

国家基础教育课程改革项目

高中研究性学习

综合主题

上海科技教育出版社

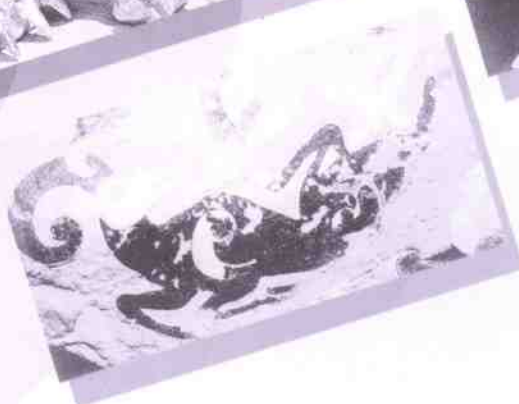
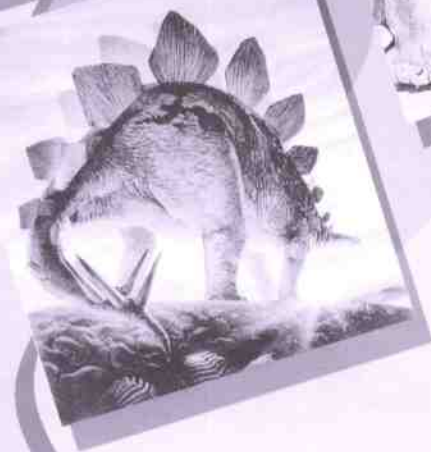
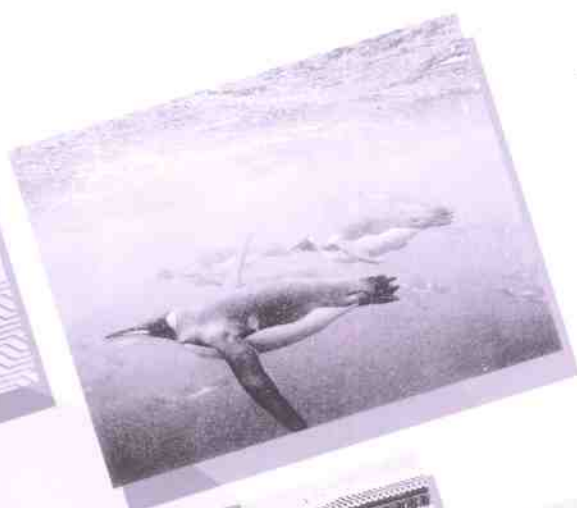
综合实践活动

高中研究性学习·学习包

(试验本)

第一辑

Yanjiu Xing Xue Xi Zong He Zhu Ti



国家基础教育课程改革项目

高中研究性学习

综合主题

上海科技教育出版社



国家基础教育课程改革项目
高中研究性学习·学习包(试验本)
第一辑

“研究性学习”课题组

上海世纪出版股份有限公司 出版发行
上海科技教育出版社

(上海冠生园路393号 邮政编码200235)

四川省新华书店经销 中国核动力研究设计院印刷厂印刷

开本 850×1168 1/16 印张 15.5 插页 1

2006年7月第1版 2006年7月第1次印刷

ISBN 7-5428-4241-2/G·2462

定价: 13.55元(套)

ISBN 7-5428-4241-2



9 787542 842411 >

批准文号:川价发[2006]107号 举报电话:12358



Gaozhong Yanjiuxing Xuexi

● Zonghe Zhuti



国家基础教育课程改革项目 “研究性学习”课题组

组 长 张民生

核心成员 (按姓氏笔划排列)

尹后庆 孙元清 许象国

杨庆余 张肇丰 赵才欣

胡兴宏 洪如蕙

《高中研究性学习·学习包》研究组

组 长 孙元清

副 组 长 洪如蕙

成 员 (按姓氏笔划排列)

