

新世纪新能源——太阳能

席 炜

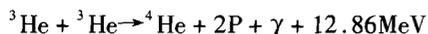
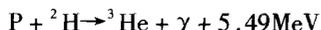
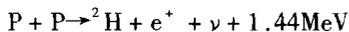
(石家庄陆军学院数理教研室 河北 050083)

随着常规能源的日渐枯竭,能源供需矛盾日趋尖锐,新能源的开发和利用是我们人类不得不思考的一个问题。而太阳能则是取之不尽,用之不竭的一种绿色环保能源。太阳能不受任何人控制和垄断,它的利用也比较灵活,规模可大可小。随着科学技术的不断进步,太阳能的利用规模将会越来越大,将会成为 21 世纪的重要能源。

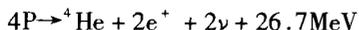
一、太阳能的来源和辐射

太阳是离我们最近的一颗恒星,它是一个巨大的炙热气体球,主要由氢、氦等组成。太阳表面的温度约为 6000K,中心附近温度高达 1.4×10^7 K。不难想象,在这样高的温度下,太阳物质早已电离为等离子体,而且具备充分的热核反应条件。太阳能就是来自太阳内部持续不断进行的热核反应。因此,太阳能实际上是核聚变能。太阳的聚变过程有两种:

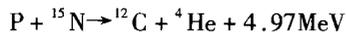
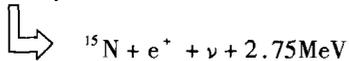
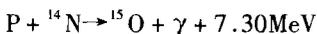
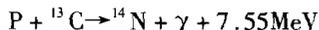
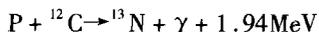
(1) 质子—质子循环。反应式为



总的效果是把 4 个质子聚合成一个 ${}^4\text{He}$ 核,放出 26.7MeV 的能量,即:



(2) 碳—氮循环。反应式为:



在这个循环中,碳、氮并不消失,仅起催化剂的作用,总的效果仍是将 4 个质子结合成 ${}^4\text{He}$ 并放出 26.7MeV 的能量。

不论哪种循环,最终结果都是 4 个质子聚变释放出 26.7MeV 能量,每个质子贡献 6.7MeV。这相当于质子静止质量的 1/140 释放了出来(质子的静止

质量为 938.3MeV)。太阳内部在同一时刻有大量的原子核参与核聚变反应。因此放出的能量是巨大的,每秒内释放约 4×10^{26} J。按质能关系算,相应的质量亏损达 400 多万吨。尽管如此,但由于太阳质量很大,约为 2×10^{26} kg,按目前的反应速度,至少能维持几百亿年。

太阳能不断以电磁波的形式向宇宙空间辐射,统称为太阳辐射。太阳辐射到地球的能量仅为太阳总辐射能的 22 亿分之一,约为 1.7×10^{17} W。当太阳能辐射到大气层时,约有 23% 的能量被大气层臭氧、水蒸气、二氧化碳和尘埃吸收掉;有 30% 左右的能量被云层中尘埃、微小水珠及各种气体分子等反射、折射和散射(通称为天空辐射)后直接返回宇宙,直接辐射到地球表面的能量只占 47%。所以,到达地球表面的太阳能可分为直接辐射和散射辐射,前者指直接投射到地面上的辐射能量,是具有方向性的;后者即为天空辐射,整个天空辐射中只有一小部分投射到地面,到达地面的太阳辐射强度取决于太阳的位置和天空中云量的多少。仅这一部分能量每年就达 2×10^{24} J,大约是全世界的煤炭、石油和天然气总含量的 130 倍。我国幅员辽阔,太阳能年辐射总量为 350—850KJ/cm²。有 2/3 地域全年日照在 2200 小时以上,最长的有 2800—3300 小时。

二、太阳能的利用

人们对太阳能的转换、收集、储存运输等方面的应用研究,正在取得显著的进展。目前,利用太阳能主要是通过光热转换、光电转换、光化学转换 3 种途径。具体的应用有 3 个方面:太阳能采暖、太阳热发电和太阳光发电。

1. 太阳能采暖

收集太阳能并高效地转换为热能,是太阳能利用的主要问题。具有这种特性的装置,我们统称为集热器。它的基本工作原理是“热箱原理”,箱体的内表面涂黑,侧面及其底部由良好的隔热材料密封,顶部由透明玻璃盖严。太阳光透过玻璃射入箱内,涂黑的内表面吸收太阳辐射能而将其转变为热能。

