

邮票上的科学家

王 渭

邮票世界,犹如浩瀚宇宙,群星璀璨,气象万千。这里介绍的是几位在科学上有所建树的物理学家,尽管他们远离了我们,但他们的精神与事业是永存的。让我们沿着他们的足迹,去回顾他们的辛勤劳动与光辉业绩吧!

苹果落地的启示

一六八七年七月,英国伟大的物理学家、数学家、天文学家伊萨克·牛顿(Isaac Newton, 1642—1727)的科学巨著《自然哲学的数学原理》问世了。这部长达三卷五百多页的不朽名著,是牛顿日以继夜、历时三年写成的。它总结了牛顿前半生在力学和天文学方面的研究成果,阐述了牛顿运动三定律和自然界的普遍规律之一的万有引力定律,奠定了经典物理学的基础。

三百年过去了,科学突飞猛进地发展,但牛顿力学在宏观低速领域里仍然普遍适用。

为了纪念这位伟大的科学家,为了纪念万有引力发现三百周年,英国、苏联等许多国家都发行了精美的纪念邮票。图1是苏联发行的雕刻版牛顿肖像邮票,副票为上述巨著的封皮;图2—5(见封四)是英国发行的彩色胶印纪念邮票,生动形象地描绘了牛顿在力学、光学、天文学方面的伟大贡献,概括了他主要的科学成就和科学著作。其中尤以图2的大红苹果引人注目,这还真有一段给人启迪的故事呢!

一六六五年,22岁的牛顿以优等生从剑桥大学毕业留校任教了。这年的六月,伦敦闹鼠疫,剑桥停课放假,牛顿回到了故乡沃索普。在家乡两年躲避瘟疫的日子里,牛顿废寝忘食投入了科学研究,取得了丰硕的成果。后来的三项伟大成就(数学上的微积分,力学上的万有引力定律,光学上的光谱分析),都是在这期间打下的基础。牛顿从小就喜欢自己动手制作小机械,什么风车、风筝;水车、滴漏时钟、日晷等,对任何事物都要彻底弄个一清二楚。这些日子,他倾心思考的问题是:开普勒三定律说明了金星、地球、火星等行星怎么样运行,但为什么这样运行?当时没有人回答得出来。开普勒想象地说:“从太阳那里,有一只肉眼看不见的巨大的手,伸向行星,拉着这些行星跟太阳一起旋转……”牛顿在思索着究竟是一种什么力量在迫使地

球等行星围绕着太阳转,而月亮又围绕着地球转呢?秋日的傍晚,夕阳的余晖把牛顿家院子里的苹果树映得格外好看,连续几天在二楼的小黑屋子里做三棱镜的分光实验,牛顿已经有了重大的发现,原来太阳光经过三棱镜后竟变成了彩虹一样的七色光带。(封四图3)牛顿来到后院的长凳上小坐休息,上面久思不解的问题又涌上心头,没有一点风,院子里格外安静,树上红彤彤的大苹果似乎也在祝贺牛顿在光学上的重大发现。突然一只苹果掉在了牛顿脚下,牛顿自言自语地说:“苹果掉了!苹果掉……”,他似乎意识到了什么:“苹果掉在地上,那肯定是地球在吸引它,地球吸引苹果,会不会也吸引月亮呢?”牛顿兴奋而又紧张地思考计算起来,一连几天他饭也顾不得吃,觉也睡不好,终于从开普勒定律的基础上推导出引力同距离的平方成反比的规律。回到剑桥大学后,他继续进行这方面的研究,后来总结发展成为著名的万有引力定律(见封四图2)。人们对于苹果落地都已司空见惯,只有伟大科学家才把这件平凡的小事转化成了揭开宇宙奥秘的钥匙。

全才科学家

米哈伊·巴西里耶维奇·罗蒙诺索夫(Михаил Васильевич Ломоносов, 1711—1765)是俄国伟大的学者、自然科学家、诗人(见封四图6)。他是俄国自然科学的始祖,是一位全才科学家。

罗蒙诺索夫在物理学、化学、地质学、天文学、冶金、矿物、航海等众多领域都有贡献。他创建了物质结构的原子-分子论学说,提出了气体分子运动论,他发现了自然界物质运动的一个基本规律——物质不灭定律,提出了物质和运动守恒的概念。

一九六一年是罗蒙诺索夫诞辰250周年,苏联发行了一套邮票(见封四图7—9),图8是罗蒙诺索夫和他的诞生地(左)及列宁格勒科学院(右),图9是莫斯科大学的罗蒙诺索夫纪念碑,邮票背景上雄伟壮丽的高楼大厦是享誉世界的莫斯科大学,而这所著名的大学就是罗蒙诺索夫于一七五五年创办的。邮票上还有极光,那是因为罗蒙诺索夫在大气电学和极光的研究中也成绩卓著。他还创建了俄国第一个化学实验

