



电世界掠影

大千世界丛书

41.1-49
867

内蒙古人民出版社

大千世界丛书

电世界掠影

吴树逊

内蒙古人民出版社

电世界掠影
DIAN SHI JIE LÜE YING

吴树逊 编著

•
内蒙古人民出版社出版发行

(呼和浩特市新城西街82号)

内蒙古新华书店经销 锡林郭勒盟印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：4.5 字数：96千

1987年12月第一版 1988年2月第1次印刷

统一书号：13089·89 印数：1—3,520册

ISBN 7—204—00091—9/C·1 每册：0.65元

目 录

电的遐想(代序).....	(1)
从“田夫献曝”说起.....	(4)
车水马龙送电来.....	(7)
升天入地求之遍.....	(10)
薄膜效劳电世界.....	(14)
“古塔宝光”与天然发电机.....	(16)
皓月十分光正满.....	(19)
六出飞花入户时.....	(22)
等闲识得东风面.....	(25)
降雷伏电有妙法.....	(29)
蛙腿、电池、血液发电.....	(33)
从指南针到发电机.....	(37)
原子弹与核电站.....	(40)
张羽煮海的“劈柴”.....	(44)
刮目相看夸沼气.....	(47)
纳污藏垢话发电.....	(50)
飘力发电的联想.....	(53)
波力发电谱新曲.....	(56)
死海不“死”献能源.....	(59)
会有安流往济时.....	(62)
电鱼的启示.....	(65)

电世界的“魔术师”	(68)
电力机车古今谈	(72)
神奇的“水闪电”	(75)
电，穿上了白大褂	(78)
看不见的“农艺师”	(81)
火树银花不夜天	(84)
静电的新妙用	(87)
飞腾吧！电火箭	(91)
电，送来了清新空气	(94)
妙哉！“电视教师”	(98)
体育场上的“电子教练”	(100)
不疑春色在邻家	(102)
展翅高飞的电子表	(105)
“龙的舌头”——避雷针和神权	(108)
直流输电东山再起	(110)
“法拉第笼”与“均压服”	(113)
电学史上的“双子星”	(116)
良师·人梯·高徒	(119)
名成功就之后	(122)
电磁波的治病与致病	(125)
湖光山色添异彩	(129)
烟囱里的“耕云播雨”	(131)
火电厂的“哼哈二将”	(134)
除噪消声当务事	(137)
不畏浮云遮望眼	(140)

——不是结束语

电的遐想（代序）

“不能停电，半分钟也不能停！”美国政府的要员们经过一番激烈的争论后，终于做出这项严肃的决定。停电的议案为什么扯动了国家机器的神经呢？

这件事发生在1931年10月18日。举世闻名的发明家爱迪生与世长逝了，美国的一些权威人士提议全国停电三分钟，以示对这位在电学上做出巨大贡献的科学家的沉痛哀悼。对这项提议，美国政府最终予以了否决。因为当时人们已充分意识到：假如全国电力中断，哪怕是几秒钟，也将会造成不可设想的后果。电，能源世界中的明星，在现代生产生活中举足轻重。

一度电可供采煤100公斤，生产化肥16公斤、水泥14公斤，织布10米，浇地半亩……全国停电3分钟，那损失将是何等惊人！更何况钢铁厂会因为停电而造成整个炉子报废，化工厂会因为停电而使化工产品爆炸起火……

工业发达的美国曾经吃过不少停电的苦头。就拿1977年7月7日那一天夜晚来说，美国最大的城市纽约，因为雷电打断电缆线路，整个城市顿时陷入黑暗之中。电车无法行驶，电梯悬在半空，医院手术停顿，交通指挥失灵，坏人趁机作案，生产顷刻瘫痪，整个社会处于一片混乱之中。

