

“搭乘”恒星探索宇宙？

近日，罗切斯特大学的天文学家乔纳森·卡罗尔-内伦巴克公布了其研究的最新理论——恒星便车是宇宙观光的最快的方式。他说：“快速移动的恒星不比宇宙飞船差。”

这个想法很简单。人类可以在恒星系统靠近时被它的引力俘获，然后让这颗恒星在太空中的移动把人类带到新的恒星系统。或许你会在其他的某个恒星系统“下车”，然后在那个全新的世界建立自己的定居点。最后，另一颗恒星掠过，你又搭上便车前往下一个新世界。

对我们来说是难以想象的漫长时间尺度，但对于任何持久的太空探索文明来说，或许这样的时间尺度并不是很长，并且也有足够的时间去实现。

这就提出了一个问题，但是，恩里克·费米在 1951 年的时候就提出过的著名疑问：“人都去哪了？”

对费米来说，最简单的回答是，外星人不存在，因为星际旅行即便可能，也一定非常困难。但是，现在我们知道情况并非如此。无论是缓慢的机器人探测器、宇宙飞船、搭乘星际

星，距离约为 4.2 光年，但不是一直都是最近的恒星，未来也不会是最近的恒星。例如，七万年前，一颗名为“舒尔茨星”的红矮星在距离太阳 1.9 光年的范围内经过，刚好掠过奥尔星云的外围区域。

如果七万年前有探索太空的人类活着，我们可能会搭上舒尔茨星的便车。今天，舒尔茨星距离我们 22 光年。所以，随着恒星的运动，定居点空缺未必永远是空缺，定居的系统会来了又去，去了又来，生命会热切地等待

百万或数十亿年前，外星人真的在地球上生活过，只是我们并不能排除这样的可能性。太阳系可能从那之后就一直处于空缺状态，但可能在未来某一天重新成为太空探索文明的定居点。

卡尔达肖夫文明的模式

卡罗尔-内伦巴克的模式还可以告诉我们，其他星系中的星际文明可能的样子。2014 年到 2015 年，赖特发表了一系列论文，系列标题为“窥探外星技术释放的热量”(简称“G-HAT”)。这是一项雄心勃勃的搜索，旨在在数百万各个星系中寻找卡尔达肖夫 III 型文明。

的星系，来找到 K3 文明。

搜索结果一片空白。似乎压根没有什么 K3 文明。但是，赖特提醒说，这并不能排除有的文明正在迈向 K3 文明。可能他们现在也只是 K2.9 或 K2.8 文明，他们已经在自己的星系中殖民了许多恒星，但还没有遍布所有的恒星。

卡罗尔-内伦巴克的计算机模拟让我们得以了解亚 K3 文明可能的样子。星系的中心已经被完全占领，而大块的螺旋盘可能还未被征服。一个在这种模式下红外辐射过多的星系，可能会泄露星际文明的存在。

超过了 10 亿颗恒星的运动和位置。结果显示，一颗名为“格利泽 710”的红矮星将在 130 万年后在 2.3 亿千米(约 16000 个天文单位)的位置穿过奥尔特云。

在接下来的 500 万年里，97 颗恒星会进入太阳系的 150 亿千米范围内，16 颗将到达 60 亿千米(约 6 光年)范围内。

我们无从知晓，130 万年后人类是否还存在。所以，如果我们想殖民银河系，那么除了搭乘恒星便车之外，我们还需要首先乘坐宇宙飞船前往离我们最近的恒星。



彗星或掠过的恒星系统的便车，又或者突破恒星太空探索项目的纳米级光帆飞行器“星片”，只要有耐心并且也有必要的资源和能量，星际旅行的办法有很多。

杰弗里·兰迪斯试图用他的渗透理论，来解释星际旅行框架中似乎没有外星人存在这件事。他指出，不是每个定居点都会衍生出子定居点，有些定居点，甚至可能所有定居点最终都会失败，导致进一步扩张终止。他为每个定居点分配了一个概率，以确定该定居点的居民是否会继续向更多恒星系统定居，而那些失败的定居点或在银河系中造成未被定居者占据的空缺。