邓小丽 王 波 宁嘉炜

李枯青 杜文彪 林 涓

赵才欣 章淳立 蔡 洁

编写说明

国家教育部 2000 年 1 月颁布的《全日制普通高级中学课程计划(试验修订稿)》中,将“研究性学习”列入了课程计划。设置这一课程的目的是使学生学会从学习生活和社会生活中选取专题(课题、主题),在自主学习和主动探究的实践过程中,获取直接经验,养成科学精神和科学态度,掌握基本的科学方法,提高综合运用所学知识和技能解决实际问题的能力。

为了配合该课程的实施,我们在以前上海市教委张民生副主任任组长的国家教育部委托项目“研究性学习课程指南”课题组的领导下,进行了调查、研究和实验,并编撰了这套《高中研究性学习·学习包》。

《高中研究性学习·学习包》(第一辑)由“指导手册”和“综合主题”两部分组成。《指导手册》概述了开展课题研究的一般过程和基本方法,为高中学生提供比较规范又适合其特点的课题研究方法指导,是一本备查的工具书。《综合主题》提供了丰富的背景资料、相关知识、活动设计、参考书目和网址,并根据开放程度和层次高低,分作三个阶梯,供有兴趣的学生选择研究。

在研究、编撰过程中,我们得到了课题组成员尹后庆、许象国、胡兴宏、张肇丰、杨庆余等专家的指导和帮助,张福生、徐淀芳、管有章、顾志跃等专家为该书的进一步完善提出了许多宝贵的意见,在此我们一并表示感谢。

编撰《高中研究性学习·学习包》是一个研究和探索的过程,这项工作刚刚起步,疏漏之处在所难免,恳请更多的专家给予指导,也欢迎广大师生提出宝贵的意见,以使我们的工作日臻完善。

《高中研究性学习·学习包》研究组

说 明

根据主题活动内容的开放程度和层次高低,《综合主题》分为三个阶梯,每个阶梯各提供可选主题8个,其中:

阶梯一:以模块形式编排,可根据教学条件和学生的兴趣选择实施。模块的正文部分为参考资料。每一模块均辅有“问题与活动”,学生可在查阅资料的基础上,对问题作出分析和回答;“活动”部分有实验设计、调查访问、小论文撰写、模型制作及主题辩论等多种形式,供学生选择。每一主题的最后一部分为“综合活动”,希望学生能在此前已实施活动的基础上,进行一个小小的总结,形式可不仅限于文中所提供的内容,教师与学生还可自行拟定与该主题内容有关的活动项目。

阶梯二:每个主题都分为“推荐活动”、“活动拓展”、“参考资料”几部分。“推荐活动”是为教师组织课堂教学所设计的,同时也给从未接触过课题研究的学生以方法上的引导,以期在活动报告的提示下,学生能逐渐领会做课题研究的一些基本步骤。“活动拓展”的内容是“推荐活动”在主题范围内的进一步扩充和深化,学生可以结合自身实际,选择其中一个方向或罗列更多的方向予以发挥。在很多拓展方向的提示中,我们都提供了活动的形式、内容等,希望藉此减少困难。“参考资料”部分有“活动参考”、“相关知识”、“小词典”、“参考书目”和“相关网址”等内容,希望能为广大师生进行课题研究时给予切实的帮助。

阶梯三:每个主题都分为“参考选题”和“参考资料”两个部分。其中,“参考选题”是在大主题范围内提出的各个可行的课题方向,以菜单的形式罗列出来,并对每个方向作了简要的概括和引导。由于课题几乎完全开放,活动中所涉及的知识技能领域也非常广泛,所以,实施过程中,教师和学生可从本校本班的实际情况出发来选择合适的课题。另外,学生选择了某个课题后,除可以请学校内的教师给予指导外,还可以充分利用社会资源,聘请大学教师或研究所的研究人员作为自己的指导教师。“参考资料”提供了尽可能详尽的辅助材料,如“相关知识”、“参考书目”、“相关网址”等,以期为广大师生提供切实有力的帮助。

参与本册材料开发工作的有:何国炜、陈寅、陈兴发、陈雪斌、项敏、唐志源、周义保、查振富、戴妍、薛惠、杨国纬、王新、陈培毅、陆葆谦、吴文蕾、阎洁、杨永明、赵政、孙海平、梁建军、曾舒翀、李琳、徐江畔、戴峥嵘、施向阳、李红、秦浩正、严一平、何美珑等。