当今社会，几乎处处都需要电，生产一吨硫酸要耗电100度，制造一吨纯碱需要150度电，雷达、声纳、遥控、计

计算机、机器人……都离不开电，甚至演一场大型歌舞、戏剧也得用上几百度电。没有电，人类社会的车轮就会停止运转。

电，本领高超，威力无穷。它的行速每秒30万公里。借助于电力，既能遥观星际太空，又可明察微观世界。更可喜的是电具有生产集中、输送方便、容易控制、传递迅速、使用简单、清洁卫生等优越性。自从19世纪70年代世界上诞生第一台发电机以来，各国科学界都竞相试制各种新型发电设备，挖掘和利用各种自然能来发电，并把向用户供给充足、可靠、优质、廉价的电力作为基本任务。现在全世界的发电量越来越大，大约每过10年就要翻一番。1970年为5.2万亿度，1980年达到10万多亿度，预计到2000年将突破40万亿度。

我国的电力是在旧社会的废墟上发展起来的。经过30多年的艰苦努力，目前总装机容量为6000多万千瓦。这样的发展速度应该说并不慢，但由于耗能工业和电力生产的比例失调，据1978年的资料反映，有20%的材料和机械加工业因缺电成了“无米之炊”，以致不能充分发挥作用。电力紧张已明显地成为工农业发展的制约因素。党的十二大的文件中指出：“电搞不上去，四化建设就没有希望。”并把能源和交通建设列为三大战略措施之一，给我们描绘了电力发展的光辉前景，提出了振奋人心的纲领。2000年时，我国的电力也要翻两番，装机总容量为2.4万多万千瓦，而且实现电力工业现代化，50万千瓦以上的大功率机组（火电、水电、核电为主）并网运行，高度自动化的电网调度，普遍采取遥测、遥讯、遥控，应用计算机技术提高工效，同时还要注意环境保护，解决好消音、除尘、净水，美化环境。目前，我们已

经欣喜地看到：在伟大祖国960万平方公里的土地上，一座座大型电站不断崛起，葛洲坝、龙羊峡、天生桥、铜街子、台州湾、宁波港……大机组星罗棋布，超高压输电线路密如蛛网，电，犹如汨汨清泉，不断地流向千家万户。

随着工农业生产的飞速发展，人民生活水平的日益提高，电视机、电冰箱、微波炉、空调设备、吸尘器、洗衣机、各种灯具等家用电器，闯进了人们的日常生活领域。赏心乐事满家院，亿万人民尽开颜！笑声盈盈，电波飞旋，汇成了时代的最强音：伟大的国家伟大的党，伟大的人民意气奋发，从今走向繁荣富强……

从“田夫献曝”说起

《列子》中有则寓言：宋国有一农夫，茅屋麻衣熬过了残冬严寒。春日里躬耕垄亩，艳阳下渐觉温暖异常，且不识世上还有大宅深院，狐袍锦裘，竟对其妻道：“负日之暄，人莫知者，以献吾君，将有重赏。”

故事似乎很可笑，然而，从科学的角度来看“田夫献曝”，却挺有意义。来自太阳内部热核反应太阳能，以每秒相当于爆炸900亿颗氢弹的能量向宇宙散发，到达地球仍有168万千瓦。从地面上测得，太阳位于头顶时，其幅射量强度达1千瓦/米²。值得骄傲的是，利用太阳能，我国已有久远的历史。早在春秋战国时期，就把金属凹镜称为阳燧。燧，为取火的器具，阳燧即指对阳光聚焦取火的凹面镜。《周礼》一书中，有“掌夫燧取明火于日”的记载。一千多年前晋代张华在《博物志》中写道：“削冰命圆，举以向阳，以艾承其影，则得火。”意思是说，用冰做成凸面镜，对着阳光，可以把草点着。根据这一道理，可制出点火镜。北宋科学沈括在他的《梦溪笔谈》中也曾谈到，“阳燧面洼，向日照之，光皆聚向内，离镜一、二寸，光聚为一点大如麻菽，著物则火发，此即腰鼓最细处也。”这是世界上关于凹面镜聚焦点的最早的详细描述，比欧洲人培根在公元1267年发现凹面镜聚焦早200多年。

