

中外科学家发明家丛书

# 伽莫夫



中国国际广播出版社

44.654  
S3B-7 JMF

中外科学家发明家丛书

# 伽莫夫

李浩 编著

## 目 录

|            |      |
|------------|------|
| 一、童年 ..... | (3)  |
| 二、大学 ..... | (8)  |
| 三、留学 ..... | (17) |
| 四、离乡 ..... | (30) |
| 五、旅美 ..... | (34) |

伽莫夫是本世纪著名的物理学家,他在理论物理学、天体物理学、核物理学、生物遗传学等诸多领域都取得了令人瞩目的成就。同时,他还是一位出色的科普作家,由于在普及物理学、天文学和其他自然科学方面作出的贡献,他荣获了联合国教科文组织授予的卡林伽奖。

伽莫夫在他的研究中常常能够连续多年致力于某些难题,进行反复研究。他所具有的那种洞悉物理学理论各种模型之间类似关系的能力,几乎达到不可思议的程度。在当今这个数学运用越来越复杂的时代,伽莫夫仅仅运用直观的图画,以及运用由历史比较或甚至与艺术比较得来的类似关系所取得的成绩,着实令人耳目一新。

伽莫夫研究中的另一个特点体现在他所选择的论题的性质上。他从来不允许自己偏离问题的主流而去追逐不重要的细节。正是在基础物理学的主流方面,在宇宙学方面和生物学的最新发现上,伽莫夫的思想起了重要的作用。在物理学、天文学方面,他解释了原子的放射性衰变规律,并且提出宇宙起源于爆炸并随后形成各个星系,即著名的宇宙大爆炸理论。在生物学上 DNA 分子结构被发现之后,伽莫夫最先提出,实际上有支配生命过程发展的、由四个符号组成的三元体密码的存在。总而言之,人们在他的研究中除了能看到各种出类拔萃的特点之外,还能看到他的兴趣和能力使他在很广的科

学领域中进行出色的业余性质的研究。

自然流畅的思路,简单通俗的描述,平易、有趣的风格,是伽莫夫科普作品的风格,由于这些特点,他的书受到广泛欢迎。他的书有一个突出特点是简明易懂,避免叙述不必要的技术细节,这也是他研究工作的显著特点。他的朴实使他完全按自己的思想方式写作,这种思想方式就像法国哲学家、科学家笛卡尔所说:通过把复杂的事物分解成较简单的几个部分来使思想条理化,从而达到分析复杂事物的能力。在另一方面,伽莫夫的著作反映了他对宇宙万物所抱的完全自然坦率的态度。一种对自然界物质系统——从极其宏观到极其微观的世界——不可抑制的好奇心引导着他在核物理学和宇宙学领域里探索。

这位成就卓著的科学家有着富于传奇色彩的一生,他经历了沙俄、前苏联、美国等不同时代不同国度的生活,他曾经偶然间一夜成为前苏联炮兵学校的“上校”,也为美国的核武器科研与实验出过力。这些都给他的生平披上了神秘的色彩,现在就让我们透过这层神秘的面纱来看一看伽莫夫奇异的生命旅程。

## 一、童年

1904年3月4日，伽莫夫出生在敖德萨父母的公寓中。由于他长得太大并且胎位不正，母亲要生出他有很大危险，医生们会诊后决定第二天把胎儿切碎取出来，以拯救母亲的生命。但是一位好心的邻居可怜这个未出世的婴儿，连夜赶到十几英里外的地方请来一位有名的外科医生，就在伽莫夫父亲的立满书架的书房写字台上，医生实行剖腹产取出婴儿。

在孩提时代，伽莫夫受到父母良好的熏陶和教育。7岁时，母亲给他念法国科幻作家凡尔纳的作品，伽莫夫被那神奇的科幻事业所吸引，梦想着有朝一日能去月球旅行。小伽莫夫从小就有动手做实验的兴趣，他曾经把一个普通的小铃铛和一节电池连在一起做成一个电铃。

