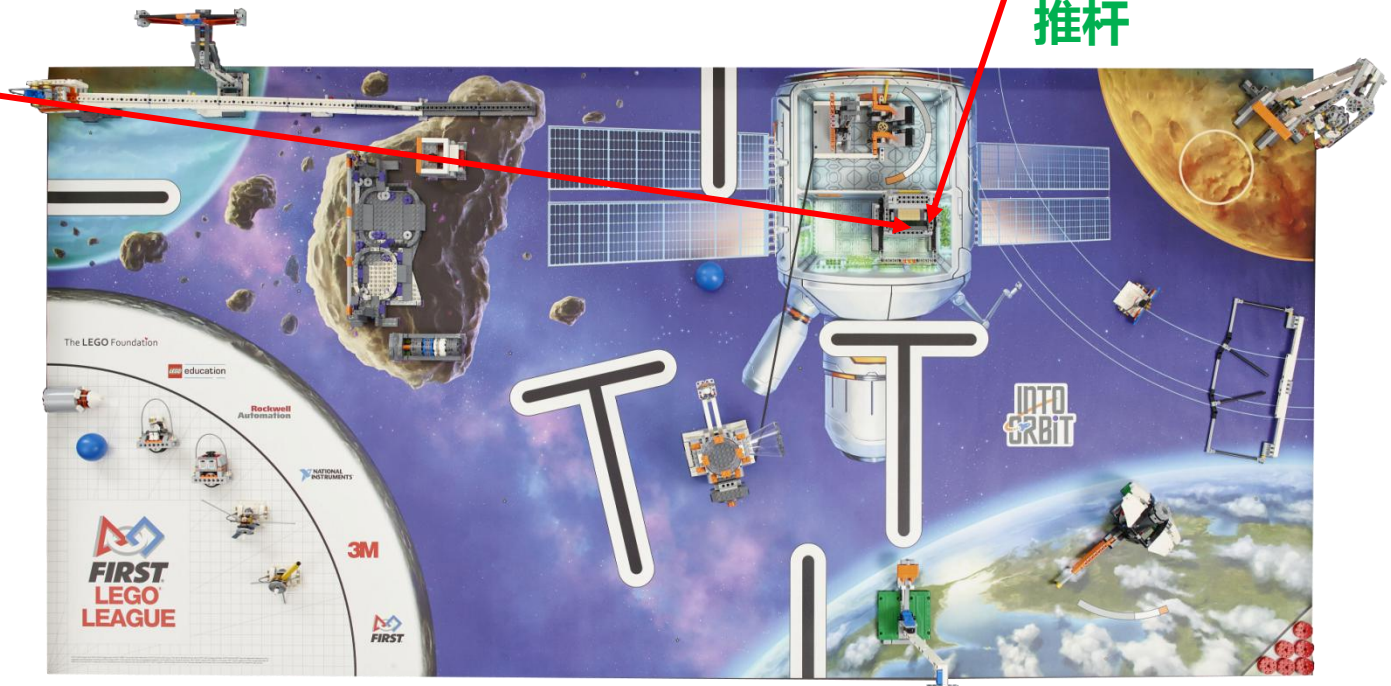
得分 16



得分 0



推杆

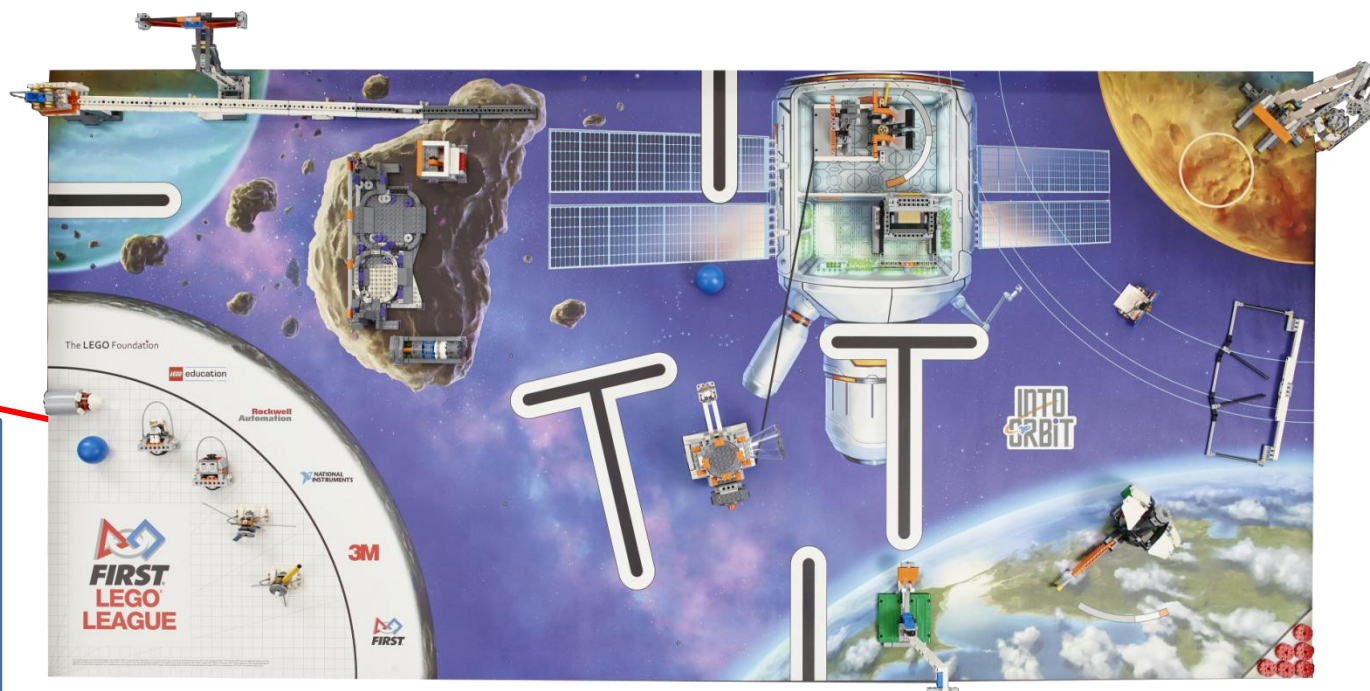
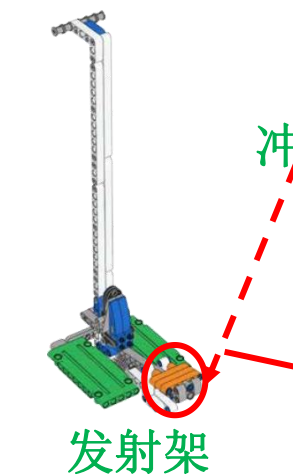




# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务11—达到逃逸速度

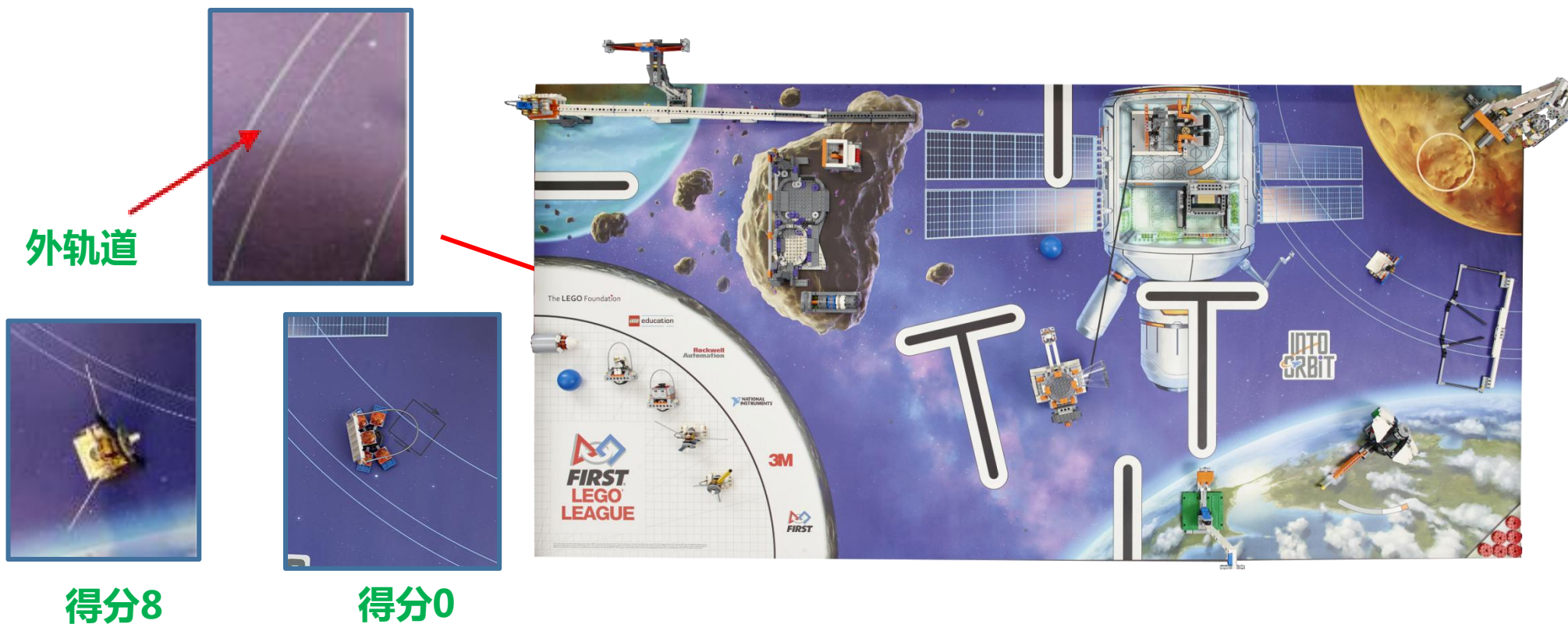
得分要求：按压或击打冲击板，使航天器获取足够的速度和高度，让它停在发射架的顶端：24分



# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务12—入轨

得分要求：将卫星的任何部分移动到外轨道的两条线之间或上方的区域：8分/个





# FIRST 工程挑战赛场地赛规则

## 任务13—使用望远镜

指针顶端完全处于橙色区，或者部分覆盖橙色的末端边界：20分

或指针顶端完全处于白色区：18分

或指针顶端完全处于灰色区，或者部分覆盖灰色的末端边界：16分



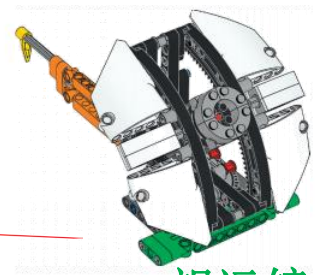
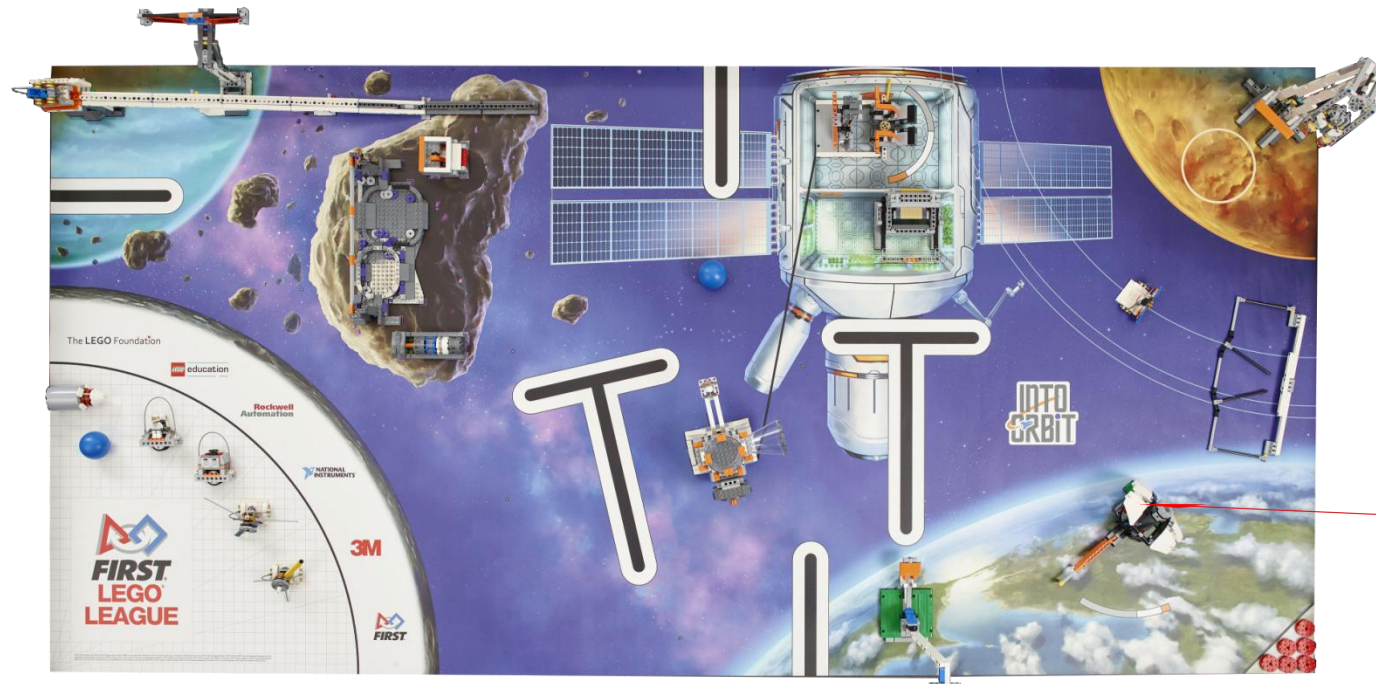
得分16



