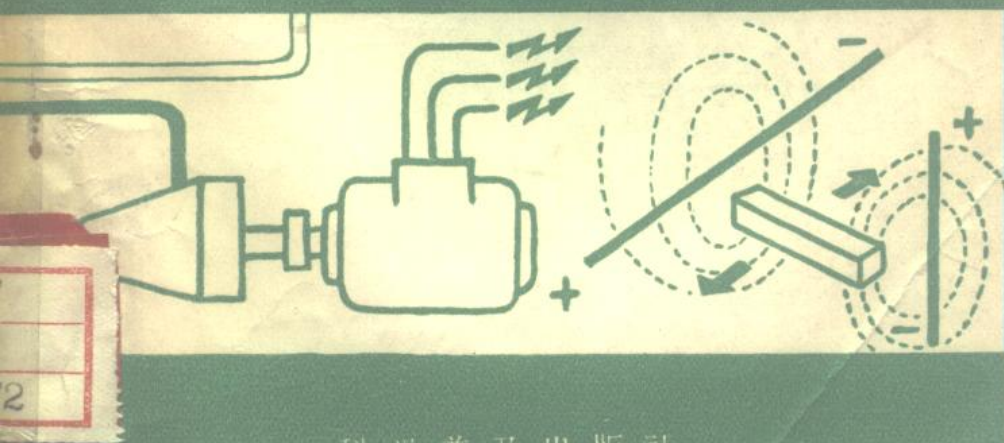


(苏联) 斯乌庚著

原子在工作



科学普及出版社

原子在工作

〔苏联〕斯 馬 庚 著

李 晓 华 等 译

科学普及出版社

1959年·北京

本書提要

本書敘述人們怎樣認識到隱藏在原子核里面的大量的能，怎樣學會利用它，核子燃料具有怎樣的特性以及它在地球上的儲備情況。

作者在本書中還談到原子能發電站和原子技術的遠景。

原子能科學是現代科學技術最高成就之一，我國目前已經跨入原子能時代，這本入門書對於全民辦原子能科學是有些幫助的。

總號：1279

原子在工作

АТОМ РАБОТАЕТ

著者：Б. СМАГИН

原出版者：ДЕТГИЗ, 1957

譯者：李曉華 馬昌英 王成富

校者：張洋東 劉國祥

出版者：科學普及出版社

(北京市西便門外柳條胡同)

北京市書刊出版業營業許可証出字第091號

發行者：新華書

印刷者：北京市通州區印刷廠

開本：787×1092 1/32 印張：3 1/4

1959年3月第1版 字數：60,000

1959年3月第1次印刷 印數：11,055

統一書號：10051·17

定價：(8分)5角1分

72

00

目 次

环球旅行	(1)
寻找联系	(8)
卓越的实验	(11)
如何迫使轉子旋轉	(15)
探索	(23)
分子和原子	(26)
在原子内部	(28)
神秘的射綫	(35)
永久热	(41)
核子与微粒的反应	(43)
中子分裂鉍	(51)
我們需要什么?	(58)
不平凡的鍋爐	(64)
能源	(69)
世界上第一个原子发电站	(73)
在不久的将来	(91)

环 球 旅 行

你们大家当然都知道他们这一对了。一个是身躯高大、沉默寡言的英国人，另一个是矮小、活泼的法国人，像一对疯子似的环球疾驰。他们从乘火车到坐轮船，从坐轮船到乘火车，骑自行车，甚至骑象来完成其神速的旅行。

他们做的一切，都是为了“在80天内周游世界”。

这就是费莱斯·福哥和他的仆人巴士巴尔特，是青年锐里·维尔所喜爱的人物。他们一国一国地疾驰，终于取得了胜利，在规定的期限内结束了旅行。

费莱斯·福哥本人感兴趣的事只有一件，那就是一分钟也不耽误，只是前进，因为事情是打了赌的。在火车上他不往车窗外眺望，对自己途中所经过的各个国家的生活很少注意。

但是锐里·维尔给我们这些随着小说的主人公游历全程的读者讲了很多。

费莱斯·福哥是这样旅行的：

伦敦——苏伊士，火车；

苏伊士——孟买，邮船；

孟买——加尔各答，火车；

加尔各答——香港，邮船；

香港——横滨，邮船；

横滨——旧金山，邮船；

旧金山——纽约，火车；

纽约——伦敦，邮船和火车。



环球旅行

运送旅行者环绕地球80天的是蒸汽这位勤勉的人。

正是他使伟大的幻想家所描写的旅行成为可能的事情。而旅行也远是在不久以前，一共也不过80多年以前才有的。当时技术已神速地发展起来了。工程师们越来越多地创造出各种各样的机器，而这些机器又逐日更新，生产更是越来越多地转化为机器劳动。

