



# 火星使命—美式青少年科学营地

CALL OF MARS: BEYOND THE CURIOSITY

2019年7月15日—21日

中科院—上海科技大学联合航天实验室

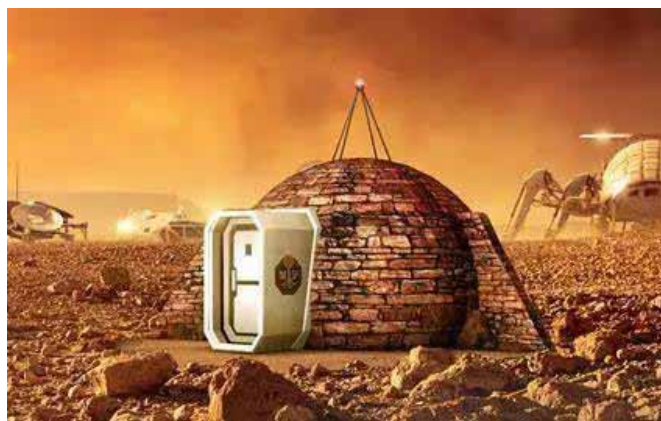
# 火星探索的意义

我们今天能够将人类送到火星的距离远远超过我们能够在1961年将人送到月球的时间，而且我们在八年后就在那里了。根据意愿，我们可以在十年内让人类进入火星。

——火星学会主席Robert Zubrin博士

火星学会，由罗伯特·祖布林博士（Dr. Robert Zubrin）于1998年成立，是世界上最大和最有影响力的非营利性太空倡导组织，拥有全球5000多位资深会员，会员包括来自美国洛克希德马丁公司、美国国家航空航天局等的顶尖科学家、工程师，也有来自世界各地的企业家、教育学家以及火星探险“发烧友”等。其中，指导委员会的著名成员包括巴兹·奥尔德林（登陆月球的太空人）及彼得·史密斯（探测火星的凤凰号计划主持人）。

现任太空探索技术公司（SpaceX）的CEO埃隆·马斯克就曾任美国火星学会董事会成员。马斯克从不曾掩饰自己对于火星的探索，他一直在对殖民火星计划不断尝试。可以说，他是“火星发烧友”中最为人所知的一员。



除了职业多样化的学会成员，火星学会还与Amazon、GuideStar、AmericaSpace、Spaceflight Insider等知名公司、机构合作，着力研究开发更多高科技产品，致力于更好地探索火星。

当然，火星学会的目标并不仅仅是理论研究，而是要展现透过一系列务实的计划，证明火星探险是个可达成的目标。同时，致力于向公众与青少年宣传火星计划，唤醒人类对太空探索的好奇心与激情，吸引更多年轻人参与到科学探索与工程基础的创新。

火星学会举办众多面对青少年群体的学术活动，而作为火星学会创始人的祖布林博士，他不仅是火星的最高倡导者，也是规划火星任务——我们最近的行星邻居的最终人类住区的计划的世界领先专家之一，他的书《The Case for Mars》关于原位燃料制造的建议深远地影响了目前NASA和SpaceX的计划。

