



SETI: 搜寻活动 将继续进行下去

Nigel Henbest 著 陈文晃 译

Henbest, N

P-159

30年来, 个人爱好者一直在持续不断地搜寻来自天外智慧生物的信号。现在, NASA 也投身其中, 凭自身的强大技术优势成为个人爱好者上述努力的坚强后盾。

在哥伦布踏上美洲大陆正好500年之后, 人类寻找另一个新世界的活动又将开始了。下星期一, 与威力巨大的计算机相联结的二合大型射电望远镜将同时把镜头对准蛇夫星座中的一颗模糊星。这标志着美国宇航局(下简称NASA)为期10年的搜寻来自天外文明的第一个无线电信号研究计划的正式开始。NASA研究人员相信, 与其它智慧生物建立联系将是人类发展史上最重大的事件之一。

这项代号为SETI、耗资达1亿美元的寻找外星球智慧生物的研究计划使近30年来小规模搜寻活动达到了高潮。以往的这些小规模搜寻活动通常都是由大学及私人出资资助的。弗兰克·德雷克(Frank Drake), 一位美国射电天文学家, 他在1960年进行了第一次寻找外星球智慧生物的尝试。当时, 他在研究星际气团时利用西弗吉尼亚格雷斯班的一台射电望远镜对附近的两颗恒星的无线电信号进行了监示。

10年后, 位于旧金山附近的NASA艾姆斯研究中心的约翰·比林厄姆(John Billingham)召集了一次“寻找外星球智慧生物”的研讨会。巴尼·奥立弗(Barney Oliver), 美国Hewlett-Packard 计算机公司副总裁, 他带领一个研究小组设计、制订了“库克·普斯研究计划”, 将1000架射电望远镜连网, 整个计划将耗资60多亿美元。

尽管“库克·普斯”计划由于耗资过于巨大, 资金筹措成为难事一桩, 但比林厄姆和奥立弗还是化费了随后的20年时间来劝说、劝诱科学家与政治家们认真对待这项研究计划。NASA目前的SETI项目就是他们多年努力之结果。为避免让人把飞碟、小绿人之类与该项目扯在一起, NASA将该项目郑重地称之为“高分辨率微波观察”研究计划。

与此同时, 另外一些研究人员也着手进行了40多次搜寻外星智慧生物的活动。就在那次“库克·普斯”研讨会开后不久, 俄亥俄州立大学的鲍勃·狄克逊开始了其专职的、迄今为止该领域时间最长的搜寻活动。狄克逊的搜寻活动以搜索由氢原子发出的1.42千兆赫频率(通常因其波长而被称为21厘米长)为开端。

当电子绕原子核旋转的旋转轴线由与原子核自旋轴线同向突然翻转为反向时氢原子即会发出这种辐射。由于氢是宇宙中数量最为丰富的元素, SETI研究人员相信, 天外的智慧生物必然会选择此频率用作通讯手段。

宇宙水隙

狄克逊目前已将其搜寻范围扩大到包括1.4千兆赫到1.7千兆赫之间的全部频率。该范围之上限与羟基的辐射频率相吻合。羟基在自旋速率发生变化时即会发出这种频率的辐射。量子力学将羟基的自旋速率限定在一个固定值上; 当这种自旋率从一个值跃迁到一个更低值时即会产生这种辐射。由于氢与羟基化合可生成水, 故该频率范围被称为宇宙水隙(cosmic water hole)

SETI的另一位重要先驱者是哈佛大学的保罗·霍罗威茨(Paul Horowitz)。霍罗威茨自1983年起就一直在研制一种接收频率被调整到只有一至二个“奇妙频率”——比如氢信号——但将那段频率分割成极为狭窄频带的接收机。这种装置将有助于他从氢的天然辐射背景中拣拾出来自智慧生物的信号。

人为的无线电信号应能覆盖一个较1赫兹窄得多的频宽。氢云团的天然辐射则可扩散至1,000赫

兹乃至更高,这是比大多谱勒效应其他来自每个运动中质子的辐射稍高些产生中更多。霍罗威茨的接收机可将信号分割成宽仅0.05赫兹的频带。

霍罗威茨的这个项目多亏了电影“外星人”(ET)的导演史蒂文·斯皮尔伯格提供的10万美元捐助,才使该项目不至经费发生危机。但霍罗威茨及其学生仍必须自行焊接他接收机上50万个电路焊接点。