而所有这些机器都是由万能的蒸汽发动的。

蒸汽能使工厂里的机床的轴、轮船的螺旋桨和机车的轮子旋转。它虽然还是在不久前胆怯地进入生活的，但已获得胜利，征服了陆地、海洋和河流。

铁路遍于全世界，沸腾的生活渗透了世界各个角落，科学和技术以空前未有的速度发展起来了。

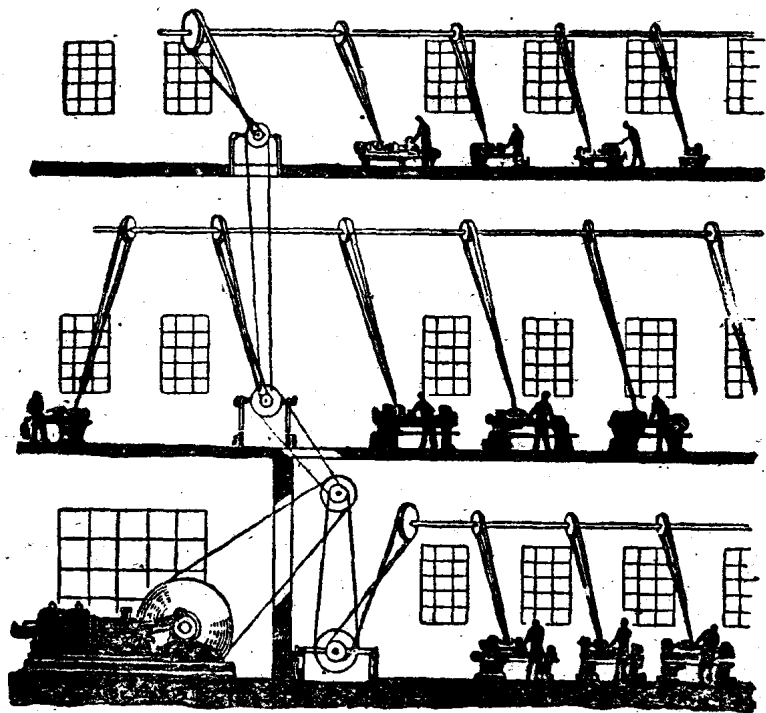
蒸汽，蒸汽，处处都是蒸汽！人们开始挖掘土地，伐尽树林，燃起煤、泥煤与页岩，以便喂饱永不感饱的蒸汽发动机。

火车和轮船应随时携带储备的“食物”，而在路上也应储备“食物”。

机器工作的地方需有燃料，所以工厂应通铁路专用线，以便由远处运进燃料。

能量需就地获得，而不能远程传输。

显然，为了满足工业发展的需要，必须取得一种能够远程传输，有着新的更加丰富的原料，且流动性和灵活性较好的新的能量。这种能量的来源在很久以前就已经找到了。正当蒸汽完成它的胜利的游行的时候，电的科学也已经发展起来了。



最初的工厂利用一台蒸汽机

远在1838年，在涅瓦河上航行着一只小电动船——带电气发动机的小船。它是著名的俄罗斯学者亚柯宾建造的。

在此以前七年就已经找到了工业上获得电能的方法，亦即出现了第一台发电机的雏形。



从车厢的窗口经常可以看到发电站

在克服了无数的困难以后，电气才逐渐地在工业、农业和人们的日常生活中开辟了道路。人们刚一掌握交流电，远距离电力传输线就马上出现。电能也立即神速地向前发展，在人类所用各种能量中居于首位了。