9岁时，母亲去世了，从此他与父亲相依为命。父亲是个歌剧迷，他也常随父亲去听歌剧。

1914年，第一次世界大战爆发。三年之后发生了俄国二月革命和十月社会主义革命，国内爆发了内战，当时伽莫夫在上中学。因为外国干涉军、白军同红军的战斗不时在敖德萨城附近进行着，学校不得不经常停课，使伽莫夫难以受到正常

的学校教育。

也正是在这一时期，伽莫夫在艺术和科学方面日渐长进。他对天文学和物理学等学科的兴趣越来越浓厚，到处搜集阅读这方面的书籍，并且用手头的一切工具做各种各样的实验。

有一次，他正在家里的一扇窗前阅读一本欧几里得几何学的书，突然一颗炸弹在附近街上爆炸，冲击波把玻璃震得粉碎。尽管如此，学校生活还是在动荡中继续下去。

一天，父亲给他买了一台廉价商店出售的小显微镜。有了这台显微镜，伽莫夫决定做一个重要的实验来检验宗教教义是否真的正确。在当时的俄国教堂里，“圣餐”所用的红葡萄酒和加在里面的面包被说成是救世主耶稣基督的血和肉。一次领圣餐时，伽莫夫从神父那里要了一点所谓“耶稣圣体”的葡萄酒加面包块，他把一块碎面包粘在面颊上，一溜烟跑回家里，然后把面包块放在显微镜下观察。为了进行比较，他事先准备好一些蘸有红葡萄酒的面包屑。经过在显微镜下反复比较，伽莫夫看不出“圣餐”和他自己准备的面包有什么区别，两种面包的结构完全相同。他又用小刀从自己的手指尖上划下来一块皮肤，用它与“圣餐”的面包进行比较，而这两者间毫无相似之处。通过这个实验不仅表现出伽莫夫日后成为一名科学家的潜在素质，而且可以看出，他具有一种敢于向习俗与传统的权威挑战的精神，要知道，在旧俄国宗教的地位是至高

无上、神圣不可侵犯的。

在中学里学习数学和物理的同时，伽莫夫还很喜欢花时间去阅读俄罗斯优秀的文学作品，较之散文，他更喜爱诗歌，因为他觉得诗歌与散文比起来要简短得多，而且音调、韵律和谐优美。对于好的诗歌，他只要读上几遍就能长久地铭记不忘，哪怕是很长的诗也不例外。有一次他与别人打赌，光凭记忆一口气背诵一个小时的俄国诗，结果他一下子背了一个半小时。

随着年级的升高，伽莫夫的兴趣转向了比较严肃的诗歌，这些诗使他认真地了解历史与现实。他所背诵的那些诗歌，甚至在日后研究生考试中都派上了用场。这个有趣的故事是这样的：苏联教育部规定：凡要取得研究生资格的人必须通过《世界革命史》的考试，不管他是学习什么专业的。伽莫夫并没有参加这类课程的学习，而他非常想成为一名研究生，所以不得不去考试。好在他阅读过不少这方面的书籍，回答起问题来不算太困难。当主考官问法国大革命发生的日期时，他背了一段小诗：

那天国王兴趣浓，  
维奇森林把猎围。  
侍从布下包围圈，  
猎犬闯出鹿踪迹。

突然传来一噩耗：  
叛乱席卷全巴黎。  
国王肉跳又心惊：  
这场叛乱因何起？  
急急忙忙把家返。  
一路忧虑暗自语：  
哪能出现这种事，  
七月十四见鬼去。

就这样，他通过了那次考试。

中学快毕业的时候，国内战争结束了。白军残余部队从克里米亚退到土耳其。伽莫夫中学毕业后进了敖德萨诺沃罗西亚大学数理学院学习。大学经历了革命和内战的破坏，在很大程度上还处于瘫痪状态，有待一步步恢复。但是，那里的数学师资雄厚，拥有一个很强的数学家小组。

教高等代数的萨图诺夫斯基教授有一次向一个学生提问：“如果用3个蜡烛台乘以5个马车夫，得多少？”学生一下子被问住了，无言以对。“好吧，我来告诉你。”萨图诺夫斯基说：“结果是15个马车夫1个蜡烛台！”伽莫夫从这里获得了数学中“量纲分析”的第一个基本概念。