## 营地背景与理念诠释

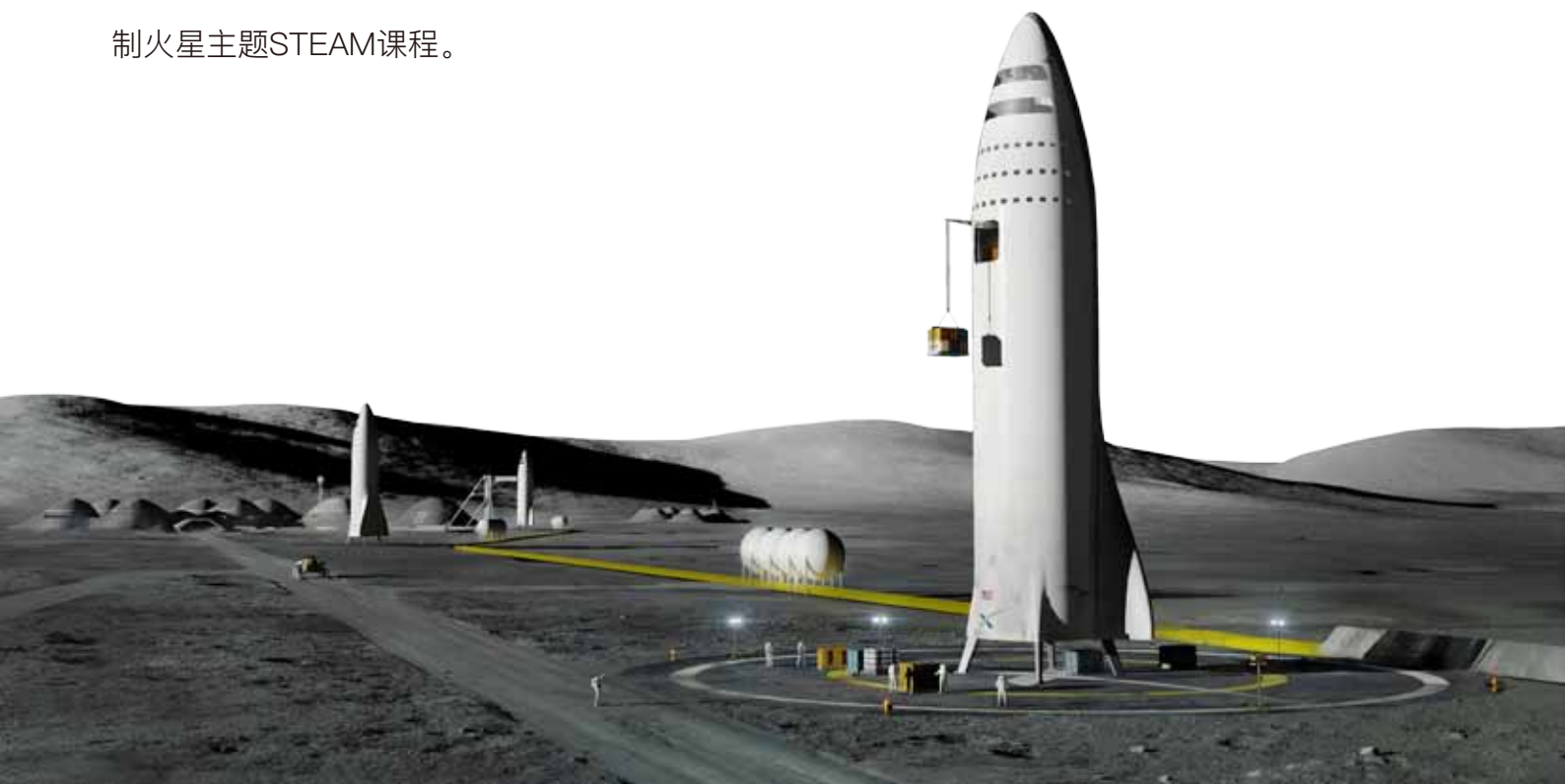
火星之旅营地项目由思铺学院与美国火星学会联合开发，所有课程设计与执行遵循美国下一代课程标准（NGSS）。

美国下一代课程标准（NGSS）提出了三个维度的框架体系，将科学与工程学实践、学科核心概念和跨学科概念进行了整合。NGSS以科学实践为主要指导理念，强调科学探究向科学实践的合理转变，力求解决K-12科学教育探究性教学泛化与模式化倾向，以及科学探究在课堂中难以实施等问题。



美国国家研究委员会指出，3-6年级的学生从事各种各样的科学实践，包括：提出问题、作出预测、设计和进行调查、表示和解释数据、设计模型以及提出支持结论的论点。他们现在可以从事更复杂的测量和图形表示形式。3-6年级的课程设计是通过简单的模型实验，让学生去理解他们观察到的科学现象。

课程研发团队由来美国火星学会创始人和主席祖柏林博士领衔，还有NASA前首席知识官、火星探测项目专员，更有中国国内一线航空航天专家、学者等联手加盟。为中国小朋友量身定制火星主题STEAM课程。





# 课程设计原则

★基于人类已知的科学原理和工程技术来解决问题；

★场景化教学、沉浸式思维，让提问成为自然过程；

★定量分析、天文尺度的数学运算，培养学员数感；

★线性思维在太空探索中的局限性，是培养科学精神的绝佳场景；

★圆桌研讨式授课，培养学员的立论能力与金字塔思维；

★仰望浩淼星空，没有绝对的权威和真理，学员有更多挑战导师成功的机会，批判思维得到启蒙。

★双语教学让学员看到，只有掌握无障碍的沟通，人类才能团结一致去取得空前的成就。



# 主办单位背景介绍



## 美国火星学会

火星学会是世界上最大和最有影响力的非营利性太空倡导组织，致力于促进人类探索和移居火星。由罗伯特·祖布林博士（Dr. Robert Zubrin）于1998年成立，组织致力于教育公众、媒体和政府更好的了解探索火星和在红色星球上建立永久人类家园的益处。支持人类星际文明的可持续发展，为人类成为多行星物种迈出第一步。

