# 探索球外文明

路曼曼其修远兮，吾将上下而求索。——屈原

相信地球文明是宇宙之唯一者，乃井底之蛙。

在美国波多黎各岛北部濒临大西洋的阿瑞希博（Arecibo）山谷，有一个直径1000英尺的银灰色巨型天线，足足有26个足球场大，由于结构过于庞大，整个碟形天线是依山谷的自然地形建造的，是全世界最大的射电望远镜。巨型天线配以最灵敏的接收机，就可以收到极其微弱的电磁波信号，为人类探测宇宙打开了另一个窗口。

1998年9月15日深夜，两位美国科学家塔透（Jill C．Tarter）和苏斯太克（Seth Shostak）坐在控制室内值长夜班。由超级电脑自动控制的天线正在巡天，对准一个又一个星球搜索？当天线指向一颗名为EQ Pegasi的星球时，突然铃声大作，电脑显示屏幕亮起了光标：“发现信号！”按照事先编好的程序，电腑指令天线略为偏离目标，检查信号是否真的来自该星球。信号消失了！这说明不是地面干扰造成的假信号。两位科学家大喜过望，兴奋得跳了起来。难道这就是外星人发来的信号吗？果真如此，这将是本世纪……不！是人类自古以来最重要的发现。稍后，两人经过仔细核对，发现这只不过是一颗碰巧飞过的人造卫星发出的信号——又一次失望！

这只是三十多年来几千次巡天中的一个小插曲而已。，从1960年开始，美国科学家们就利用位于西弗吉尼亚州直径85英尺的射电望远镜，找寻外星人发来的信号。目的是探索地球以外的文明，希望能找到人类的表兄妹。这当然是非常激动人心的工作，但也极端困难。

****

**波多黎各的阿瑞希博山谷中的直径1000英尺的巨型射电望远镜**

首先，茫茫宇宙到哪儿去找？我们所在的银河系共有约4000亿颗恒星，逐个去找是不可能的，需要选定目标。由于距离过远的信号太弱，只能选离地球比较近的。目前科学家在离地球200光年内（约合1892万亿公里，这还算是比较近的！），先选定1000颗恒星作为探索的目标，以后准备再扩大到10万颗。

其次，必须先有生命才有文明，而生命存在的条件非常苛刻（至少对类似于地球上的生命形式而言），太冷不行，太热也不行，没有水不行，没有空气也不行……在太阳系的九大行星中，只有地球的条件适宜，人类实在是幸运之至，生活在地球这个理想的环境中。并不是所有的恒星都像太阳那样正当壮年期，稳定持续地发出生命之源的光和热。在这些恒星中只有少数有行星相伴，因此要找到像我们的“太阳-地球”这样恰到好处的理想搭配，井非易事。而且从原始生物发展出像人类这样的文明，需要有亿万年的进化过程。

****

**表明地球文明情况的信息板**

**（由著名天文学家卡尔·萨根及其妻子林达·萨根和康奈尔大学的同事弗兰克·德雷电共同设计的、旨在向外星人展示地球上人类住地环境、时代和科技进展等文明情况的金属信息板，由第一批飞离太阳系的字宙飞船——“先驱者10号”（1972年）、“先驱者11号”（1973年）携带，飞向其他星球。）**

接收从远方发出的极端微弱信号是非常困难的，需要超灵敏的接收机以及巨型天线。用西弗古尼亚直径85英尺的射电望远镜找了十几年，后来又采用另一台直径140英尺的射电望远镜，结果都一无所获。转而考虑采用阿瑞希博直径1000英尺的世界最大的射电望远镜，又花了2700万美元以5年时间进行改善，使其灵敏度提高了4倍。但是，光是收到信号还不够，还需要对之进行解读。外星人不懂我们的语言文字，我们也不懂他们的，所以解读外星人的信号就好像读天书一样困难。需要专门的破译理论、程序和超级电脑，塔透等人对此进行了多年的研究。

“来而不往非礼也”。1974年，阿瑞希博天史台台长特莱克（Frank D．Drake）博士决定向外星人发出信号。选定银河系一个名为M13的包含着几十万颗恒星的星团作为目标，利用其巨型天线发射出超高功率的信号。这个持续三分钟的信号包含一组简单图像，日前仍在以光速向M13行进中，将在2100年以后到达目标。如有回答的信号，到达地球将是42000年以后的事了。究竟应该发什么样的图像？也曾煞费苦心。图像既要简单又要反映地球的基本情况，还必须明白易懂一一注意！不是对我们，而是要让外星人明白易懂。

探索球外文明项目的英文简称为SETI，美国政府为此已化费了5800万美元。1993年国会为了带省开支，决定停止SETI的拨款。特莱克和塔透等人不甘心半途而废，转向硅谷的企业家求助，终于在1995年筹到了经费。这个由私人赞助的项目取了一个美丽的名字——“凤凰”，由塔透博士主持。于1998年9月签约，取得了阿瑞希博射电望远镜2000小时的观测时间。从9月9日开始，在今后几年中进行工作。

他们感到最困难的是如何排除干扰和噪音，问题是这些干扰和噪音往往比要测的信号强千百万倍。这比在乱草堆中找一枚绣花针还难得多，科学家们为此而绞尽脑汁。一个办法是采用滤波器，将干扰和噪音滤除。几年前我曾应他们的要求，为阿瑞希博射电望远镜设计了一个超导滤波器。另一个办法是利用几台位于不同地点的射电望远镜同步观测，例如阿瑞希博射电望远镜就与英国的一台射电望远镜同步运行，相互核对，以排除某些地域性的干扰和噪音。还有一个办法是设法尽量减少干扰和噪音的来源，例如在西弗吉尼州的射电望远镜所在地，就由联邦政府规定：不准设立商用无线电台及电视台，当地所有的汽车都采用无火花塞的柴油发动机，外来的汽车一律不准进入。

但是尽管想尽一切办法，毕竟无法将所有的干扰和噪音完全排除，现在地球上再也找不到一块“世外桃源”。年过五十的塔透博士说她有一个梦想：在月球的背面建立一座射电望远镜，那儿远离红尘，没有人为的干扰和噪音。她志愿去那里，坐在控制室内长夜巡天。有感于她的献身精神，赋诗《奔月》预祝她美梦成真：

奔月

早已过了少女怀春的年华

她的梦依然艳若春花

飞向月宫

静心聆听宇宙音

离人间远了

心和外星姐妹更贴近了

盼早日归来

从天外带回佳音

本文之部分内容取材于勃劳德（W．J．Broad）的两篇报道，分别刊于1997年8月26日及1998年9月29日《纽约时报》之《科学时代》版。