现代物理知识

利用多媒体技术进行大学物理教学的实践与思考

吕爱君 高德文

(北京石油化工学院数理部 北京 102600)

多媒体技术作为目前最先进的现代化教育手段,正越来越多地应用于各项教学活动中,成为教学现代化的必然趋势。现在我国条件较好的院校都在根据自己学校的特点,进行物理多媒体教学实践。

一、多媒体技术是物理教学良好的辅助工具

多媒体技术是将文字、声音、数据、图形、静态图像、动画等各种不同信息经计算机处理之后,以单一或集成的方式表现出来的教育技术和教育方法,它具有声画并茂、视听结合、动静相宜、感染力强的特点,并以随机、灵活、全方位的方式把信息知识形象、生动地展示给学生,使往日呆板的教学模式变得丰富多彩,能有效地激发学生的学习兴趣,调动学生学习的积极性,强化感性认识,加深对所学知识的理解。

传统的物理教学,教师是知识的源泉,教学方法

由于玻璃对箱内产生的长波热辐射有阻挡作用,故使箱内温度不断升高。用这种原理所达到的温度不太高,通常在 200°C 以下。比较常见的热利用设备如太阳能温室、四季太阳能热水器、太阳能蒸馏器等都是利用此工作原理。

然而,由于太阳能的分散性和间歇性,给实际利用带来困难。若要满足能量供给的需要,必须解决储能的问题。在日照变化很大,蓄热器容量有限的情况下,辅助加热系统必不可少。所以太阳采暖系统由集热器、蓄热器、供热器、辅助热源、热负荷组成,其中集热器是最主要的部分。

2. 太阳热发电

太阳热发电即太阳热力发电。通常说的太阳能电站指的就是太阳能热电站,它的能量交换过程是利用集热器和吸热器把分散的太阳辐射能会聚成集中的热能,经热交换器和汽轮发电机把热能变成机械能再变成电能。目前已建立或正在研究的太阳能电站主要有聚光式太阳能电站和太阳池发电站两种类型。太阳能电站的独特之处还在于电站内没有热储存器,可以常年不断发电,即使在夜晚和冬季也照

是单向灌输式的知识传授型:平铺直叙、照本宣科、面面俱到、细嚼慢咽;而且手段落后:黑板+粉笔+投影仪+少量演示实验。众所周知,物理概念及物理过程抽象,难以理解,尽管物理教师想方设法从不同角度,用不同讲解方法讲述,但同学们领会起来仍感抽象、难懂,不形象、不具体,给教师教学与学生学习带来一定的困难。多媒体技术的发展及应用给物理教学带来很好的辅助工具,它以其综合处理信息的能力,利用图形、图像、三维动画等表现形式,将一些枯燥、抽象、难以理解的概念、复杂的变化过程、形态各异的运动形式、宏观或微观世界、时间的延长或缩短、空间的变大或缩小等直观地显示在学生面前,所呈现的内容真实、生动、极富表现力,很容易引起学生的兴趣和注意,从而能有效调动学生的各种感觉器官,增强学生的记忆能力,提高教学质量。例如

常可以使用。

3. 太阳光发电

太阳光发电在太阳能发电中占有特别重要的地位。太阳光发电是通过太阳电池直接将太阳光转换成电能的。由于光照而产生电动势的现象,称为光生伏打效应,简称光伏效应。太阳能电池是1954年美国贝尔实验室发明的,它利用了光照射到半导体的PN结上时产生的光伏效应。太阳能电池发明后,1958年美国就把它用到美国的第一颗“先锋1号”卫星上作为通信电源。我国也在1958年开始了太阳能电池的研究,并于1971年将研制的太阳能电池用在我国发射的第二颗卫星上,这颗卫星在太空中正常运行了8年多。据统计,世界上90%的人造卫星和宇宙飞船都采用了太阳能电池供电。现在的问题是光电转换效率还比较低,大约为10%,比较高的能到12%。虽然太阳能电池效率较低,然而和其他能源相比,具有可靠性好,使用寿命长,没有转动部件,使用维护方便等特点,所以得到比较广泛的应用。