全球有5000多位科学家、工程师、企业家、教育学家作为火星学会的资深会员，致力于向公众与青少年宣传火星计划，唤醒人类对太空探索的好奇心与激情，吸引更多年轻人参与到科学探索与工程基础的创新。火星计划将像上世纪6、70年代的阿波罗登月计划一样，吹响人类第四次工业革命的号角。

祖柏林博士提出并积极推动的“火星直击”计划，引起了NASA的高度重视。火星学会全球会议每年都汇集杰出的科学家、决策者、企业家、记者和空间倡导者，讨论最新科学发现、技术进步和政治经济社会发展对人类探索和解决火星计划的意义。

埃隆·马斯克（Elon Musk），现任太空探索技术公司（SpaceX）CEO，曾任美国火星学会董事会成员。他也是特斯拉汽车及PayPal三家公司的创始人，被誉为远远地将世界甩在了身后的人。SpaceX作为一个火箭发射公司是NASA非常重要的合作伙伴，而他本人多年来一直在传播他的火星殖民梦想。



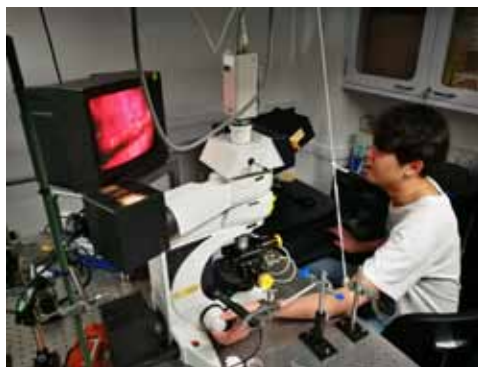
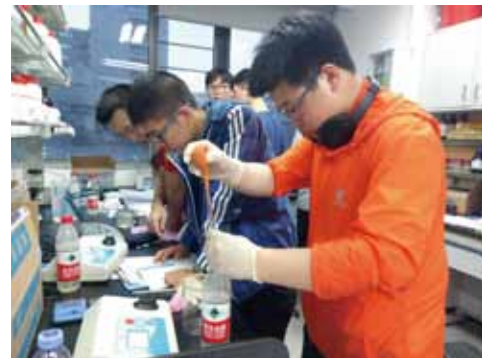




## 思铺学院

思铺学院成立于2016年，是一家专注于青少年创新素质培养的教育机构，以挖掘青少年创新潜质、提升学术能力为使命。思铺学院以项目制学习为主要教学方式，向6-12年级的青少年提供科学探索和学术挑战营地，提供国内外科创竞赛的参赛辅导，向学校及学员提供定制化的课程或研究性学习课题。

思铺学院与美国火星学会支持设立的其在中国的分支机构——火星学会·中国，合作联合开展火星主题的青少年STEAM 项目及相关产品开发及运营。内容包括K-12 年级的校内火星社团及相关课程、火星主题夏令营、火星刊物与网站、火星科技节等。



## 营地时间

7月15日-21日 8:30-16:30

## 营地地点

中科院-上海科技大学联合航天实验室  
上海科技大学内，浦东华夏中路393号

## 营地费用

6800元/人（费用包含学费6000元，交通费、学杂费、耗材费等800元）

\*走读生另需支付每日30元午餐，共计210元；

\*住宿生另需支付每晚350元房费（含早餐费），每日30元午餐费，每天100元晚间辅导费和晚餐费，共计3360元。

## 招生人数

每期30人

## 招生对象

具有良好的英语听说能力

秋季（下半年）入学为3-6年级的学生

父母可以协助孩子完成课前预习

## 学术合作伙伴

中科院微小卫星创新研究院



# 营地教学内容

## 概述

了解太阳系的构成，学习和太空旅行相关的历史知识和工程知识。通过动手实操，对**牛顿第三运动定律、太阳能、地球水循环、土壤生命迹象、国际空间站**等知识有所了解，打造属于自己的**行星漫游车模型**。