热核反应与室温下的核聚变

王德云

世界上第一颗氢弹爆炸标志着轻核聚变的成功，这一聚变是在上千万度的高温下完成的，因此，轻核聚变过程又称为热核反应。这一声巨响，为人类探寻新能源开拓了美好的前景。氢弹爆炸是一种不可控的热核反应，人类为了和平利用聚变反应能就需要实现可控热核反应。从第一颗氢弹爆炸到现在的几十年间，人们一直在努力研究探索实现这一目标的途径，这是当今物理学领域中最重大课题之一。

实现可控热核反应，需要满足四个方面的条件。

1. 高温 T 。轻核聚变原料主要是氢的同位素——氘 (${}^2\text{H}$) 和氚 (${}^3\text{H}$)，要实现聚变反应需要克服质子间库仑斥力的作用。为克服这一库仑作用，每个氘核至少要具有 72 千电子伏的动能。若把这个数值看成是氘核的平均平动能 ($3/2 kT$, k 是玻尔兹曼常数, T 是温度)，那么达到这一数值相应的温度可高达 $5.6 \times 10^8 \text{ K}$ 。既使考虑粒子的运动遵从麦克斯韦分布和隧道效应，聚变时的温度也不会低于 10^8 K ，这仍然是一个非常高的温度。在这样的温度下，原子已经完全电离，形成了等离子体。由于轻核发生聚变时必须要在高温下才能实现，这就是热核反应名称的由来。

2. 等离子体要有足够的密度 n 。聚变反应产生的能量是与等离子体密度的平方成正比，而韧致辐射也是与等离子体密度的平方成正比。因此，为了有足够数量的等离子体发生聚变，使其释放的能量能够补足系统的消耗，保证反应持续下去，等离子体就要有适当

的密度。在 10^8 K 的温度下，如果压强为 15 个标准大气压，等离子体的密度 n 一般为 10^{21} 个/厘米³。

3. 要有一定的持续时间 τ 。等离子体在满足温度和密度要求的情况下，还要使反应维持一定的时间，通

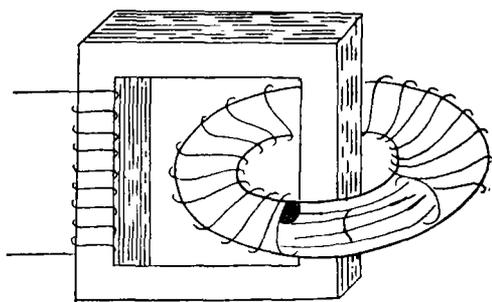


图1 托卡马克(环流器)装置示意图

常称为持续时间 τ 。氘-氘反应的持续时间 $\tau = 0.1$ 秒，氘-氚反应则为 10 秒。

4. 要有一个“容器”。要使高温、高压、高密度的等离子体聚积在一起，而且还要持续一定的时间，需要选择什么样的“容器”才能满足这个条件呢？这正是当今世界科学技术攻关的一个难题。就目前的情况来看，实现热核反应的主要途径有：

(1) 引力约束聚变。太阳内部进行的聚变反应就是依靠太阳的巨大质量把处于高温(约 10^7 K) 的等离子体约束在一起而实现的。尽管反应速度缓慢，但

室，他还是俄国著名的诗人、历史学家和语言学家，人们称颂他为“全才科学家”。

摘拿“天电”的勇士

一七五二年七月一个雷雨天气，一位 46 岁的美国人冒着生命危险来到费城郊外，做了一项惊人的实验，他用金属丝系住一个很大的风筝，把风筝放入电闪雷鸣的空中。他的目的是为搞清楚空中的闪电和莱顿瓶中的电本质上是不是一样的。他在金属丝的下端拴了一段绳子，金属丝末端挂了一串钥匙，一手拉住绳子，一手轻轻地碰触钥匙，只见手指和钥匙间发出了小火花，跟他在莱顿瓶实验中的现象一模一样。同时他把神秘而又令人畏惧的“天电”引入到莱顿瓶中，幸亏那瞬间云中的电并不很强，才使这位勇士成功地完成了科

学史上著名的费城风筝实验。这位为科学勇于探索和献身的人就是美国伟大的科学家、政治家本杰明·富兰克林(Benjamin Franklin, 1706—1790)。 (见封四图 13) 一九五六年是富兰克林 250 周年诞辰，美国专门发行了一枚富兰克林正在做风筝实验的邮票 (见封四图 12)，以缅怀这位科学伟人。富兰克林不仅证明了“闪电”与普通电火花具有同样的特性，1753 年他发现了尖端放电现象，进而发明了避雷针，为人类征服“电老虎”做出了杰出的贡献。富兰克林还是美国的开国元勋之一，1776 年参加了美国的《独立宣言》起草工作，他还参与制定了美国第一部宪法。图 10, 11 (见封四) 是法国和美国 1976 年为纪念美国建国二百周年而发行的邮票，上面都有富兰克林的肖象，邮票上的地图是 1776 年的北美地图。

