

探索地外智慧生命



晴朗无月的夜晚,在远离城市灯光的平原上,人们用肉眼能够看到的星星大约总共 6000 多颗,由于另一半球的星星在地平线以下,所以,一个晚上人们实际看到的星星不过 3000 多颗。事实上,广袤无垠的宇宙中存在着无数的恒星——遥远的“太阳”。我们太阳系所在的银河系恒星总数约达二三千亿颗。据天文学家观测估计,我们的宇宙中存在 10^{11} 个类似于银河系的恒星系(称为河外星系)。

茫茫宇宙中有没有地外“智慧生命”或曰地外文明?这是人类自古以来就非常关心的问题。在世界各地,无论是中国、印度、埃及,或是墨西哥和南美的印第安人那里,都有关于“外星人”的神话或传说。随着天文学的发展,关于存在着外星智慧生命的想法变得越来越具体了。在人类文化史上,不管是唯物主义者还是唯心主义者,都有人认为地球决非智慧生命唯一的栖息地。

“天狼星人”访问过地球吗

西非马里共和国境内有一个称为“朵根”的部落,该部落从七八百年前起就世代拜祀肉眼看不见的天狼伴星。大约在 1930 年,法国人类学家格雷奥勒和达特莱去那里考察一住就是 20 年,他们与部落乡亲们朝夕相处,朵根人十分信任他们,终于把本民族最珍贵的秘密告诉了外来客人。当时朵根人四位有地位的老者用山加语告诉他们:

天狼星是两颗星,即一颗大星旁边陪伴着一颗小星,小星沿椭圆轨道绕大星运转,天狼伴星虽小但是最

性通过两个途径来决定凝聚态的性质:在几何上通过拓扑,在物理上通过能谱。

3 李正中:重费米子合金的自治理论及其应用

本文导出无序合金 Anderson 模型的 SB 平均场哈

重,由一种发光的金属组成。朵根老人当时用手杖在地上画了个椭圆,示意这是伴星的轨道,然后在椭圆的一端画一个小圆圈,即天狼主星,在主星上方画一小点圈,表示伴星,又在椭圆另一端点上许多小点,表示伴星随时在轨道上变动着位置。除此之外,他们还告诉客人木星有四颗卫星。土星有光环。

1950 年,那两位法国人把这些令人惊讶的消息在法文的《非洲科学杂志》上披露出来,读者无不感到非常惊奇。因为这些天文知识(特别是天狼伴星是一颗超密星)即使在比较文明的民族中间,知道的人并不多。那么朵根人是从哪里得到这些知识的呢?据美国学者罗伯特·坦普尔访问朵根部落的祭司、搜集有关实物而写出《天狼星的奥秘》一书中称,朵根人的天文知识是一位叫“诺默”的“神”传授的,诺默即“天狼星人”。在朵根人的图画上描绘有诺默乘坐“方舟”——一艘宇宙飞船下凡,着陆的瞬间闪起了一片火焰。上述朵根人的传说似乎表明,地外智慧生命曾拜访过地球。

据有的天文学家分析,这根本是不可能的事。因为从天文物理角度看,天狼星及其伴星那里的环境不适合生物的生存和发展。首先,天狼星的年龄不过三亿年左右,而生命从最简单的氨基酸进化到复杂的智慧生命,大约需要几十亿年。其次,天狼伴星是一颗白矮星-红巨星演化的产物,在红巨星阶段,星体向外辐射的热能成倍成倍地增加。例如太阳将来演化成红巨星时,地球的海水将被烘烤干净,炽热膨胀的太阳将“吞食”火星。可以想见,若天狼伴星周围有行星,并且有生命,必将遭受灭顶之灾。一句话,“天狼星人”的推测没有科学根据!朵根人的天文知识很可能得自地球文明民族的传布(或者传教士)。

生物生存的必要条件

行星上生物的发生和发展,必须要满足一系列极其一般性的条件,或者说要有生存的必要条件。首先,生命的诞生、存在和发展离不开自身发光发热的天体——恒星。由天体演化学知道,恒星是由气体尘埃云坍缩而形成的。对于密度很低的原始星云在自身引力作用下收缩,渐渐变成一个自转着的扁平圆盘(称为吸积盘),于是中央主要部分因密度增大、温度升高发生热核反应而形成恒星,其周围的物质盘渐而形成行星系统,如我们的太阳系。

科学家设想,在每个具有行星系的恒星周围都有一个区域,在那个区域中行星上的温度条件不排斥生命的发生和发展。行星的温度首先取决于单位时间内密顿量和决定 SB 参数的自治方程,再引进合金的相干势、有效介质的哈密顿量和 CDA 自治方程。然后,给出合金的电子 DOS,并解释相干效应。最后,作者还探讨了理论对新近发现的 Kondo 绝缘体的应用。(待续)

落到其单位面积上来自恒星的辐射量。因此,对不同的恒星来说,“可居住带”的尺度是不相同的。恒星的光度越高,即它的光谱型越“早”,可居住带的尺度就越大。天文学家告诉人们,太阳属于G型星(星面为白色或黄色,温度由5000K—6000K。如果太阳是B型星(温度10000K—30000K)或O型星(温度由30000K—60000K),地球受高热辐射,所有的水会被蒸发,完全变为沙漠。