最后，学生们可以通过学习使用哈勃太空望远镜、天文导航和光谱学知识，了解我们整个太阳系的大环境。



## 工程互联

在航天工业中，不仅仅只有航天工程师，还有生物医学、化学、机械、电气和计算机（等等其他）的工程师一起致力于宇航服的制作、生命支持系统的设计、航天器新材料的制造以及对控制系统、照相、通信等工具的设计等。

航天工业提供了无限的机会，同时也对研究能力和专业技能有了更广更深层的要求。



以个人或小组合作的形式完成一份火星研究性学习报告（主题海报或实物展示），优选作品将有机会在火星学会相关的刊物上进行发表，并被推荐至美国火星学会转载。

通过选拔，营员将可以成为“火星学会”的正式会员。会员的优秀项目将被推荐参加2019年11月23日-24日未来太空学者大会。



# 日程安排

| 第一天         |  |
|-------------|--|
| 上午8:30-9:30 | 到达、入营仪式  |
| 上午9:30      | 课程1: <b>外太空探秘</b><br>课标: MS-PS2-1<br>学习目标: <ul style="list-style-type: none"><li>●至少说出与太空飞行有关的三个重要数字。</li><li>●解释工程师如何能够前往太空。</li><li>●解释火箭飞行是根据牛顿第三运动定律描述的自然行为。</li><li>●列出至少三个不同的元素,使太空飞行成为可能。</li></ul> |
| 上午11:00     | 课程2: <b>炽热火焰</b><br>课标: 科学5-PS3-1<br>学习目标: <ul style="list-style-type: none"><li>●将我们在地球上使用的能量与来自太阳的能量联系起来。</li><li>●列出至少三个不同的太阳层。</li><li>●描述工程师如何帮助我们了解太阳。</li></ul>                                     |
| 下午1:30      | 动手1: <b>飞天火箭</b><br>课标: 科学3-PS2-1及3-5-ETS1-1      数学4.OA.2, 3.3.1.a及4.1.3.a.i<br>本实验要求学生用纸设计并制作简易火箭验证牛顿第三定律:物体间的作用力和反作用力相等。通过制作和测验简易的气球火箭,还可以看到火箭如何被释放出的气体推动,并且在水平和倾斜的状态下测试火箭。                             |
| 下午3:30      | 动手2: <b>太阳和热量传递入门——燃烧吧!</b><br>课标: 科学3-PS2-1及3-5-ETS1-1<br>学生将会学到热传递的三种方式,以及它们与太阳、地球生命的联系。   |
| 下午4:30      | 结束,离开  |

| 第二天     |   |
|---------|---|
| 上午8:30  | 到达  |
| 上午9:00  | 课程3: <b>探秘水金双星</b><br>课标: 科学MS-ESS1-3; 数学5.NBT.7, 5.NBT.4<br>学习目标: <ul style="list-style-type: none"><li>●列出水星的特征——最接近太阳的行星,围绕太阳旋转最快的行星,在水星上太阳看起来比地球大。</li><li>●列出金星的特征——来自距离太阳第二位的行星,表面温度最热,与地球旋转方向相反。</li><li>●解释工程师设计的东西如何帮助我们进入外太空。</li><li>●描述我们如何在不发射载人航天器的情况下了解行星。</li></ul> |
| 上午11:00 | 动手3: <b>设计宇宙飞船:赶走热量</b><br>课标: 科学3-5-ETS1-1及3-5-ETS1-2<br>学生们将学习卫星飞行的各种挑战,组成小团队一起设计制作太空船模型,以保护重要部件免受水星和金星上恶劣条件的影响。  |
| 下午1:00  | 基地探秘: 中科院微小卫星创新研究院、上海微小卫星工程中心   |
| 下午4:30  | 结束,离开   |