他还表示，地球可能就是这些空缺之一。

从这些地方涌入新的领地。基于此，卡罗尔-内伦巴克和赖特与罗切斯特大学的天体物理学家亚当·弗兰克以及哥伦比亚大学的凯勒·沙尔夫共同开发了一种新的星际定居和扩张模型。

他们发现，一旦定居扩张前阵形成，所有后边的无人定居的恒星系统也都会被占领，但是由于定居点和文明的寿命很可能是有限的，星系不会同时被定居。总会有空缺，在数百万年时间里无人定居。这或许可以回答费米的问题：他们可能现在不在这个星球，但很久之前——甚至在恐龙出现之前——他们可能在这里。

我们究竟能不能证明这样的场景呢？弗兰克和盖文·施密特以志留纪假设为掩护提出了这样一个问题：外星人可能在数百万年或数十亿年前定居地球。地球的地质记录远谈不上完整，风化和构造更替也会消除许多其他人曾经在地球上居住过的痕迹。任何留存的证据或许可以在深海沉积物中所含的同位素和化合物中找到。

弗兰克和施密特并不是想说，数

等待

需要注意的问题依旧存在。对于任何有关假想外星人的模型，其中也涉及很多猜想、很多假设。杰森·赖特在讨论卡罗尔-内伦巴克的计算机模拟时也承认了这一点。

他说：“当然，模拟做了很多假设。特别是这个特定的动画是针对以特定频率发射的具有特定范围的飞船。”

如果一个文明可以建造得更快的宇宙飞船或技术有限不能走得更远，那么星际定居的速度就会相应地发生变化。如果可居住且可以定居的行星在星系中较少出现，这也会影响扩张的速度，因为定居的恒星系统会更多。

技术过时

卡罗尔-内伦巴克意识到，航天器技术与幸运恒星会合之间的平衡。为此，他和他的团队的下一步是研究航天器技术的变化(改进和降级)将如何影响星系扩张的模式。

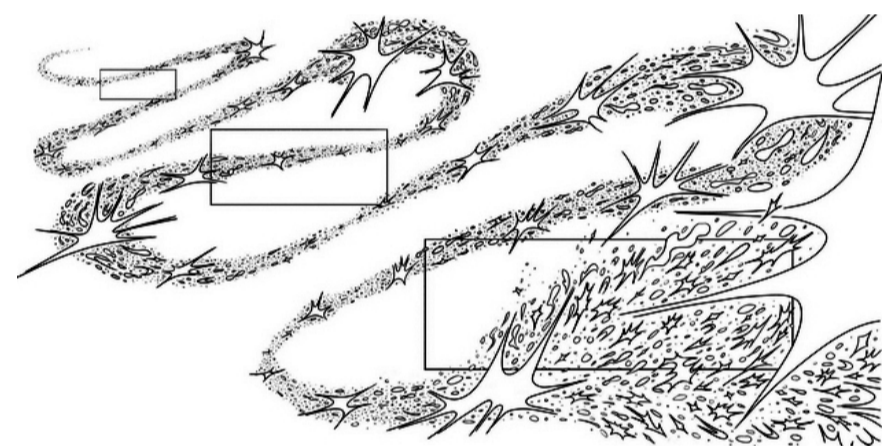
卡罗尔-内伦巴克说：“随着时间的流逝，你会获得足够先进的技术，让你可以开始建立殖民系统，给你带来竞争优势。这会对技术产生选择压力，直至整个星系都被占领，然后技术水平将回落到维持稳定状态所需的水平。”

改进技术还可能产生“不断过时假设”。该假设由俄亥俄航空航天研究所的马克·米里斯提出。假设描述了技术如何快速改进，以至于第一批寻找恒星的探索者出发后几个世纪甚至几千年后，后来的探索者会超越第一批人，他们会发现他们的种族在他们到达时已经在目的地定居。

