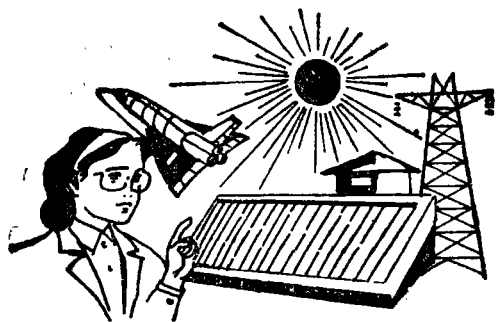




浅谈太阳能的利用

吴康健

(江苏淮河化工总厂中学)

层厚度为 dr 的球壳在其内部物质引力作用下的势能为

$$dV = -G(4\pi\rho)r^2/3dr$$

由此可求得总引力势能:

$$V = -3GM^2/5R$$

式中 R 为太阳半径, $M = 4\pi R^3\rho/3$ 为太阳质量。由维里定理知, 依靠平方反比引力构成的稳定约束系统中粒子平均动能为平均势能的一半。设太阳中每个粒子平均质量为 m , 太阳中粒子数 $N = M/m$, 每个粒子平均势能为 V/N , 不难得出:

$$T = GMm/5KR.$$

又因为太阳中主要是氢和氦, 令 $m=3 \times 10^{-27}$ 千克, $M=2 \times 10^{30}$ 千克, $R=7 \times 10^8$ 米, 代入上式得: $T=10^7(K)$, 这 and 实际相近。

其次, 太阳上不停地进行聚变反应。由于

所涉及的基本常量之间的关系恰好能够提供生命物质得以产生和存活的条件。

这种人择原理或称为人择宇宙学原理, 最早由迪克在 1961 年提出。他认为, 如果 N_1 随时间变化, 那么在宇宙还是很年轻的遥远过去时的 N_2 值必然很小, 在那时候作为具有考察 N_1 和 N_2 是否相等这一事实能力的智能生命(人类)尚未诞生; 而在宇宙已经相当古老而且恒星全都衰亡的遥远未来, 尽管 N_2 的值可以很大, 但到那时候同样因为人类业已消亡而失去判断 N_1 和 N_2 之间有无差别的可能。迪克认为, 只是作为观察者的智人存在的这一宇宙历史期间, N_1 和 N_2 才近似相等。卡特于 1974 年明确提出了所谓人择原理: “我们人类所认识的宇宙只能是认识主体可以存在的宇宙。”或者说: “宇宙的初始条件要受导致地球上人类生命得以出现这一客观事实的限制。”

地球上的万物无不沐浴着太阳的光辉, 生生不息, 不断发展、进化。随着科学技术的进步, 太阳奥秘不断被揭示, 太阳辐射能的利用提上了日程。

太阳这个星体是如何向外辐射能量的呢?

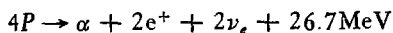
首先, 太阳是一个高温星体。现代物理研究的一种假说认为, 在星体形成之前, 宇宙物质处于弥散状态, 由于引力作用逐渐集中到某凝聚中心周围, 从而形成了星体。

设在凝聚过程中太阳物质总势能由 $0 \rightarrow -V_0$, 由于能量守恒, 总动能相应升高。体系的温度由原来的 $0(K) \rightarrow T(K)$ 。太阳球体最外

且揭示了聚值假说适用于 N_0 组和 N 组, 而不是仅局限于 N_0 和 N_1 组。如果大数假说中的 N_1 不恒等于 N_2 , 则 N_0 组、 $N^{1/2}$ 组、 N 组……等各组中的数在遥远的过去或未来都将失去其聚值性, 变得扩展和趋于均匀而不再能够划分开来了。这就是说, 如果大数假说不成立, 那么大数序列就只能是现时的一种巧合而不具有任何宇宙学意义。对此, 人们确实很难置信。目前毕竟对宇宙和谐性以及宇宙结构所知尚少, 为此人们应对这一问题作进一步研究。

为什么 N_1 与 N_2 相等乃至大数序列得以保持? 人们有不同的解释。一种是根据引力常量 G 应随宇宙的膨胀而变化的狄拉克理论, 认为这些大数不论在什么时候都相等, 因此涉及到的基本常量中的某些必须随时间而改变。另一种是根据迪克提出的人择原理, 认为这些大数只是在宇宙演化到可以对上述问题作出回答的智人出现的某种特定阶段中才相等, 这就要求