编写《综合主题》是一项全新的工作,其中一定存在很多不足之处,恳请广大师生在使用过程中提出宝贵意见和建议,以便进一步修改和完善。

另外,书中参考、引用了部分国内外资料,在此对这些资料的原作者表示感谢。

《高中研究性学习·学习包》研究组

目 录

阶梯一

- 3 太阳能的利用
- 9 处处可见的动态平衡
- 18 适应
- 23 可怕的酸雨
- 29 变异——生命的基本特征
- 37 饮水与健康
- 42 城市生活垃圾及其处理
- 48 青少年肥胖现象

阶梯二

- 57 探索埃及
- 66 万有引力与天体运动
- 72 民间手工艺的过去、现在和未来
- 78 杀虫剂里的学问
- 84 区域文化透视
- 91 生活中的电磁辐射
- 96 走进戏剧之门
- 102 温暖的冬天——气候是否在改变

阶梯三

- 111 现代人探微
- 117 煤的开发利用
- 123 城市发展和人口问题
- 129 农业生产中的化肥应用
- 134 旅游资源的开发
- 140 城镇的发展与变迁
- 145 地震预报
- 151 “入世”对中国意味着什么

阶梯一

- ◆ 太阳能的利用
- ◆ 处处可见的动态平衡
- ◆ 适应
- ◆ 可怕的酸雨
- ◆ 变异——生命的基本特征
- ◆ 饮水与健康
- ◆ 城市生活垃圾及其处理
- ◆ 青少年肥胖现象





太阳能的利用

1965年11月9日,横跨美国和加拿大的一根输电线发生了故障,致使其他一些并联的输电线路中断,进而使美国东部8个州和加拿大2个省的几千万居民生活处于瘫痪。没有电,便没有了光明,也没有了动力。整个晚上,纽约市笼罩在一片黑暗和混乱之中。可见,一个现代化城市的生存和发展与电能的关系多么密切。

为了避免这种被西方媒体喻为“时代灾难”的事件再次出现,摆在我们面前的只有两条出路:一条是尽可能地节约使用地球上拥有的能源资源;另一条是尽快地开发能取而代之的新能源。

太阳能是一种巨大的、无污染的、不需运输的、取之不尽的能源。它不但但是地球上多种自然能和生物质能形成的基础和必要条件,而且是可以直接利用的最有希望的新能源。随着世界人口的日益增长及对能源需求的不断加大,太阳能利用技术的不断改进将为能源问题的解决作出巨大贡献。

太阳为什么蕴含无限的能量?影响太阳辐射的因素有哪些?人类利用太阳能的历史是怎样的?采用什么设备、什么方法能帮助人们更好地利用太阳能?在经过以下模块的学习及资料的收集后,或许你能对这些问题作出解答。



太阳能源之谜

对人类来说,整个宇宙中没有哪一颗恒星比太阳更重要了。如果没有来自太阳的光和热,那么,我们所生活的地球便会变成一个黑暗、寒冷和没有生物的世界了。

地球上存在着各种形式的能量,例如以煤、石油、天然气、柴草、木炭等形式存在的能(化学能),还有水能、风能、潮汐能、地热能,等等。但是,你是否想过,这么多能量中,绝大部分都来源于太阳的光和热?譬如说,煤是由古代植物长久埋藏在地下发生变化而形成的,而植物的生长则是依靠了太阳所提供的光和热。所以,燃烧煤产生的热量,可以看作是太阳在很早以前

为人类储藏起来的能量。至于风,无论是温和的春风还是刺骨的寒风,都是由于太阳辐射的热量使大气受热不均匀而产生的。湍急的河水、飞坠的瀑布和汹涌的海潮也都和太阳有着不可分割的关系。换句话说,除了核能外,我们日常所用的能量直接或间接都是由太阳提供的。