这样，电气时代就代替了蒸汽时代。

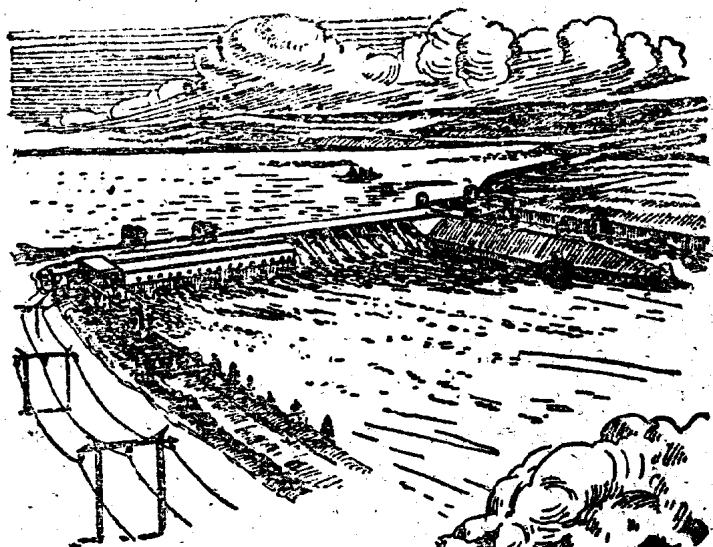
但是，别以为作了许多工作的蒸汽自此就退出了舞台。完全没有！就是现在，苏联80%的电力，其产生都应归功于蒸汽。

所以，比较正确的说法应该是：蒸汽同电气结合的时代代替了蒸汽时代。

费萊斯·福哥和他的雄健的仆人的旅行是很有趣的。真的吗？关于他们的旅行我们听到了许多引人入胜的而又惊奇的事情。但是，如果我们给费萊斯·福哥讲关于我们可以完成的旅行，那么他无论怎样沉着，大概也掩盖不了他的惊奇。

举例说吧。

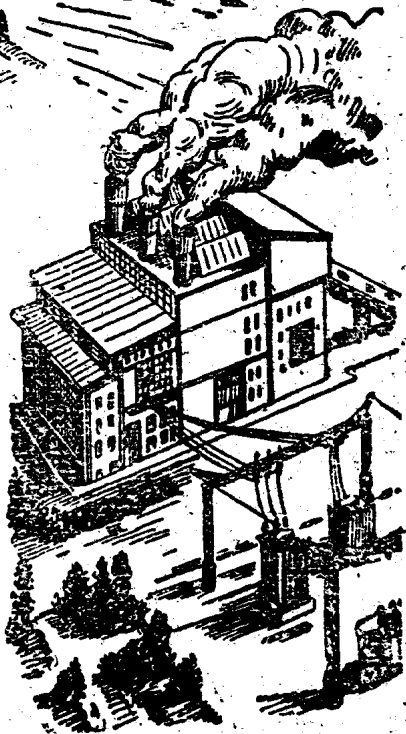
我们的火车向东开。道路是电气化的，火车以每小时120公里的速度急驰。就这一点便可以战胜沉着的打赌爱好者