还有一次，萨图诺夫斯基写黑板时犯了一个错误。他写下“ $37 \times 25 = 837$ ”，一个学生马上指出：正确结果应该是925。

萨图诺夫斯基勃然大怒，厉声说道：“正确演算算术题不是数学家的事情，这是银行会计的工作。”这两句话也给伽莫夫很深的印象。在大学受到的这些潜移默化的教育，为他日后成为一名出色的科学家打下了良好的基础。他从中学会了诸如抓住问题的要害、突破常规思维方式等等经验和技能。

伽莫夫在课余最喜欢去的地方是数学资料馆，尤里·拉宾诺维奇是院里最年轻的教授，他负责资料馆的工作。白天，伽莫夫去资料馆阅读各种书籍和杂志，晚上可以在那儿与年轻的教授讨论数学，聊天。

但是诺沃罗西亚大学没有开设伽莫夫喜爱的物理课，这让他不能不感到失望。这其中的原因是物理系主任卡斯特林教授得不到一名助教来为他讲授的课程安排演示实验，在实验室里，连最基本的实验用品也没有。要知道，没有演示实验，物理这门课是根本没法开的。

在诺沃罗西亚大学待了一年之后，伽莫夫决定离开故乡敖德萨前往彼得格勒（十月革命后改为列宁格勒，前苏联解体后又改回原来的名字），因为在那里，物理已经结束了革命时期停滞不前的状况，重又焕发出勃勃生机。当然，要离开家孤身一人前往遥远的他乡也不是件容易的事情，伽莫夫的父亲变卖了家里大部分银器，给他凑足了旅费。就这样，他离开了敖德萨。

## 二、大学

伽莫夫在彼得格勒只有一个熟人——奥波林斯基教授，他在敖德萨中学教书时是伽莫夫父亲的同事，后来成为列宁格勒林业学院的气象学教授。他给伽莫夫找了一份工作——担任学院气象站的观察员。相对来说，这是个耗费时间比较少的工作。早晨 6:00 到 6:20，中午 12:00 到 12:20，下午 6:00 到 6:20，星期六和星期天也不例外。他的工作是记下温度计上的最大和最小读数，测定风向和风力，检查气压计上的压力，以及完成少量的其他工作。不过这些“其他工作”往往令人头疼。例如，有不少温度计是放置在灌木丛中的不同高度上，他必须每天三次用膝盖往前爬着记录温度计上的读数，冬天常常是头顶着雪花，而且早上和傍晚都得带着手电筒。尽管如此，每天毕竟只花费一个小时时间，因此伽莫夫能够有充裕的时间去大学听讲座，阅读各种科技书刊。

几年以后，他和奥波林斯基教授发生了矛盾，教授希望他成为一名实验气象学家，而他本人则想成为一名理论物理学家。于是他不得不离开奥波林斯基教授的实验室，另谋一份工作。凑巧的是，红军野战炮兵学校里正好有一个上校军衔

的工作空着,于是伽莫夫 20 岁便成为一名红军上校。其原因是,他所工作的红十月炮兵学校规定,必须按照受聘人员的薪金授予军衔,而伽莫夫的薪金相当于野战军上校军衔。

在冬天的几个月里,他教炮兵学校的士官生们物理学和气象学基础知识;夏季,学校开往离列宁格勒不远的鲁加靶场时,他就干起新的工作,成了气象小组的负责人。这个小组有十几名士官生,拥有一辆马车,专门拉那些测量风向和风力用的经纬仪、橡皮气球和氢气瓶之类的东西。

伽莫夫一边在炮兵学校任教,一边在大学上课。到 1925 年春,他通过了取得学位证书所需的全部考试。当时,在俄国及大多数欧洲国家的大学里,教学科目的安排是很死板的,如果某个学生选了一门指定的学科,如数学、光学或电学,他就必须得去听课,并通过所选学科计划表上列出的一切考试(这同我们国家目前仍在实行的教育制度十分相似。)而在美国主修物理的学生也许会去听希腊史课,并获得该课程的学分。当然,俄国大学里的学生想听其他课程也并不受限制,但他们得不到这些课程的学分。考试的评分等级是“优”、“良”和“不及格”。获全优的学生可望获取研究生资格,即被提名攻读哲学博士学位,并自动享有定期生活津贴。但是要没有一位教授的提名推荐,学生是不可能当上博士研究生生的。伽莫夫是罗杰斯特文斯基教授的得意门生,后者是物理研究所所长。