古希腊神话中的英雄普罗米修斯，为人类的幸福冒险窃

得天火。今天我们可以把植物的叶绿素喻作普罗米修斯。正是它通过光合作用，把太阳能变成有机物的化学能，也就是说，叶绿素把天火——阳光，留给人间。

如今，科学已使人类自己成为真正的普罗米修斯。

太阳灶、太阳能、温室以及应用各种热电元件建造的太阳能电站早已应运而生，并且趋普及。这些采用平板集热、聚焦集热的装置，结构比较简单，便于掌握。利用光电效应的太阳能硅电池也正方兴未艾。这是将半导体元素——硅的晶片处理成不同性质的两层，中间形成阻挡层，光线射到硅片上，晶体里的电子吸收一个光子，变成活跃的高能电子，能够穿过阻挡层到达硅片的另一面，因此两边产生电压，用导线即可引出电流。这种太阳能硅电池已在军事和宇航事业上大显身手。

目前，光化学反应原理的研究日益深入。有人发明了一种发电机，将二氧化氮装入透明的塑料汽缸里，在阳光照射下，二氧化氮分解为一氧化氮和氧气，使汽缸内压力升高，从而推动活塞作功。当活塞到达死点时，遮光板使汽缸处于太阳的阴影之下，氧气和一氧化氮重新化合为二氧化氮，汽缸内压力下降，活塞便回到原先位置。于是，机器就能周而复始地不停运转，以至驱动发电机发电。更令人注目的是国外正在仿照植物细胞结构和生物化学反应，试制叶绿素太阳能电池。其方法是用稳定化的叶绿体膜和细菌产生的含氢酶将水分解，以制取氢气，再以氢气做能源进行发电。利用叶绿素反应通过光电化学方法也可以直接产生电力。因为，植物的光合作用，正是通过一系列的电子传递而实现的，有人曾用光照叶绿素体，获得15微安的电流。

遗憾的是太阳能虽是取之不尽、用之不竭的资源，但是，它的利用往往受气象条件限制。今天，科学家们“异想天开”地提出，可将太阳能的热量储存于“罐头”之内，随时取用。这种罐头主要是用从石油中提炼出来的甲醇氰酸的化合物制成的。这种目前暂未命名的物质在常温下呈黄色晶体状，一旦吸收太阳能，便逐渐变成为透明体。神奇的是吸收太阳能之后，它本身的温度却不改变，也不会因时间而散失所储存的太阳能。当人们需要获得能量时，可用银盐催化剂使之释放。每公斤这样的物质，能储存100千卡热量。这样，当人们带着这样轻便而实用的“罐头”到野外旅游、勘探时，不但会大大方便了工作和生活，而且还会增添无限的情趣。

车水马龙送电来

人流，车队，组成了现代都市的粗线条；车鸣，机唱，演奏着烦人的噪音交响乐。置身于闹市街头，却也是智者见智，仁者见仁。在“人口爆炸”的担忧与“城市膨胀”的苦恼之余，竟还有不同凡响的惊叹：“啊！这是多么惊人的能源浪费！”于是，当那车水马龙、人声熙攘的景观触动科学家的中枢神经时，一个大胆而奇特的设想便脱颖而出——利用汽车的重量发电！这个设计很快付诸于现实。

纽约有个发明家叫利文，他通过巧妙的构思，想出利用汽车重量发电的好办法：公路上敷设一组760毫米的金属板，称之为冲击板。冲击板比路面高出19毫米，每个板下附设一个充满液压流体的橡皮容器。汽车从上面驶过时，汽车重量所产生的压力使流体以很高的压力通过埋在地下的液压管道，流到设在路边的发电站，推动一个泵激发动机，由它来转动飞轮发出电来。然后液体再回到橡皮容器里。这样循环不止。据说，每辆近10吨的汽车可产生1.5千瓦/小时的电。能供100瓦灯泡亮15小时。这套发电设备约值100万美元，连同维护和管理费用，每度电的造价比国家平均标准少6美元。可以设想，在纽约的交通要道，要24小时内通过4万多辆汽车，这些汽车只要在20个冲击板上通过一次，就能产生