了。

我們的火車沿途都有電綫杆相隨，在電綫杆上架設的電力傳輸綫供電給鐵路。但是在我們的途中時常橫穿著功率更大的高壓電綫。

原來是遠處出現了一些大建築物——火車道上的第一座“電力工廠”。大煙囪冒着隱約可見的輕煙。這個大電站給它周圍的地區供電，並且還給我



們的电气火車輸送电流。虽然很难說出它給我們火車的究竟是什么，可是現在所有的电站都属于統一的电能系統，它們集体劳动，給我們国家供电。

电站已快消失不見了。电站的寬闊的窗戶在車窗口一閃而过。透过这些窗戶可看見一些复杂的机器。这里有一条支綫联着干綫，运煤車，即电站的“食粮”在上面移动着。

我們給費萊斯·福哥講了剛才我們經過的热电站，电站上依靠热能得到电力，而带动发电机的是他所熟知的蒸汽。

上世紀的人可能要給我們这些習慣于二十世紀奇迹的人提出許許多多的問題。

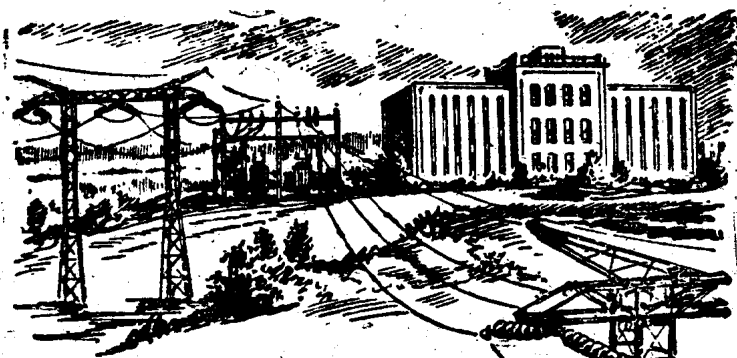
电从各方面参与我們的生活，無論我們經過那里（城市、乡村以及根本无人居住的地方），总有点什么“电的”东西——大电站的全景，电动的机械，或者是我們的同路人：电綫杆和沿途的通訊綫路——在伴随着我們。

次日，我們觀賞一座規模巨大的拦水坝。它的后面是一个极大的淡水海。

从拦水坝下面的大建筑物向四周伸出无数的电力傳輸綫。灿烂的阳光照耀着这个令人惊奇而又难以比拟的景色。不仅十九世紀的人，就是我們，現代巨大电站的建設者們，也不能不贊頌人类思想的伟大和建筑这些美妙厂房的人們双手的力量。

海水神速地从很高的地方直泄下来，火車繼續向前疾馳，把这一带海水的奇景拋在后面。

所有这些我們昨天都給費萊斯·福哥講过了，而今天……啊，今天我們可以把他引到一个奇異的地方。那里連一个最沉靜的人也会激动！我們給他們講了世界上第一座原子燃料发电站怎样工作。是的，它的景象比水电站和火电站是

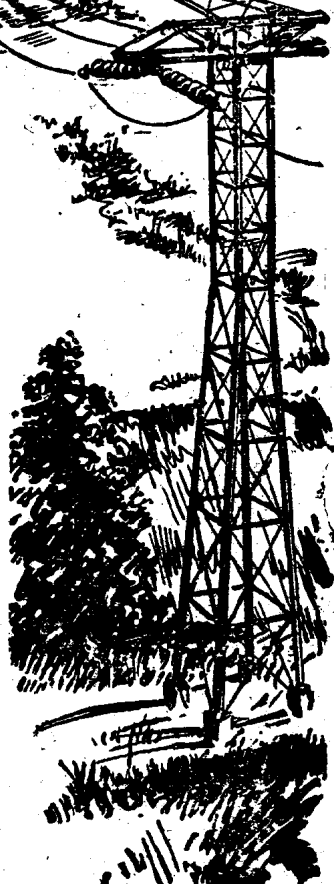


要差得多。那里没有雄伟的拦水坝，没有输送燃料用的交错的铁路专用线，也没有冒着滚滚浓烟的烟囱。原子发电站的厂房较小，较清洁，也较安静。因而从这个富安静和不大的厂房送出能量的高压电线显得特别宏伟和庄严。

这就是今天。

而明天这样的发电站不再是稀有的了，因为现在已计划好，将来要建设许多座原子燃料发电站。

本书的目的，就是要给读者讲讲原子发电站如何建立，如何发电，以及什么是



“静静的”发电站

原子燃料。

首先应该闡明从哪里获得电能，怎样获得电能，人們为什么对成功地利用了数十年的普通发电站不满意，而开始掌握新的原子发电站，为什么要从事这件极其不輕易的事业。

寻找联系

我国有許多发电站。在我們辽阔的祖国的任何一个角落，既可以看到火力发电站的烟囱，也可以看到水利发电站的拦水坝。而現在又出现了靜靜的原子发电站。

一些发电站烧燃料，如煤，泥煤，普通木材，可燃气体。另一些发电站利用“白煤”，即不要錢的大江河的能。原子发电站則“烧”新的核子燃料——鈾或鈾，但它的烧法不同于普通燃料，这里用“烧”字表达含义純属假定。关于这点我們以后再細談。

实际上，所有这些不同种类的能：水下冲产生的能，燃料燃烧生成的热能，核子燃料放出的能，——它們都被变成电能，因电能直到現在还是最便于远程传输和重新分配的。电能可以随意使用，或将它按量配給用电戶，或把来源各不相同的能联成一个总的电网，或将其变成机械能、化学能、热能、光能等。