得分16



得分0



望远镜

# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务14—捕捉流星体

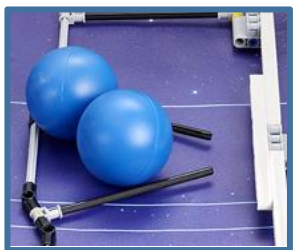
得分要求：发送流星越过自由线，进入流星捕捉器并与接触场地膜。只能击打或释放明显且完全在自由线西侧的流星。在击打/释放和得分位置之间，流星必须保持独立状态。(释放是如何解释)

流星在捕捉器中心处：12/颗

流星在捕捉器边侧处：8/颗



必须保持独立  
在自由线以东



得分24



得分20



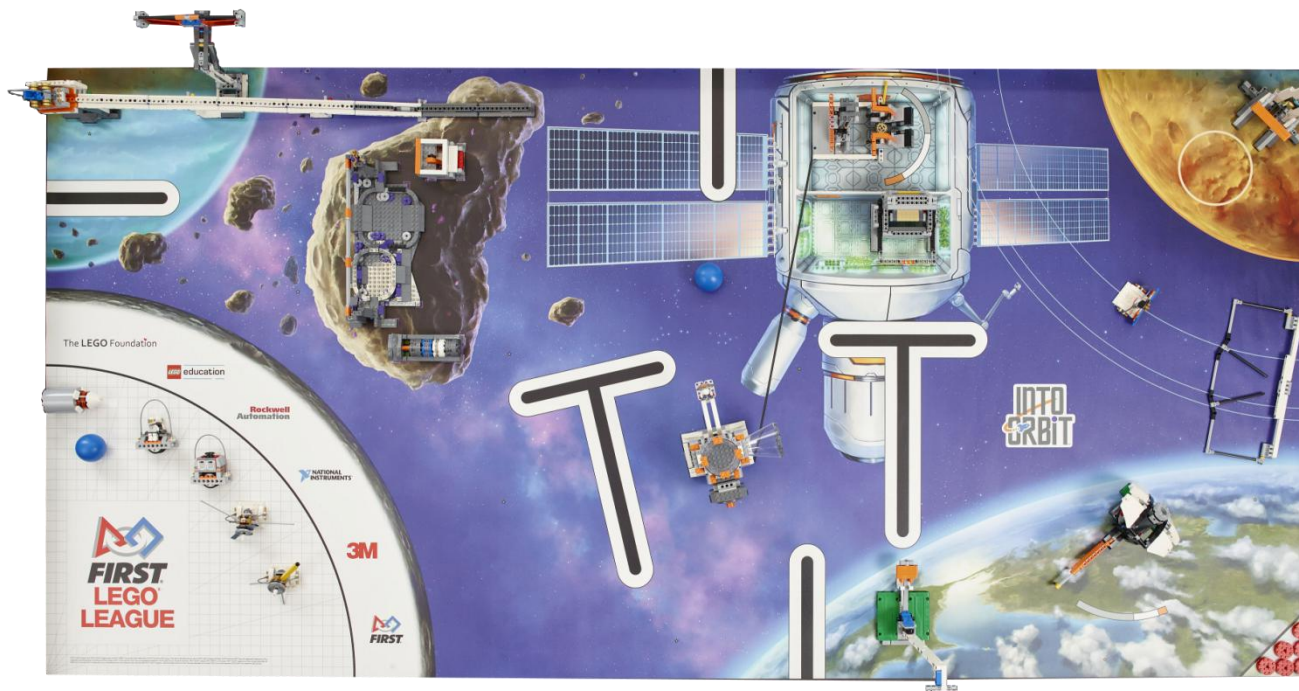
流星捕手



# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务15—着陆

得分要求：移动着陆器，使其完好无损地与场地膜接触，并完全进入着陆器目标区：22分  
或移动着陆器，使其完好无损地与场地膜接触，并完全进入东北部行星区：20分  
或将着陆器的两部分完全移动到基地：16分



着陆器释放架



着陆器

# FIRST工程挑战赛场地赛规则

## 任务15—着陆

得分要求：

移动着陆器，使其完好无损地与场地膜接触，并完全进入着陆器目标区：22分

或移动着陆器，使其完好无损地与场地膜接触，并完全进入东北部行星区：20分

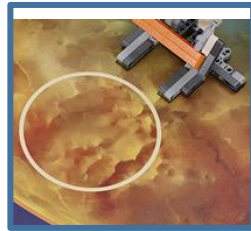
或将着陆器的两部分完全移动到基地：16分



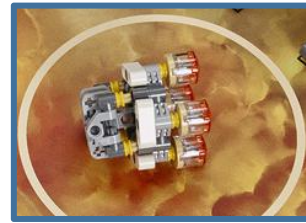
完好无损



着陆目标区



东北部行星区



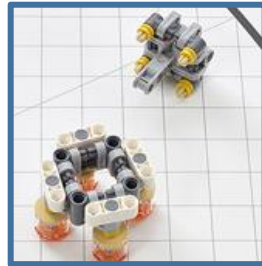
得分22



得分20



得分20



得分16



得分0



得分0