| 第三天     |  |
|---------|--|
| 上午8:30  | 到达   |
| 上午9:00  | <p>课程4: <b>月球漫步/太空漫步</b></p> <p>课标: 科学MS-ESS1-1</p> <p>学习目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●描述月亮的特征, 如天然卫星, 反射太阳的光线, 没有大气层。</li> <li>●描述肉眼可以从地球上看到的月球特征。</li> <li>●解释为什么会产生季节。</li> <li>●描述不同类型的日食。</li> <li>●解释工程师开发研究和探索月球的技术。</li> </ul> |
| 上午11:00 | <p>动手4: <b>月球棒棒糖: 重现月相</b></p> <p>课标: 科学 MS-ESS1-1, 3.E.1, 4.E.1, 4.E.1.2, 6.E.1及6.E.1.1</p> <p>学生们两两一组, 制作太阳、月球和地球三者相对位置的模型实验。学生们通过移动“月球”的位置以发现不同的相位, 并在表格中填入月球的位置及其相对应的月相。</p>   |
| 下午1:30  | <p>动手5: 发布营地终极挑战任务--我们是宇宙的独行者吗?</p> <p>课标: 科学 3-LS4-3及5-PS1-3      数学 7.SP.2</p> <p>用纸板和绳子来研究地球和火星的运行轨道、轨道转移, 掌握速度增量 (<math>\Delta v</math>) 改变的确切含义。</p>  |
| 下午3:30  | <p>完成终极挑战任务</p> <p>所有营地学员都将接受终极挑战性任务, 以个人或小组合作的形式完成一份火星研究性学习报告 (主题海报或实物展示), 优选作品将有机会在火星学会相关的刊物上进行发表, 并被推荐至美国火星学会转载。</p>  |
| 下午4:30  | 结束, 离开   |

| 第四天     |  |
|---------|--|
| 上午8:30  | 到达   |
| 上午9:00  | <p>课程5: <b>火星和木星</b></p> <p>课标: 科学MS-ESS1-3</p> <p>学习目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●列出火星的特征: 距离太阳第四位的行星, 人类最宜居的行星, 被称为“红色行星”, 它有四季区分。</li> <li>●列出木星的特征: 距离太阳第五位的行星, 最大的行星, 拥有60多个卫星, 星球上充满气体。</li> <li>●解释工程师的工作使得探索太空中的行星成为可能。</li> </ul> |
| 上午11:00 | <p>动手6: <b>绕道去火星</b></p> <p>课标: 科学 MS-ESS1-1及MS-ESS1-2      数学 6.NS.2, 7.G.1, 6.1.2.a及7.1.2.c</p> <p>设计自己的教室的网格和坐标系统, 认识到学习常用地图制作方法的重要性。</p>   |
| 下午1:30  | <p>动手7: <b>与日共厨: 设计酿造美食的太阳能炊具</b></p> <p>课标: 科学 3-5-ETS1-1, 3-5-ETS1-2及4-PS3-4      数学 5.G.2, 4.4.1及5.4.2.b</p> <p>学生可以学习利用太阳可再生能源来加热和烹饪食物, 学习隔热、反射、吸收、传导、对流的概念。</p>   |
| 下午3:30  | 完成终极挑战任务   |
| 下午4:30  | 结束, 离开   |

| 第五天     |  |
|---------|--|
| 上午8:30  | 到达   |
| 上午9:00  | <p>课程6: <b>浩瀚的蓝色星球</b></p> <p>课标: 科学 5-ESS2-1</p> <p>学习目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●描述地球的特征, 距离太阳第三位的行星, 有生命物种, 各种自然资源(空气、水、土壤、矿物、石油、食物、植物、动物等)。</li> <li>●举例说明地球上的时间变化。</li> <li>●解释工程师如何开发技术来帮助保护地球及其居民。</li> </ul>   |
| 上午11:00 | <p>动手8: <b>自己设计取水和净水</b></p> <p>课标: 科学 3-5-ETS1-2</p> <p>学生们会在特定的家庭模拟情景中, 设计净化水源或寻找新水源的方法, 绘制和记录他们如何为面临蓄水危机的社区提供水源, 并且要掌握工程设计程序的基本步骤。</p>  |
| 下午1:30  | <p>课程7: <b>外行星</b></p> <p>课标: 科学 5-ESS1-1 数学 4.OA.3及6.EE.2</p> <p>学习目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●列出土星的特征, 距离太阳第六位的行星, 由气体组成, 以其环而闻名。</li> <li>●列出天王星的特征, 距离太阳第七位的行星, 看起来是蓝绿色的, 并且是倾斜的。</li> <li>●列出海王星的特征, 距离太阳第八位的行星, 看起来是明亮的蓝色, 而且风很大。</li> <li>●列出冥王星的特征, 它被归类为矮行星, 轨道形状怪异。</li> <li>●解释工程师已经使探索太空中的行星成为可能。</li> </ul> <p>动手9: <b>瞄准外行星, 发射弹弓!</b></p> <p>课标: 科学 3-PS2-2及3-5-ETS1-1</p> <p>学习重力辅助和“弹弓发射”机制, 利用磁铁和滚珠轴承来模拟行星飞跃, 这些都是工程师经常用于将航天器送到外行星的重要手段。</p> |
| 下午3:30  | 完成终极挑战任务   |
| 下午4:30  | 结束, 离开   |