用上面說的那些方法获取电能是有共同点的。

所有的发电站，其中包括原子发电站，都是用不同的方法使一种装置运转，造成电流。这种装置称为发电机。下降的水送到涡轮机中的蒸汽、神秘的重元素核子能都能使发电

机旋轉，反正一样，既然发电机能轉动，那么就是說在其两个接綫柱上可产生电位差。

現代的发电机是一种相当复杂的机器。这种笨重的設備从外表看来与工业电能生产开始发展时的最简单的装置很少相象。

分析一下，就可知道在这些机器中原来有許多共同点。简单地說，原始发电装置的主要元件，現代发电机已全部繼承下来了。但他們都有了改进，因为从最初一些发电机出現的时候起，已經过去許多年了。

科学家們开始研究电的現象的时候，利用伽伐尼電池产生电流。当然，你們現在通过物理課的課堂試驗或使用手電筒的電池組，都已懂得伽伐尼電池了。然而那时誰也沒有想到利用这些小功率的能源来使輕艇、火車、工厂里的机床轉动。虽然許多人都知道电有宏大的远景，但誰也不知道如何获取大量的电能。

研究电的現象的同时也研究了磁的現象。奇異的指針很早就勇敢的海員們的响导，中国发明的指南針传遍了全世界。而丹麦的学者奥斯特又极其偶然地发现了一个最普通的小导体通电流后就变成小磁体。

这是惊人的发现，仿佛在两种彼此极不相同的現象之間架起了一座桥梁。

而且这也引起了科学界最大的兴趣。

于是，卓越的学者法拉第开始研究物質的新的属性。

你們中的許多人可能已經讀过他写的書“腊烛的历史”。而作者本人生活史的引人入胜，也并不亚于这本書。

人类許多方面的发明应归功于天才的自学者。法拉第以堅强的劳动开辟了科学的新道路。他的生活就是真正的科学

功績，因为他整个的生活完全献給了一个事业——获取知識。

伟大的物理学家最大的发现是他在1831年完成的。

但这个发现絕不是偶然的。法拉第找到的正是他当时所寻找的东西。而他寻找的还有磁現象与电現象之間的联系。

电流的产生引起磁現象，从而导体变成小磁体。磁体的磁力与电流强度有关。法拉第断定：当大电流沿导体流动时，导体就比較有力地吸引各种鉄的物質。但是，是否能利用磁体产生电流呢？如果这些現象是相联系的，那么这是完全可能的事情。

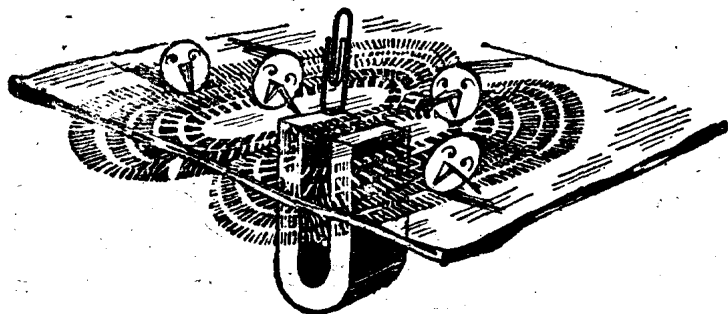
就这样，法拉第开始了他的卓越的实验。

原来，利用磁体真的可以产生电流。

磁体的特点，是它在一定的距离上产生作用。要知道，不单是接触了爐子的热壁，才能感觉到爐子是热的。越接近爐子，周围的空气就越热。

磁体也是这样。

讓我們在桌子上放一些不同的物質：紙、鉛笔、鋼笔和若干枚图釘。將磁体接近桌子。此时筆記本、鉛笔、鋼笔留在原



看不見的磁力綫

地不动；它們对磁体毫无反应。但图釘已經动了，它們被吸到桌边放着磁体的地方。这就是說，图釘被磁体所吸引。

將磁体放在桌下，图釘也仍然感到附近有磁体存在。

这是怎么一回事呢？

原因是放在桌下不动的磁体能使其周围空間发生变化。磁体的周围形成了所謂的磁場。每一个鉄的物質，落到磁場內立刻会感到有磁体存在。好象磁体拋出一些見不到的套索。它虽然离图釘很远，但在一定的距离上对图釘仍能产生作用。