# FIRST 工程挑战赛场地赛规则

## 处罚

比赛开始前，裁判会从场地上拿走六个红色圆片作为处罚模型本，并自己拿着。如果你中断机器人，裁判把一个处罚模型放到东南角的白色的三角形中，作为永久/不可接触的中断处罚。你最多可能得到六次这样的处罚，每次扣3分。





组合任务	子任务 1			
	子任务 2			
	子任务 3			
	子任务 4			

## 7.3 涉及组合任务的记分

7.3.1 组合任务的总得分为所有已完成子任务得分之和。完成所有子任务（只要求该子任务得分，不要求得到该子任务的最高分）的参赛队，将获得与组合任务总得分等值的奖励分。

7.3.2 未全部完成所有子任务视为未完成组合任务。在这种情况下，虽已完成的部分子任务得分有效，但要按未完成组合任务扣分，所扣分数为各子任务最高得分之和的两倍。

7.3.3 机器人在完成组合任务的过程中如果完成了并未进入组合任务的其它任务，不但得分无效而且要按该任务最高得分的两倍扣罚。

- FIRST* 资源**
- *FIRST* 官网链接  
[www.firstchina.org.cn](http://www.firstchina.org.cn)
  - *FIRST* 微信公众平台



## 10 其它

10.1 本规则是实施裁判工作的依据。在竞赛中，裁判长有最终裁定权，他的裁决是最终裁决。处理争议时不会复查重放的比赛录像。组委会不接受教练员或家长的投诉。

10.2 中国青少年机器人竞赛网站 (<http://robot.xiaoxiaotong.org/>) 的“规则答疑”栏目中可能以“重要通知”的形式发布关于比赛规则的任何修订。关于规则的问题可通过该网站答疑。

10.3 比赛期间，凡是规则中未予说明的事项由裁判委员会决定。竞赛组委会委托裁判委员会对此规则进行解释与修改。在大多数参赛队伍同意的前提下，针对特殊情况（例如一些无法预料的问题和/或机器人的性能问题等），规则可作特殊修改。

谢谢大家



*FOR INSPIRATION & RECOGNITION OF SCIENCE & TECHNOLOGY*