| 第六天     |  |
|---------|--|
| 上午8:30  | 到达   |
| 上午9:00  | <p>课程8: <b>太空生活: 国际空间站</b></p> <p>课标: 科学 5-PS2-1 数学 5.NBT.5</p> <p>学习目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●解释国际空间站的首要任务是对在太空生活的可行性进行实验研究, 这也有利于地球上的生命。</li> <li>●国际空间站是由多于16个国家积极参与的合作项目, 是人类工程的一项伟大壮举。</li> <li>●举例说明在太空中生活与在地球上生活的区别, 以及工程师如何设计技术使在太空中生活成为可能。</li> </ul> |
| 上午11:00 | <p>动手10: <b>肌肉, 肌肉, 无处不在!</b></p> <p>课标: 科学 3-5-ETS1-1及5-PS2-1</p> <p>通过实验, 学生们将会了解三种不同的肌肉类型以及外太空对宇航员们肌肉的影响, 进而发现宇航员设计的锻炼机器的独特之处。</p>  |
| 下午1:30  | <p>动手11: 在外太空怎么吃午饭? 请你来为宇航员设计装置!</p> <p>课标: 科学 3-5-ETS1-1 数学 2.MD.1及3.MD.3</p> <p>了解宇航员可食用的七种不同种类的食物, 之后开展一个开放式的设计/建造项目, 学习工程设计的步骤, 让宇航员在微重力环境下也能吃饭。</p>   |
| 下午3:30  | 完成终极挑战任务   |
| 下午4:30  | 结束, 离开   |

| 第七天     |   |
|---------|---|
| 上午8:30  | 到达  |
| 上午9:00  | <p>课程9: <b>银河系以外</b></p> <p>课标: 科学MS-ESS1-2</p> <p>学习目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●将太阳系描述为银河系和宇宙之外的一小部分。</li> <li>●列出有助于探索其他行星的两种工具。</li> <li>●解释工程师帮助推进宇宙探索的几种方式。</li> </ul> |
| 上午11:00 | <p>动手12: <b>制作奇妙光谱仪</b></p> <p>课标: 科学 MS-PS4-2</p> <p>学生们可以用简单的材料和全息衍射光栅来制作和完善他们自制的光谱仪, 观察不同光源的光谱。</p>  |
| 下午1:30  | 项目展示和答辩, 颁发结营证书, 拍集体照   |
| 下午4:30  | 结束, 离开  |



# 课程开发团队



## Robert Zubrin (Colorado) 罗伯特·祖布林 (科罗拉多州)

火星学会创始人和总裁

先锋航天公司总裁

拥有华盛顿大学航空航天硕士学位和核工程博士学位，参与从小型洲际弹道导弹和导弹防御系统到无人火星气球任务、空间核动力应用以及空中加油火箭飞机的设计等项目。多次受到了《经济学人》、《纽约时报》、《波士顿环球报》、《伦敦时报》、《华盛顿邮报》、《财富》杂志、《新闻周刊》、《航空航天史密森学会》、《大众科学》等媒体的关注和报道。



## Lucinda Offer (露辛达·奥弗)

火星学会国际CEO

皇家天文学会的教育和外联官员

DC公关总监、高级发展官和执行董事

曾参与NASA远程机器人测试、远程操作火星探测车以及四次跟随美国宇航局科学进行火星考察研究，目前在英国牛津教授物理科学，致力于人类太空探索带来科学教育。



## James L. Burk base in Seattle 詹姆斯·布克 (西雅图)

火星学会指导委员会成员兼信息技术总监

前微软高级项目经理

拥有超过21年的大规模定制软件解决方案经验，曾成功领导一项Kickstarter活动，为The Mars Society筹集31,000美元，用于开展公共宣传和STEM教育，为火星沙漠研究站创建了第一个高质量的VR应用程序。