150万度电，这是多么惊人的数字啊！

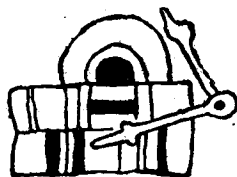
汽车重量可以发电，那么按此类推，举一反三，当人们按步当车行走在大街上时，也可以被赋予新的使命。在五光十色的展览馆，人声鼎沸的俱乐部，琳琅满目的商店里，凡是游客如烟的场所，成千上万的人进进出出。如果一个人体重72.6千克，每分钟以90步速度行走，那么，他每秒钟所作的功就是2.7千克·米（转矩）。还有人做过计算：在平地步行15公里，需要的能量，相当于把自身提高1公里时所耗的能量。可见，这也是可观的潜力，应予以挖掘。

本世纪80年代初，美国佛罗里达州设计成功一种十分简单的装置，能使人们步行时对路面的压力变成电能。那就是在人流集中处铺设了别出心裁的地毯。地毯下装有两排踏板。当踏板受到重力时，压下了摇臂，通过单向联轴器，便使一根轴转动起来，和这转动轴相连的就是一架发电机。单向联轴器在摇臂朝同一方向转动时结合，朝相反方向转动时离开。因为有大量的踏板和摇臂，步行者在排列着的踏板上走过时，轴就连续地旋转，各摇臂通过弹簧作用而在上升方向受力。根据有关资料报道，这种装置的发电能力，足以供给室内照明与空调的需要。

“春来遍是桃花水，不辨仙源何处寻”。在我们身边的自然现象纷繁复杂，令人应接不暇，人类用智慧创造的奇迹也同样层出不穷。你不必惊叹足下发电的奇迹，科学家还能接收下你的话音，把声能转化成新的动力呢。

科学家曾发现，有一种具有特殊功能的人造铋酸锂，它在高频高温下能将声能转变成电能。同时，英国科学家也曾根据声波遇到屏障时，声能会转化为功的原理，设计制造了一

种鼓膜式声波接受器，并和能起增大声能集聚能力作用的共鸣器连接起来。当接受器感受到声波时，通过声电变换器，即可发出电来。这是既可以发电又可以减少噪音公害的一举两得的创造，何乐而不为！



升天入地求之遍

春日晴空，村野郊外，大大小小的风筝，扶摇直上云霄。象鸟，如龙，似鱼，形状各异；抹红，涂蓝，点绿，色彩缤纷，风筝带着孩子们的天真、顽皮和美好愿望在翱翔。

20世纪80年代的今天，科学家们似乎童心不泯，也纷纷放起风筝来了。这奇怪吗？不！

利用风筝产生动力的构思，早在1825年就有人提出。现代航空动力学的发展，使这种设想具备了现实的可能性，也将能源开发的希望升上几百米的高空。

风车的叶片必须横切风向而旋转，同样，要利用风筝发电，风筝也得对风作横切运动。当横切风筝运动的风速使升力大于阻力时，风筝便保持在空中，升力进而加大，就能产生使风筝上的叶轮或涡轮转动的原动力，这就是风筝发电的原理。至于具体的设计方案，则各有千秋：

一种是在风筝的翼面上安装叶轮，发电机装在风筝的骨架里头；另一种是把风筝的系缆跟地面上的一具风泵相连，系缆因风筝随风起伏而产生搏动，驱使风泵发电，再就是将涡轮和曲轴装到风筝上，因风的作用而转动的涡轮带动曲轴旋转，从曲轴上接出两根隔开的金属系缆带动地面上的发动机。