太阳是一个炽热的气体球,直径约 140 万千米,是地球的 109 倍,而它的体积则是地球的 130 万倍。太阳表面的有效温度约为 6000 摄氏度,而中心的温度可能高达 1500 万摄氏度,甚至更高。很早以前,人们就在思索:太阳所发出的巨大能量是从什么地方来的呢? 1938 年,人们发现了原子核反应,终于解开了太阳能源之谜。太阳所发出的惊人的能量,实际上是来自原子核的内部。原来,太阳含有极丰富的氢元素,在太阳中心的高温、高压(约 20 万亿千帕)条件下,这些氢原子核互相作用,结合成氦原子核,同时释放出大量的光和热。

问题与活动

Wenti yu Huodong

● 太阳是地球上光和热的主要来源,带给人类光明和温暖,因此,古代几乎没有一个民族不把太阳奉为神明的。古埃及“拉”神乘日巡视天下;古希腊太阳神阿波罗多才多艺;我国神话说:上古有十日,栖息在扶桑树上,太阳中有三足踞乌。请再举出几例与太阳有关的典故、神话、风俗。

● 太阳能作为一种能源,与煤炭、石油、核能等比起来,具有哪些优点?

● 现代科学证明:不仅原子核分裂(裂变反应)时会释放出大量的能量,而且原子核结合(聚变反应)时,也会释放出巨大的能量。太阳就是因为在其内部深处不断地进行着 4 个氢原子核结合成为 1 个氦原子核的反应,从而释放出大量的光和热。有人问:既然产生太阳能的“燃料”是氢,太阳每秒钟要损失大量的氢,这样下去,太阳上的氢是不是会慢慢烧光而影响地球上的生命呢?请你查阅资料后回答这个问题。

影响太阳辐射能的因素

太阳能主要指太阳的辐射能。由于太阳能分布比较分散,且到达某一地面的辐射能数量受许多因素的影响,极不稳定,从而给大规模利用太阳能增加了不少困难。

一、大气层对太阳辐射的影响

在地球大气层外及不受大气影响的情况下,太阳辐射能有一个比较恒定的数值,叫做“太阳常数”,它是指在太阳与地球间的平均距离为 1.4960 万千米处,垂直于太阳光线的每平方厘

米上,每分钟内所接收到太阳辐射能量。目前公认的最新太阳常数标准值为 1.37 千瓦/米^2 。

到达地面上的太阳辐射能不等于大气层上界的太阳辐射能,它受到一系列因素的影响。生活经验告诉人们,大气层对太阳辐射起减弱作用。在晴朗无云的天气所受到的太阳照射要比云雾浓厚天气强烈得多,风沙弥漫的天气使人们感到天昏地暗,这些都说明大气层对太阳辐射有着很大的影响。大气层与其他介质一样也不是完全透明,它对太阳辐射的减弱有三种形式:

(1) 吸收作用:太阳光谱中的一些超短波在电离层被氮、氧等大气成分强烈地吸收。

(2) 散射作用:大气中悬浮的固体微粒和水滴对于太阳辐射中的红外线起到连续性散射作用。

(3) 漫反射作用:大气中悬浮的各种粉尘对于太阳光的漫反射作用,它与大气被污染程度有关。

太阳辐射直接射至地面的部分称为直接辐射。太阳辐射被空气中的分子和大气中悬浮粉尘漫射后,一部分射向天空,其余部分到达地面,这部分称为漫射辐射。太阳总辐射则是直接辐射和漫射辐射之和。

二、季节变化对太阳辐射的影响

我们把太阳位于地平面以上的高度角称为“太阳高度”。由于地球在自转的同时还要围绕太阳公转,故相对地球来说,太阳是在南北回归线之间来回移动。由此可知,同一地点、同一时刻,不同日期的太阳高度不一样。同理,同一时刻、不同地点的太阳高度也不一样。就某一地区的地平面来说,太阳高度越大则到达该处的太阳辐射能就越多;反之,就越少。因此,太阳能利用设备中收集阳光的表面应尽量与光线方向垂直。