## Dr. Ed Hoffman

前美国国家航空航天局 (NASA) 首席知识官

PMI 战略顾问

哥伦比亚大学信息与知识战略规划专业董事

# 营地教学团队



## Lucinda Offer (露辛达·奥弗)

火星学会国际CEO

皇家天文学会的教育和外联官员

DC公关总监、高级发展官和执行董事

曾参与NASA远程机器人测试、远程操作火星探测车以及四次跟随美国宇航局科学进行火星考察研究，目前在英国牛津教授物理科学，致力于人类太空探索带来科学教育。



## Rachel Zubrin 瑞秋·祖柏林

美利坚大学国际发展专业硕士在读

受到父亲罗伯特·祖柏林博士的影响，从小热爱太空事业。2015年起，已在亚洲地区从事K12英语语言和STEM教学四年，教学经验丰富。她曾经带领过辩论队、写作菁英队等参加区域性高中锦标赛均取得前三的名次，经她指导的高中演讲队参加全国大学生锦标赛名列第一。



## 董杉

加拿大多伦多大学博士

法国格勒诺布尔理工大学硕士

长期从事材料方面的研发工作，不仅曾在多伦多大学、巴黎第六大学等高校从事教学、工作，还曾供职于核电巨头阿海珐集团、世界500强圣戈班集团。参与并领导过大亚湾核电站二期国产化进程（换热器用金属材料部分）、高放射性核废料处置包装材料长期稳定性评估与改善等工程及科研项目。2013年回国后除继续参与研发项目外，更投身青少年教育领域，参与研发并领导思辅学院。





## 王银申

浙江大学机械电子工程系硕士

多年青少年STEM与工程创客指导经验，浙江省科技馆科学院资深教练，拥有丰富的无人机、多功能机器人、Python编程、传感器设计等方面的课程开发与教学经验。



## Cynthia Ji

南京航空航天大学航天学院硕士

就职于中科院微小卫星创新研究院，卫星总体工程师，长期从事卫星轨道与控制设计研究，同时致力于青少年STEM教育工作，具有天文、航天和航空课程开发经验，开展青少年航空航天科普工作。

## 报名流程



## 报名方式



◀ 长按识别二维码填写报名表

# FAQ

## 1.营地是双语教学吗？中文为主还是英文为主？

是的，营地使用双语情境式教学，双语教学是提高英语教学效率的有效途径。在我们的营地，中教和外教分别使用中文和英语来进行学科教学，他们并没有主次之分，而是进行融合式交替。

在知识点教学时，以中教为先，外教对关键词汇、用法、概念进行再次阐述；在动手课时，以外教为主，中教和助教共同带领各小组分工完成实验。

## 2.学生在营地课程中会不会听不懂或者跟不上？

我们在一开营，就会安排入营欢迎式，有趣的破冰环节会让学生与老师们快速熟悉对方，以进入到学习环节。营地的中教和外教都是多年从事STEAM课程研发和实践的老师，授课经验丰富、多元文化融合，他们擅长利用非语言行为，直观、形象地提示和帮助学生理解教学内容，以降低学生在英语理解上的难度。

## 3.英语水平要达到什么具体标准？

我们希望学生已经熟练掌握自然拼读规则；可以顺畅地使用英语沟通，并进行自我展示；了解数字、单位、数学运算的正确表达；对科学小短文有基本阅读能力。

## 4.课前预习要达到什么要求？

面试通过的学生会被邀请进入预习群组，班级助教会提前两周提供学习资料，对于每一课对科学词汇、知识点、动手课要领等方面提出预习要求，家长们要配合帮助孩子进行预习，已顺利完成营地，并争取完成“挑战任务”，推荐至火星学术刊物发表。

## 5.营地会安排课后作业吗？

有的，每天营地结束前，班主任会布置当天的作业。营地每天下午也会安排一定的时间让他们完成一部分，如果在营期间未能完成，则希望家长配合帮助孩子当天晚上完成，以顺利进入第二天的学习。

## 6.有报名早鸟价或者其他优惠吗？

从开放报名至5月31日，享受9折早鸟价，三人同行，再享受9.5折优惠。6月1日以后报名，三人同行享受9折优惠。

## 7.营地接受外地学生报名吗？如何安排食宿？

我们可以接受外地学生报名，在营地附近张江海科雅乐轩酒店（上海浦东新区海科路550号，近13号线中科路站）统一安排学生住宿。每天上午早餐后由助教老师带领到达营地学习，下午营地结束后，在助教老师带领下完成课后作业及做好第二天的预习，并集中带回酒店休息。每个学生收取100元 / 人辅导费及晚餐费，住宿费自理或由营地统一代收。