NASA上述新研究计划在规模上则要大得多。研究小组专门设计了能同时分析数以百万计频率的硅芯片,并开发出了可搜寻外星人可能发送出的各种各样的信号——如连续音、脉冲或者二者的组合等——的软件。

这种SETI连续波信号检测计算机每秒钟可对智能信号进行10亿次测试,这相当于在1秒钟内对全套大英百科全书进行一次扫描,并从中挑拣出某一特定的由三个单词构成的词语。

在搜寻智慧生物发出的信号时,你可象德雷克那样,挑选某些附近的恒星作为目标,注意倾听它们的信号;或者也可象狄克逊及霍罗威茨那样,对整个天空进行扫描式搜索。为保险起见,NASA准备双管齐下、二种办法同时采用。艾姆斯研究中心的研究人员将对附近1,000颗目标星球进行搜索,而位于帕萨迪纳的NASA所属喷气推进实验室则将负责对整个天空的监视。

对目标星球的搜索活动将于下星期由设在波多黎各阿雷西博的世界上最高的射电望远镜着手进行。这架望远镜呈曲面网状结构,直径达305米,安装于山脚下的一块盆地中。曲面网状结构将无线电波反射到设在曲面焦点上方150米处的天线上,电缆再将这些信号送到置放SETI接收机的一辆货车上,接收机把一个范围极宽的频带——从1000兆赫到3000兆赫(包括宇宙水隙)分割成20亿个、每个频带宽为1赫兹的频道,并对它们进行分析。

软件然后对这些频道进行筛选,看看天然信号噪声中是否夹杂有任何可能来自外星人的信号。研究小组曾对最初版本的软件进行过测试,他们把从一架正对准遥远空间的探测器“先驱者10号”进行观察的射电望远镜中获得的信号输入到接收机里,结果软件系统轻而易举地从中捡拾出了来自这个太空探测器的信号。

经过6个星期的开机运转后,该接收机将被运回加利福尼亚艾姆斯进行调试。然后研究小组将把

它空运到澳大利亚的64米高的帕克思射电望远镜那儿。今后的10年里该系统将在那儿对南半球天空进行全面的观察、监视。

至于对北半球天空的监视,在一架新的100米高的射电望远镜于1996年完工以前,将由SETI研究小组在阿雷西博与格里斯班那台42米高的射电望远镜之间来回进行。之后,上述那架42米高的射电望远镜将腾出身来专用于SETI研究活动。

“有目标地搜索”的理论的假设是,智慧文明是如此普遍的现象,以致我们能在距太阳80光年的距离内就寻找到离我们最近的近邻。不过,假如银河系内仅存有数千种文明,那么距我们最近的文明可能也远在数百乃至数千光年之外了,而那正是“扫描式搜索整个天空”战略可以发挥作用的时候了。

寻找超级文明

德雷克认为,就上述二个搜寻方法而言,监视整个天空的方法成功的可能性更大。尽管信号会由于距离遥远而更衰弱,然而这种搜索方式可涉及的星球数量上要大大超过前者。假如银河系存在有不少生命的话,其中一些先进的“超级文明”可能会用威力巨大的发射机发送信号。接收一个来自遥远的超级发射机发出的强大信号可比收听一个象我们地球文明这种水平发送的微弱信号要容易得多了。

由于喷气推进实验室的研究人员从今年1月份起就一直在试验性地使用其天空监视装置,故下星期的“开机”在某程度上仅是个形式而已。上述接收机与位于加利福尼亚莫哈维沙漠中的戈德斯通天文台的一台34米高的射电望远镜相联结。

喷气推进实验室目前使用的接收机还只是样品,它能即时对200万个、每个频带宽20赫兹的频道进行分析。最终的成品将于1996年完工,到时它可监示的频道将可提高15倍。接收机每次可监示的频率范围为0.32千兆赫,这样,通过变换中间频率的31个步骤,研究小组监视范围可覆盖从1到10千兆赫的全部频率——为“有目标搜索”法的8倍之多。第二架接收机将安装在NASA位于南半球的一架类似的射电望远镜上。这二套系统在之后的6年中将负起监视整个天空的使命。