太阳辐射到地面上的能量与太阳照射时间成正比,照射时间越长,太阳辐射能也越多,所以日照时间(每日太阳照射的时数)与太阳高度一样是影响太阳辐射的因素。日照时间与地理纬度和季节有关。南北半球上任何地方都以夏至时辐射的能量最多,冬至时最少;在赤道上,春、秋分时辐射能量较多。由于春分时太阳与地球之间距离小于秋分时,故春分时辐射能量最多,相反在冬、夏至时辐射能量较少。从春分到夏至这一时期内,北半球上地理纬度越高日照时间越长,因此尽管高纬度地区太阳高度较小,但由于日照时间长,所获得的辐射能量反而多。

问题与活动

Wenti yu Huodong

- 设计一实验装置,测定你所在地区在夏至、秋分、冬至、春分各节气时的太阳高度。
- 请对所在地的气候变化与太阳光强度的关系进行观测并作好记录。
- 我们把被物体吸收的能量占入射总

能量的百分比叫做能量吸收率。任何物体都有吸收太阳辐射能的能力,不过能力有大有小,即吸收率不同而已。试设计实验,比较以下物质对太阳辐射能的吸收率的大小:

黑颜料、白颜料、沥青、红砖、红瓦、褐瓦、新的镀锌铁板、生锈的铁板、表面磨光的铁板、白纸、表面磨光的铝板。

人类利用 太阳能的历史

在远古时,人类已开始利用太阳的热能来晒干衣服、食物及谷物。中国在西汉时已懂得利用凹的金属镜将太阳光聚焦来生火。在西方更有阿基米德利用聚焦的阳光作为军事武器摧毁一舰队的传说。

利用科学装备直接使用太阳能则是20世纪初的事情。现在,采集利用太阳能的设备已有许多种,其中包括干燥器、蒸馏器、高温炉、发电机、热水器、灶具(太阳灶和太阳炉)、冷冻机及空调等。此外,人们还发明了太阳能电池及以太阳辐射作为能源的太阳能汽车,建成了太阳能发电站,并计划建造太阳能空间站。

我国幅员辽阔,太阳能资源十分丰富。据估计,一年内辐射在我国地面上的太阳能总量,约相当于10座1200万千瓦发电站一年间所产电量的总和。全国大部分地区,特别是青藏高原、新疆、河北、山东、山西、甘肃、辽宁、海南岛等地,太阳的年照射量都很大,为我们有效地利用太阳能提供了很好的条件。1996年初,我国累计已建成太阳能建筑50万平方米。据有关专家测算,我国每年的城乡住宅建设量大约为9亿平方米。如果每年有1%~2%的新建住宅采用太阳能供电技术,则仅此一项,每年就可节约几万吨标准煤。

国际能源界人士相信,随着太阳能技术的突飞猛进,到2030年,全世界所需的电力,50%将由太阳能提供。有关专家满怀信心地指出,太阳将成为地球上最大的能源库。



问题与活动

- 请调查你所在地区的人们目前利用太阳能的情况,并请研究一下,如果太阳能能充分开发利用,则将对改善人们生活条件和发展当地经济有什么作用。
- 根据你掌握的有关太阳的知识,请为我国西北的某一地区设计一座“日光城”。

● 太阳能分布比较分散,这使太阳能在生产上的大规模利用受到限制。以沙特阿拉伯为例,该国平均每年的日照约3000小时,多云的天气难得遇上几天;与此相反,世界上有些地区雨水太多,晴天很少,要发展太阳能电站就无从谈起。太阳能能否像煤炭、石油等其他能源那样,进行储存和运输呢?谈谈你的设想和建议。