根据模拟计算：一具大小相当于576平方米机翼面积的风筝发电系统，在风速为10米/秒时，能产生22兆千瓦的出力，比最大型风车的出力高3倍多。这是很可观的数字。

从某种意义上说，人类的存在的价值就是在保护大自然的前提下，向大自然索取更多的财富。风车发电、风筝发电的方法自然可取。目前，一个更惊人的“宇宙太阳能电站”的计划正在各国科学家的头脑中酝酿着。

这个大胆的方案已定为“SSPS”计划，早在本世纪70年代末，就由美国的富兰克林研究所描绘出蓝图。它的目的是用火箭把太阳能装置这庞然大物运送到离地球338600公里的高空，使它围绕着地球同步运动。或者干脆在月球表面建立一个巨大的阳光电站。其优点是不受阴天、晚间、雨雪、霜雾影响，一年四季，稳定发电并用微波传给地面接受站，然后地面接受站再把微波转换为电能，向外输送。

“排空驭气奔如电，升天入地求之遍”。唐代诗人白居易描述唐明皇对杨贵妃眷眷情思的两句佳诗，如今成了科学工作者为摆脱二次能源日见枯竭的困境而作出不懈努力的生动写照。人们不但要在宇宙太空建立银河电站，从天上取电，同时，也向地球深处开掘，喝令“土地爷”献出新能源。

地球是一个庞大的热库，蕴藏着无比巨大的热能，它通过火山爆发、间歇喷泉、温泉等途径，源源不断地把内部的热能带到地面上来。据科学家分析，地下总热量相当于地下煤的总储量的1.7亿倍，每年传到地表面的能量相当于1000亿桶石油、几百亿吨煤的发热量。我国地热资源十分丰富，而且又是世界上最早研究和开发地热资源的国家之一。早在公元前五六百年的东周时期，就有开发地下热的记载。随着科学事业的发展，人们利用断层裂隙所形成的温泉蒸汽而建立的地热发电站越来越多。自1970年底，广东省丰顺邓屋建立

我国第一座地热试验电站后，相继又在河北怀来、湖南汤灰、山东招远、西藏羊八井、江西温汤、辽宁熊岳等地建立了数十座地热电站。虽然发电容量与发电效率比较低，但因地热发电具有不耗燃料、发电成本低、设备简单、运行管理方便等优越性而深受欢迎。

在印度尼西亚的西爪哇岛，还建起了世界第一座火山电站。它是利用火山中喷发出的热蒸汽为动力的地热电站。

科学家们不满足于这送上门的恩赐。自1975年以来，美国的钻探工人一直在威夷岛活跃着。他们用特制的水冷式钻头钻通了一熔融物体，其温度超过1000℃。这使试验者确信，直接从埋藏在地表下10公里的岩浆中取得动力是可行的。美国地质调查局指出：美国本土的这类能源所含的热能为美国年能耗的800~8000倍。那么如何利用这高温岩浆呢？方法很简单。在地面钻上两个深孔，从一个钻孔压进冷水，而从另一个站就可获得蒸汽和热水。岩浆表面积的交换率可达每平方米17~93千瓦，利用这些热能就可以发电了。此外，苏联也正积极在北高加索筹建地下深处的发电站。据测，在苏联境内此类地热异常地带潜力也很大，总输出电力约为15亿千瓦。随着钻探机械工业的发展，如激光钻、电子束钻、等离子钻等新技术的涌现，可望在本世纪90年代实现热干岩发电站的商业性供电。

能源，能源，多少人在朝思暮想，多少人为之绞尽脑汁。“衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴。”一种种设想，一个个方案，编织着一张无形的巨网，这张巨网连海底的潜流也未放过。在美国佛罗里达海岸，人们用一个大型的降落伞系着直径达9公里的圆形绳索，放置在水深30米地方，海