这一切对人类的未来有什么意义呢？无论哪种方式，银河系扩张都是非常困难的一件事。我们会是殖民星系的那些人，还是我们的机器人化身会替代我们？在银河系定居无疑可以确保人类的长期存在。一旦在许多世界定居后，人类遭遇灭顶之灾的可能性越低。在个别星球上，个别定居点可能会失败，但其他定居点至少会坚持一阵子。在一个生存危机笼罩我们所有人的时代，殖民银河系带来的安全(不把所有鸡蛋放在一个篮子里)确实有一定的吸引力。

如果我们以前往最近的恒星，我们可以让恒星完成余下的工作，然后，星系扩张拉开序幕。(逸文)

定居点和整个文明的寿命也起到了相当大的决定作用。该模型的缺点是，它只强调了等待恒星靠近我们，而不是我们主动接近恒星。然而，尽管我们可能会在不久的将来尝试向最近的恒星启动发射任务，但我们仍不得不等待更长时间才能等到恒星靠近我们。欧洲航天局的盖亚卫星测量



室内隔空无线充电 《三体》预言的未来世界正在变成现实

享誉世界的著名科幻小说《三体》中描绘过这样一个未来世界：在未来世界中，地球拥有“无限能源(电力)”，因此所有东西都无需考虑充电问题，汽车不用加油也不需要充电就可以在天上飞，杯子里的牛奶无需供电即可加热。无线充电仿佛无时无刻覆盖着地球的每一个角落。

在《三体》作者的笔下，无线充电技术和“超智能时代”紧密相连。然而生活在 2021 年当下的人们，是否通过手机电量告急，但环绕四周却找不到电源的窘境。虽然，目前许多产品宣称可进行无线充电，但实际上仍需将电子设备放置在无线充电板(座)上才能进行充电。试想一下，如果当人们走进室内或车里，手机等电子设备可“隔空”寻找电磁波进行自动无线充电，是不是很奇妙？

也许有人认为这种“超智能”场景还很遥远。不过，来自日本东京大学(The University of Tokyo)和美国密歇根大学(The University of Michigan)在近期就研发了一种室内无线充电技术。

该技术的相关论文《房间尺度的使用腔基多模谐振器的磁准静态场无线电能传输》(Room-scale magnetoquasistatic wireless power transfer using a cavity-based multimode resonator)于 8 月 30 日发表在 Nature Electronics 期刊上。

据论文通讯作者、日本东京大学特任助教笹谷拓也(Takuya Sasatani)介绍，该技术是通过在墙体内部和地板中加入导电并分散电流的“供电金属板”让磁场散布在整个房间，把房间转化为一个无需连接任何设备便可实现“隔空”充电的系统。

利用该技术，研究团队在一个 3 米 x 3 米 x 2 米的房间中形成一个三维磁场。实验表明，在这个三维磁场的房间里无需插座或有线充电设备即可对如手机、台灯等设备进行无线充电。虽然目前只能实现室内且给小型电子设备供电，但与《三体》中描述的无线供电系统非常相似。

研究团队将其称为“多模准静态空洞共振器(multimode quasistatic cavity

共振)”。研究团队表示，“目前市场上的无线充电技术不仅需要设备保持静态，而且设备要与充电板(座)至少保持数厘米之内。而我们研发的技术，只要配备了接收线圈的设备进入房间即可开始充电。”

研究团队利用该系统进行实景演示，

结果表明，室内 98% 的区域都可以稳定地保持 50% 以上的充电传输效率。即便走到剩余 2% 的区域，无线充电传输效率(信号)依然能保持在 37% 以上。而当接收器与磁场呈现最佳接收(一般是 90 度直角)状态时，充电信号最强，并且期间无论如何移动，该系统都可稳定正常工作。

以往电子设备的接收线圈与接收磁场的角度会产生不同效率(信号)，越正确的角度越会实现最大效率。但在本次研究中，电子设备无论在房间内如何移动，两者传输效率仍可超过 37.1%。笹谷拓也认为，相较于传统的接收发射器，这种新技术更具灵活性。