当伽莫夫以全优的成绩通过所有考试从大学毕业时,教授打算让他成为一名博士研究生。可是这个学生只用三年时间就完成了四年的课程,提前一年毕业,如果在这时就推荐他当研究生的话,恐怕他竞争不过那些上了四年学,年龄较大的学生。基于这种考虑,教授提议让他再等一年。伽莫夫同意这种安排,但是他需要一份工作养活自己,因为在炮兵学校他只是代课,被代课的教员回来后他就没有工作了。罗杰斯特文斯基教授马上给他找了一份工作,那是在国立光学研究所搞研究。

在光学所里的工作比较简单平淡,是些技术性的工作。制造高精度的光学仪器需要烧熔玻璃,每次只能筛选出极少量成品。这部分成品是绝对均匀、没有纹影的玻璃。玻璃块中的纹影是看不见的,因为玻璃的表面粗糙,形状不规则。伽莫夫的工作是研究出一种能观察到纹影的方法,以使用气锤将玻璃的优质部分切割下来。他想出的主意是把玻璃块置于一个有点像金鱼缸的大玻璃容器内,并在容器里注满一种折射率和所要测试的玻璃块完全相同的液体。这样做以后,光线通过玻璃块与液体交界的地方时便不会产生折射,因此,浮在水里的玻璃块是看不见的。这时纹影就显现出来了,接着用气锤敲打玻璃块,便能击下一些明净无瑕的优秀玻璃块,可用来制作透镜。尽管伽莫夫对量子力学比对切割玻璃更感兴

趣,他还是满腔热情地做着这个工作。

罗杰斯特文斯基教授还建议伽莫夫在光学所工作的同时,应该在成为正式研究生之前开始着手准备今后几年内将要从事的研究课题,那就是物理光学领域的研究,内容是使用教授在几年前发明的所谓钩法,去研究气体折射率在吸收线邻域表现出的反常变化。这样,伽莫夫在物理研究所有了自己的房间,里面堆满一排排十分灵敏的光学仪器。可是,他在光谱学方面的工作情况却不太好。大部分光谱照片焦距没有对准,并且显影不足,后一个缺陷是他照搬了书上给出的显影时间造成的。书上的显影时间要求室温达到摄氏 27 度,然而由于燃料短缺,实验室的温度通常都低于摄氏 13 度。不用说,任何一个好实验员都会考虑到这一点,他们懂得,在温度变化摄氏一度时,大部分化学反应率会相应改变一倍。但是当时伽莫夫把这一点忽略了。

在实验室工作当中所栽的这些跟头使他最终意识到,光抱有美好的愿望——在研究所拥有自己的房间并成为实验物理学家——是远远不够的,他还必须有踏踏实实、全面细致的工作态度。

从学生时代起,最使伽莫夫着迷的课题是爱因斯坦的狭义和广义相对论。在这一领域他掌握了大量的知识,但当时,他最需要的是这方面的严密数学基础。于是他选修了弗里德

曼教授的《相对论的数学基础》一门课程。弗里德曼教授对相对论的宇宙学问题同他一样抱有浓厚的兴趣，他从教授那里获得了宇宙膨胀理论的一些早期认识，并把这种理论最终发展为一种举世公认的解释宇宙形成的理论。下面简略讲一讲这个理论的形成过程。

1915年，爱因斯坦列出了他著名的广义相对论方程，并成功地用它解释了长期存在着的水星近日点运动的偏差、光线在太阳引力场中的偏转及太阳光谱中谱线的引力红移等现象，他决心用这一理论从总体上对宇宙进行描述。