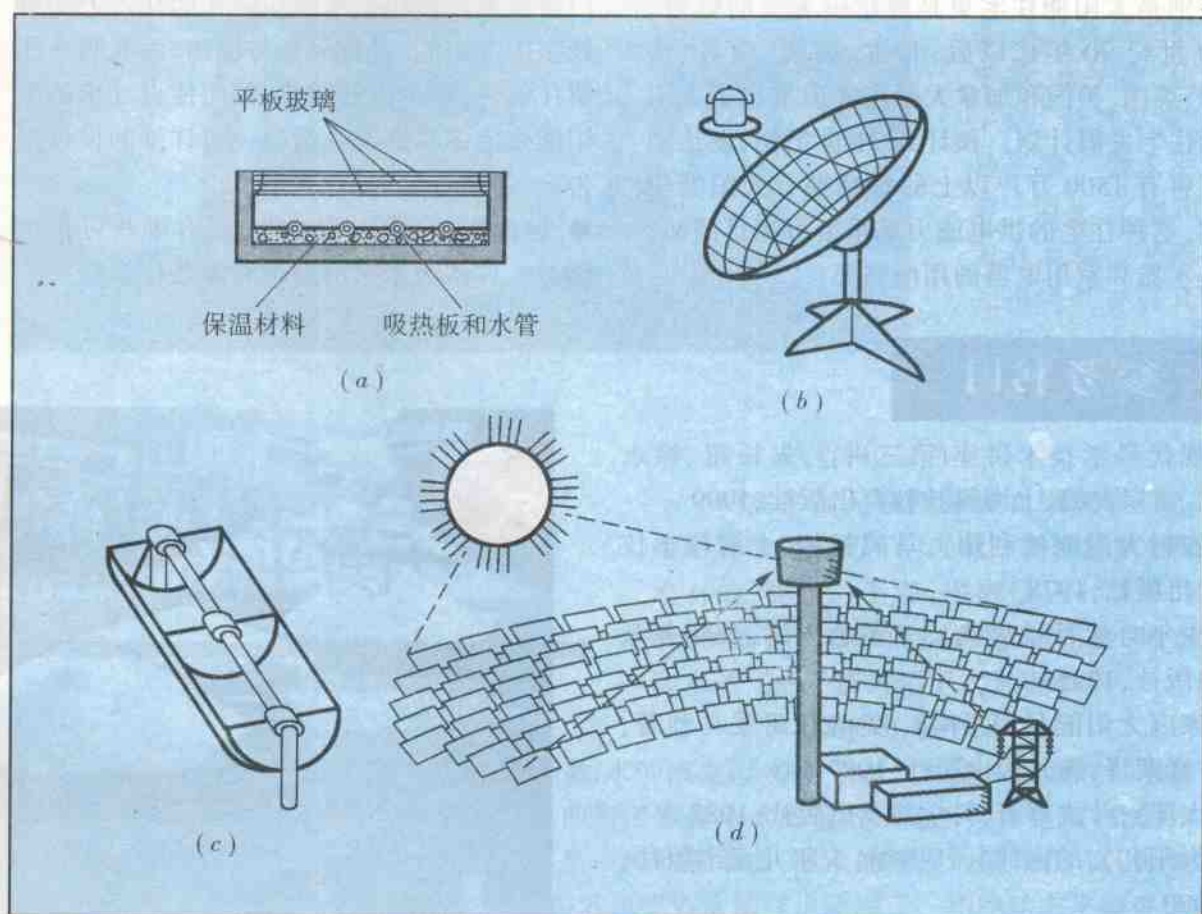
太阳能集热器——

捕捉太阳能的魔盒

太阳的能量虽然十分可观,但是,投射到地面上的能量却很分散。只有将这些分散的能量收集起来,才能更好地利用它。于是,人们想到了太阳能集热器。

太阳能集热器可分为平板式集热器和聚光式集热器两种。平板式集热器是一种热箱型集热装置,如图(a)所示。箱面是一块或多块玻璃板,箱体由吸收本领强、反射能力差的材料制成。箱子内表面涂黑,阳光照射到玻璃上,辐射能的90%可进到箱子里,使箱内的温度比箱外高出100~200℃。通常将热箱制成扁平形,箱底铺装一排管道,管道上焊接一块涂黑的薄铁板作集热板。当太阳光照射在集热板上时,吸收的热量使管道的温度升高,从而将管道内的流体加热。这种集热器的集热效率和所用的黑色涂层材料有关。