太阳中心温度只有 $1.5 \times 10^7 \text{K}$, 因此其质子和质子循环占 96% 以上, 这种聚变反应的总结果是:



再者, 太阳每天燃烧掉 5×10^{16} 千克的氢, 以放出巨大的能量, 但这对于太阳的总质量来说, 是微不足道的。太阳之所以能维持缓慢的聚变反应, 是因为太阳的巨大质量产生的强大引力, 把自身压缩成等离子体状态。

尽管地球上还没有一个聚变反应堆在运行, 但人类已经利用瞬时聚变反应制成了千万吨 TNT 当量的氢弹。

据分析, 当前人类生存面临如下问题的困扰: 全球气候变暖, 大气中二氧化碳浓度增加, 臭氧层破坏, 紫外线对地球上生命构成的威胁增加; 粮食产量增加缓慢, 主要是农业投入减少和环境退化; 世界经济增长率下降, 地球生物系统的生产率已经成为经济增长的限制因素, 过度的开发利用和超额的负担已经超过本身的承受能力。世界已经进入一个新时代, 经济的发展取决于能否扭转全球环境退化的趋势, 取决于新的经济政策和人口政策。扭转全球环境退化的主要出路在于开发以太阳能为基础的新的能源。

据估算, 我国陆地表面每年接受的太阳辐射能约为 5×10^{19} 千焦, 约相当于 1700 亿吨标准煤。全国各地太阳能辐射总量达 $(3.35 - 8.37) \times 10^6$ 千焦/米²·年, 中值为 5.86×10^6 千焦/米²·年, 全国约三分之二的地区辐射总量高于此中值。

太阳能的利用尚处于初级阶段, 主要在光热和光电方面取得了一定的成效。到 1992 年底, 全国已推广使用太阳灶 14 万台, 太阳能热水器约 200 多万平方米, 太阳房 118.5 万平方米, 太阳能塑料大棚约 14.7 万公顷等。太阳能热水器的技术性能和产品质量不断提高, 其中真空管集热器的技术性能已达国际水平。建成了数个有一定规模的骨干太阳能热水器生产厂, 我国太阳灶的拥有量居世界首位。在光电

利用方面, 已经建成 5 个初具规模的以引进设备为基础的太阳能电池厂, 年生产能力达 3.5 兆瓦, 其中单晶硅电池 2.5 兆瓦, 非晶硅电池 1 兆瓦。目前单晶硅电池组件的效率已达 12%, 寿命为 20 年, 售价为 40—45 元/峰瓦。到 1992 年已累计应用太阳电池约为 2.5 兆瓦, 在铁路信号、航标、微波中继站、卫星地面站、电视差转台、农村载波电站、农村家庭照明等方面得到较好的应用。特别是在海拔 4500 米以上的西藏阿里建起了 10 千瓦和 20 千瓦两座独立光伏电站以及数座太阳能卫星地面接收站。

太阳能的热利用的关键性技术的突破, 重点是发展各种性能优良的功能材料, 例如反光、透光、选择性表面隔热和透光隔热等材料, 只有在这些新材料实现商品化的前提下, 太阳能热利用技术才会跃上一个新的台阶。

美国桑迪亚研究所最近研制成一种利用太阳能进行污水处理的新型装置。该装置安装了多个可以跟踪太阳的聚光镜, 将阳光聚射到污水管道上, 使其温度升高, 从而活化加在管内污水中的催化剂——二氧化钛, 将污水中的主要有毒物质激化为带电分子。这些分子相互撞击、分解、变为更小的分子……经这种装置处理的污水, 有毒物质的最后含量只有十亿分之几, 达到饮用水的标准。

夏普和 Kansai 电力公司研制了一种太阳能辅助空调器, 向日本市场推销。该产品由单晶硅太阳能电池组件和一台普通空调器结合而成。在晴天条件下, 该系统每天节能 60%, 全年节能 40%。

1993 年 2 月 4 日, 俄罗斯的“进步”号宇宙飞船成功地在太空张开了第一把太阳伞, 这个人造小月亮为黑夜中的人们送来了光明, 这无疑是人类迈出的可喜一步。人们设想以太阳光压为动力的太阳帆, 一旦成功, 必将开创航天航空的新世纪。利用光压改变小行星的轨道, 避免木星被撞击的事件在地球上发生, 是完全可能的。