另外，笹谷拓也与其团队对该技术在运行中可能会对生物所产生的能量做了安全性测试。测试中，该技术所产生的充电功率大约为 100 瓦，对人体来说处于安全值且符合联邦通信委员会(Federal Communications Commission, FCC)和电气与电子工程师学会(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)制定的准则。

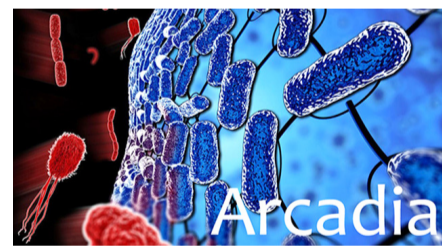
据研究团队表示，未来他们将向更高功率进行扩展。对此，笹谷拓也说道：“我们的方法支持大容量内的数十瓦功率传输。此外，它在系统维度上提供了灵活性，并且不受空间中日常物品的显著影响。由于这些特性，此技术有很多潜在应用。”

随着 5G 时代的到来，未来更多的电子设备将广泛应用于生产、消费、服务等众多领域中。而电子设备的充电和续航或成为最大影响效率的问题。

对此，研究团队称，该系统未来可以应用于厂房、仓库、无线供电室等更大结构的建筑内。不过，为了让技术更加安全并可以实现进入住宅环境，可能还需要几年时间。

当提及未来无线电能传输的发展，笹谷拓也表示，“现在研究社区(包括我们)有许多技术可用，我认为这些技术将随着特定应用的出现一起发展，新应用对技术的需求将会激发其他的基础研究。”(麻雀)

DARPA计划开展 Arcadia微生物涂层项目



据 DARPA 网站 9 月 14 日刊文，美国国防预先研究计划局(DARPA)计划开展 Arcadia 项目，旨在利用自然产生的微生物生成坚固有益的“益生菌”涂层，保护军用材料和设备，防止腐蚀，减少阻力。

细菌是地球上最丰富多样的生命形式，几乎覆盖每一个表面，其中大多数一直附着在生物膜中。附着细菌的生物膜会发生腐蚀、发霉或阻力增加现象，可导致设备退化，国防部每年都会有数十亿美元的资产浪费发生。然而，生物膜可以通过改变其组成和结构而变得有益，帮助解决上述问题。

DARPA 表示，针对军用材料和设备开发的涂层其实是一种稳定且有益的生物膜，可有效创建一个微生态系统，就像一种活的涂层。Arcadia 项目将通过物种相互作用的严格建模，生成“材料益生菌”，形成有益功能的生物膜，以保护国防部资产，防止退化。

DARPA 研究人员近期对生物膜形成和存活方式的研究已取得最新进展，加上新的细菌控制工具的开发，都将使细菌群落实现预期功能。有关生物膜形成的建模方面，需要高速微流控试验台来产生、跟踪和测试生物膜，将需要研究生物膜生成的多种策略，即从单一物种开始，然后逐步添加新物种并置换，从稳定的菌群开始，然后用首选物种置换有问题物种。

Arcadia 项目经理 Paul Sheehan 博士表示，Arcadia 项目将重点关注生物膜介导的问题，包括与国防部相关且易于处理的腐蚀问题，希望能够顺利开发生物膜管理工具。这将涉及两大技术领域(TA1和TA2)，其中包括菌群互动交流与分析(TA1)以及设计功能性和弹性生物膜(TA2)。这项技术将分两个阶段进行开发。在第一阶段(24个月)，执行团队将直接与独立验证和确认(IV&V)合作伙伴开展合作，由 DARPA 协调并提供国防部相关的生物膜样本。执行团队随后将开展高通量试验台，以测试这些样本并验证其模型。在第二阶段(24个月)，执行团队将继续与 IV&V 合作伙伴合作，开展为期两个月的实际菌群测试。待菌群稳定后，将表现出预期功能。(彩林)