据宇宙医学家研究认为,高温时,生物发生脱水,酶的活动停顿,蛋白质凝固,最后发生炭化而变为完全干燥状态,丧失生命。高温中仍能维持生命的特殊事例只有温泉里的耐热细菌(thermophilic bacteria),它能在77℃温度中发育。当然,如果温度低到冻冰的程度也不适于生存,生物无法长期维持生活。有些海藻、苔藓类、细菌、藻类能在接近绝对温度零开(0K)中维持生命数星期。

行星上,只有在水分存在的条件下,才能进行生物化学反应。所以说,水和生命是密切相关不可分割的,此外,行星大气层、重力场、磁场等也是生命生存的必要条件,它们可以滤掉许多来自恒星的有害辐射。看来,生命存在的条件是十分苛刻的。生命不可能在恒星的任何一颗行星上诞生,行星距恒星的距离必须恰到好处。研究者们认为,地球如果离太阳再远出1%(天文单位),地球会彻底冻结,若靠近5%(天文单位),人类也不可能存在。

太阳系内哪里还存在着生命

17世纪初,哥白尼的日心说尚未得到世人的认同。当时意大利伟大的科学家伽利略首先把望远镜应用于天文观测,从此结束了人类肉眼观天的时代。他的一系列天文发现震惊了他同时代人的想象力,因为他发现了月球上的高山深谷和平原,发现金星也有类似月亮的圆缺现象,木星周围有四颗卫星,构成了木星家族……。人们自然地就想到这样一个问题:行星原来是一些在很多方面与地球相似的天体,月球、金星等天体上是否也有智慧生命居住的城市呢?

在伽利略作出一系列天文发现的10年前(1600年),意大利思想家乔尔丹诺·布鲁诺被活活烧死在罗马的百花广场上,原因是他明确地、毫不含糊地宣扬日心说,并且作了进一步的发挥。关于地外生命,他曾写道:“存在着无数的太阳,存在着无数绕自己太阳运转的地球,就象我们的七个行星绕着我们的太阳运转似的……。在这些世界上居住着各种生物。”他因此被宗教裁判所法庭断定为不可救药的异教徒而受到残酷的迫害。尽管发生了这种惨剧,人类探索宇宙生命的激情始终未停止,火星是人们关注的一个重要目标。

除了金星之外,火星距地球最近,它的自转周期比地球长41分钟,自转倾角为 $23^{\circ}59'$ (地球的为 23°

$27'$),只是火星的“一年”为687个地球日。火星的赤道半径为3395千米,它的体积不到地球的 $1/6$,大气也比地球稀薄得多。由于金星总是浓云密裹,人们无法看清其真面目,而火星因大气稀薄而不“遮掩”自己。1877年火星“大冲”(火星离地球特别近)时,意大利天文学家斯基帕雷利用望远镜仔细观察了火星表面。结果发现它上面有一些细长的直线联通火星上暗黑的“湖”、“海”。在报告他的发现时,他称这些线条为“水道”(Canali)。出乎意料的是,后来有人在译成英语时竟把它译为“运河”(Canal),经过新闻媒介的渲染,唤起了公众对火星存在智慧生命的丰富想象。“火星上发现人工大运河!”惊人的消息不胫而走,人们对“火星”一下子发生了极大的兴趣。

事实上,当时人们要在上亿千米之外透过两层大气(地球和火星)看清火星表面细节是很困难的,但是观测者们对火星表面亮区和暗区似乎想法一致:亮区代表陆地表面,暗区则为水面或“绿色植被”。为了窥探火星的秘密,富有的美国天文爱好者洛韦尔专门建造了一座私人天文台,观测研究火星表面达15年之久,使火星“运河”的数目达到了500多条。此外,英国作家威尔士发表了著名的科学幻想小说《大战火星人》,曾一度引起世人的恐慌。

19世纪30年代曾出现过一起轰动的“月亮骗局”,同样涉及地外智慧生命是否存在的问题。事情发生在1835年8月,美国的《纽约太阳报》(新创办的)急于打开销路,为吸引读者,报社聘请英国作家洛克撰稿,洛克是1832年抵达美国的。洛克选择了英国天文学家约翰·赫歇尔正前往非洲南部的开普敦去观测研究南天星空这件事。洛克在撰稿时借此事连篇杜撰了一个娓娓动听的故事:赫歇尔的望远镜能分辨出月表18英寸的物体,他因此看见了月亮上有樱栗似的鲜花、紫松等树木,还有一个很大的湖泊以及野牛、齿鲸等大动物,更令人惊奇的是有一种外貌象人但长有翅膀的动物,“它们的姿势,尤其是手和臂的动作看上去热情而有力。因此,我们推论他们是有理性的生物。”该报因此一度成为当时最畅销的报纸。

天文学家们的头脑是清醒的。他们很快拆穿了这种骗局。如果想看清楚月面像人大小的物体,望远镜的口径必须有140米那么大,而人类至今也未造出这么大的望远镜。当时天文学家虽未登上月球,但由科学的观测已知它是一个荒凉死寂、无水、无大气的世界。(一)

告读者

本刊举办第二届现代物理知识竞赛,试题将在六卷四期刊出,内容涉及创刊五年及今年前三期文章,优胜者名单于明年公布,请广大读者注意并踊跃参加。

《现代物理知识》编辑部