当用每个频率对天空进行扫描时,这套系统能自动拣拾出任何发出窄频带信号的较强信号源。在去年调试时,该系统捡拾出了尤利西斯(Ulysses)号太空飞行器接近木星时发回的信号。

在所有这些策略中,研究人员并未回避最重要的问题:即假如你真的收听到了你期待已久的来自外星人的信号,你该怎么办?首先,你必须通过对那颗星球或同一区域的天空作持续的探测,以证实那信号确实是真实的。在早先的搜寻活动中,狄克逊及霍罗威茨都曾数十次记录到过他们事后也都无法解释究竟是天外无线电信号抑或外星人的信号,不过所有这些信号全都来自天空中的不同部分,且之后也都没有再被第二次探测到过。

一旦当你确信你正在收听的是智慧生物发来的信号时,比林厄姆的研究小组提出的协议可资参考。首先,你须立即与另一位研究者联系,与他(她)一起用一台性能合适的射电望远镜来证实这些信号是真实的。接下来你应该通知国际天文学联盟(IAU)及联合国秘书长。你有权召开记者招待会,以确保这个消息已被“迅速、公开且广泛地经由科学与传媒渠道传播了。”

假定你能破译这来自外星球的信息,上述NASA提出的协议建议你不要匆忙作答。“在进行恰当的国际协商之前不该对这类信号作任何答复。”然而现有的国际法中却不存有任何阻止个人作出这类答复的条款。1974年时,德雷克曾用阿雷西博望远镜向一个遥远的星团发送过编了码的信息,虽然这大体上仅仅是象征性的。为试试美国政府有关当局对此事的反应,狄克逊向有关当局阐述了他与外星人建立通讯联系的愿望,并申请无线电发射的许可证。有关当局毫不拖延,立即就授予了他这种许可证。

不过很明显,对外星人如何作答将取决于外星人对我们说了些什么。SETI研究人员希望收到外星人的任何信息,无论仅仅是“我在这儿”、“我在这儿”这样的简单信号重复,还是复杂如整部头的“星系百科全书”的内容。奥立弗相信,即使是一个无线电信标也可能载有密码图,值得人们破译。

不过,大多数SETI研究人员都相信,有关外星人的信息对公众造成的最初冲击可能只会是短暂的。它可能会连续几天成为报刊杂志的头版头条,可是当大家的注意力渐渐转向体育比赛的结果时它便会慢慢退入二版、三版的地位。然而它的长期影响却将是深刻的。

天地万物之灵

比林厄姆认为,主要的影响将是人类对自身认识的转变:从认为自身已臻“万物之灵”境界转而意识到自己还只是“银河系中最年轻的文明”,与太阳及地球的50亿年年龄相比,人类掌握无线电技术的几十年实在只是短短的一瞬间而已。因此可以假定,倘外星人也拥有无线电技术的话,他们不大可能也恰巧和我们一样仅仅只是掌握了几十年,几乎可以肯定的倒是他们在该技术上的必定领先于我们。

问题的另一方面是,假如我们经过努力,但仍未发现目标,那将怎么样呢?即使是SETI小组的负责人对成功也不敢充满信心。“假如经过5或6年的搜寻,但什么也没发现”比林厄姆说道,“那么我们有必要研制一套更强有力的SETI仪器设备。不过,广播及导航卫星理也开始对地球发射越来越多的强大信号。到下世纪初,SETI研究人员倘想在嘈杂的环境中倾听来自外星人的信息的话,他们很可能不得不将望远镜装置安装到月球的背面去。奥立弗估计,此举将使SETI的研究费用从1亿美元上升到1,000亿美元之多。

不过,假如结果是,所有的研究人员均未能接收到来自银河系的外星人信号,我们将开始思考一个对地球来说是更微妙的信息:这决不是一个普通行星,它所围绕旋转的也非一颗普通恒星,它更不仅仅是那些根据宇宙进化法则而诞生的普通生物的家园。在经过20余年的搜寻活动后,狄克逊现已开始在考虑这个问题。“假如我们寻找了100年乃至1,000年,结果发现虽然其它恒星也有围绕其旋转的行星,但我们终未能搜索到来自它们的信号,这就将把我们带到一个十字路口——我们碰到了我们的科学无法解释的问题。”

[New Scientist, 1992年10月10日]