聚光式集热器是将许多面反射镜装在一定形状的曲面上,能将太阳光反射并会聚到一点(如锅底上),这一点的温度可升高到400~500℃。反射镜的结构式样很多,较常见的是伞形结构,外形像一把倒撑的雨伞,直径一般在1米以上,如图(b)所示;有的用镀铝等聚酯薄膜粘贴在曲面上,形成一个抛物面反射镜,如图(c)所示;相当数量的定日镜构成镜阵,与高达数十米甚至百米以上的接收塔组合起来,还可构成定日镜阵——中心聚焦接收型太阳能采集系统,如图(d)所示。



问题与活动

Wenti yu Huodong

● 平板式集热器和聚光式集热器各有什么优缺点?查阅有关资料,试从集热效率、集热温度、制造精度、重量、总的容积、固定设置要求、与建筑物的一体化程度、维护手段及构成材料等多方面进行

比较。

● 自己设计、制作一个太阳能集热器。(提示:反射镜可选用抛物面反射镜、半圆槽反射镜、V形槽反射镜及反射镜群。)分类型比较所制作的太阳能集热器对日光的聚光度。

综合活动

● 世界上一些发达国家对太阳能集热器的开发利用在近一二十年已取得了重大进展,特别是太阳能住宅更是显示出无穷的魅力。20世纪90年代以后,日本、德国、瑞典、法国、英国、美国和加拿大等国先后推出了太阳能住宅发展计划。预计到21世纪初,发达国家将有1500万户以上的家庭拥有太阳能住宅。这种住宅的供电能力基本上可满足照明、热水器和家用电器的用电需要。

请你设计一套太阳能住宅,画出该住宅的三视图并制作成模型。合理确定房屋朝向、门窗位置及面积,考虑如何才能在白天获得较多的太阳能,进行采光与供热,而晚间又能留住储热,减少向外散热;如何使设计出的太阳能住宅冬暖夏凉。撰写一份详细的设计报告。

● 据你所知,除太阳能外,还有哪些可再生能源?你认为未来的新型能源是什么?

参考书目

- 《现代科学技术讲座(第三讲)》,朱长超、徐永康、雷宗友编,上海科技教育出版社,1999
 《农村太阳能的利用》,马鸿初编,上海科学技术出版社,1978
 《少年自然百科辞典》,王国忠主编,少年儿童出版社,1995
 《家庭太阳能利用指南》,(美)R.H.哥蒙马利著,方铎荣译,新时代出版社,1987
 《太阳》,叶式辉著,科学普及出版社,1982
 《太阳和它的家族》,江雪编,少年儿童出版社,1990



处处可见的 动态平衡

在一个玻璃缸里铺一层干净的细沙,再丢几根水草进去,这件事既不花钱又有趣。然后倒几桶水,把整个玻璃缸移到有阳光的窗台上,几天之后,水渐渐清了,水草也开始生长,然后再放进几条小鱼;或者带个罐子、一张小网,跑到郊外的水塘边,用网在水里捞几下,装入罐中,你马上就可以带回家一大堆有趣的生物了。

一个鱼缸就是一个世界,因为它就像是一个天然的池塘和湖泊,就像我们居住的星球,里面的动植物是在完全平衡的生态状况下生活在一起的。鱼缸里的世界涉及的只是动态平衡的一个方面——生态平衡,而在我们的生活中,还有许多状态都处于一种动态平衡中,例如生态平衡、人体体液的酸碱平衡、水平衡、化学平衡、物理平衡、贸易平衡、供求平衡等。因此,了解和学习有关动态平衡的知识将具有极其重要的意义。



动态平衡

动态平衡是物质系统在微观粒子不断运动和变化情况下的宏观平衡。世界上没有绝对的、静止的平衡,平衡是一个动态的过程,例如密闭容器内水的气-液平衡,液态水和水蒸气的平衡可用下式来表示:



如果单位时间内从液相进入气相的水分子数(水的蒸发)恰好等于从气相进入到液相的水分子数(水的凝聚),该体系就不再有净的变化,即密闭容器中水的蒸气压趋于某一定值,此时水的蒸发和水蒸气的凝聚处于平衡状态,而且是一种动态平衡,因水的蒸发与凝聚仍在不断地进行。这虽然是水的状态的动态平衡过程,但其思想方法同样也适用于一切的动力平衡过程。