离磁体越远，磁場就越弱，作用于鉄的物質上的磁力也就越小。磁場减弱是很快的。

磁場可用一組磁力綫来表示。形如蛛网的磁力綫分布在磁体周圍的空間。

画家也就这样把磁力綫繪在图上。

卓 越 的 实 驗

法拉第进行了检查实验，結果証明了他的意見的正确性。这个检查实验是很简单的。

伟大的学者不需要复杂的設備和仪表。他拿起电源——伽伐尼电池，用不大的圓形导綫将其接通。这样，他就得到了磁体，而带电流的导綫周围也就出現了磁場。

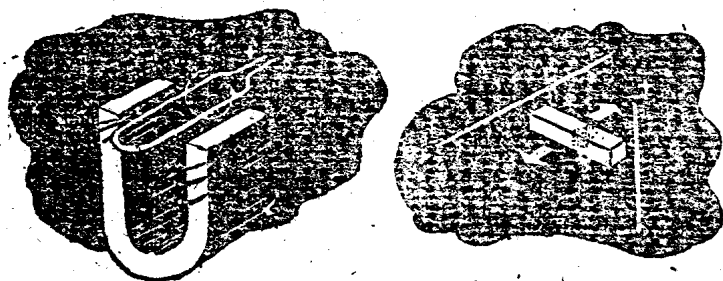
法拉第简单地将一种对最小电流能起反应的灵敏的仪表——电流計——的两端用导綫接通，就創造了第二条电路。

当然，此时电流計沒有指示任何电流。

但法拉第将第一条电路——电池組和接通第一条电路的圆形导線与电流計放在一起。

既然沿这一条电路通过电流，那么就是說，导線周围已形成磁場。这一磁場又如何对接通电流計的导線作用呢？磁場在这条导線中是否能引起电流呢？但不論供給第一条导線多强的电流，第二条导線的电流計仍靜止不动。其中未出現电流。

法拉第将仪表上的导線移到一边，想不要它。而在他移动导線的瞬間，仪表的指針离开其零位，稍微移动了一点。当导線的运动一停止，指針就重新回到零位。



法拉第的实验

法拉第試着移动另一导線——磁場源。結果仍和上次一样，当导線运动时，电路中就有磁場所产生的电流，也就是法拉第長時間所寻找的电流。

第三个試驗是最出乎意外的。法拉第将两条导線靜止放置，同时一点也不移动。但他均匀地改变电池电路中的电流。这时指針又指出电流計电路中有电流存在，尽管两导線完全不动。

实验結果是无可爭辯的，只是要加以說明。

于是法拉第作了說明。

“电流什么时候出现呢？——他想。全部三个实验有什么特点呢？它们的共同点又是什么呢？”

在第一种情况下导线在磁场中运动，在第二种情况下磁场本身运动。但对导线来说这是一样的，仿佛是导线本身移动，与磁场相对移动。

而在第三个实验中发生了什么呢？

电流均匀地变化。既然电流改变，磁场也就随之改变。结果，导线就又重新处在原来的那些条件下。磁场发生变化，即增强或减弱。因而无论在哪一种情况下都可认为：磁场好象是通过导线而运动。

根据法拉第的实验，电流的出现，是由于磁场对在其中移动的导线作用的结果。

英国物理学家发现的这种现象称为电磁感应。“感应”一词来自拉丁文的“影响”一词的字根。

在电机——发电机中正是利用这种现象。在磁场作用下，发电机的电枢导线中产生电流。

当刚一发现有可能这样获得电能时，未来发电机的主要元件就马上清楚了。现在我们在最复杂的发电机中也可以找到这些元件。

首先必须有磁场。

其次需有导线。当导线割切磁力线时，导线中出现电流。此时，是导线本身移动，还是造成磁场的磁体移动，当然没有什么关系。主要的是使导线割切磁力线，至于如何做，这完全没有什么关系。

于是，极其自然，设计者们立即开始研究旋转运动。新电源的轴应能旋转。