第一个为宇宙的稳定性的焦虑不安的正是万有引力定律的创立者、英国著名科学家牛顿。如果宇宙中的每一物质都通过引力吸引另一物质，那么整个宇宙为什么没有坍缩成一团浆呢？爱因斯坦认为，他的改进了的引力理论能够成功地处理牛顿这个古老的佯谬，因而确保宇宙的稳定性的。第一步，他设计了一种似乎能撇开牛顿的忧虑，而证明宇宙在其现存物质都放回到初始位置时可能是稳定的数学论证，然后他着手寻找能导致这样一个稳定宇宙在时间上永远不变的物质分布模式。但在进行过程中，他陷入了料想不到的困境：没有一种可能的物质分布能够满足稳定性的条件，这是一个属于下述类型的逻辑佯谬：

1) 如果宇宙存在，那么它必然是稳定的。

2)不可能存在稳定的宇宙。

因此：

1) + 2), 宇宙并不存在。

不过爱因斯坦没有走得那么远,他仅作出结论说,广义相对论的基本方程在运用于宇宙时是不正确的,必须加以修改。事实上他已发现,如果把他原来方程再加上一项,即所谓“宇宙学项”,那么局面就可能改观,宇宙将不致发生最终的坍缩。确实,这个新项有相当古怪的物理学解释,它代表一种斥力,这种力随两物体之间的距离增大而增大,并且只取决于其中一个物体的质量。然而只要能拯救宇宙,什么都行!结果就产生了著名的爱因斯坦的稳定球形宇宙模型,这是他在1917年提出的。

弗里德曼从纯数学的角度去研究爱因斯坦就这个问题发表的论文,他注意到爱因斯坦在他那对于宇宙必定永远稳定不变的所谓证明中犯了一个错误。凡是学过初等代数的学生都知道,以任何量去除方程的两边都是允许的,只是这个量不能为零。然而在爱因斯坦的证明里,他在一个中间方程中用一个复杂的表达式去除方程的两边,而在某些情况下,这个表达式有可能等于零。

因此,当这个表达式等于零时,爱因斯坦的证明就站不住脚了。弗里德曼与伽莫夫意识到,这打开了一个全新世界的

大门：宇宙是随着时间而变化的，它经历着膨胀、坍缩和脉动等时期。而正是这一学说，开创了宇宙科学的新纪元。

一年的时间过去了，伽莫夫顺利地通过了各项研究生考试，开始了他的正式学生生涯。他和周围一群年轻有为、志同道合的同事形成一个充满活力的研究小组。由于理论工作者们没有自己的工作室，他们经常聚会的地方是波格曼图书馆。这个图书馆专为教授和研究生开放，它成为一个讨论现代物理学和其他问题的场所。下面是一位研究者作的一首小诗，描绘了那个舒适的小天地：

多舒适啊，波格曼图书馆，  
二十五年如一日丝毫不移，  
在这个欢乐的科学殿堂里，  
我们的理论家相聚在一起。  
这里因科学天才而闻名。  
是认识“什么”和“为什么”的基地。  
在这里，骑士风度的布尔西安教授，  
穿着进口服装靠在沙发里。  
每到考试临近时，  
弗·亚·福克也在这里，  
他翘着两撇小胡子，  
不分昼夜出问题。

伊万宁科最爱打瞌睡，  
老得伴着拍子把糖块送嘴里。  
伽莫夫为了克服这毛病，  
不停地使劲嚼着巧克力。  
美妙的歌喉数朗道，  
与人争论数他第一，  
不管何时与何地，  
哪怕和椅子也能谈谈问题。

1925、1926年，理论物理学界出现了令人振奋的事情，由丹麦物理学家丹尔斯·玻尔在1913年创立的著名的原子的量子轨道模型陷入了困境，尽管它在过去十年中曾使人们了解原子结构方面取得巨大进展。显然，现在需要一种全新的观点来推动它的发展。奇怪的是，这些新观点以两种完全不同的形式出现，而且两者是如此不同，以致使理论物理学家们十分困惑。其中一种形式是德国物理学家海森堡（就是“测不准原理”的发现者）提出的所谓矩阵力学，另一种是“波动力学”。它们的差别看上去是那么悬殊，然而，这两种理论几乎得出完全相同的结果，并且同样出色地解释了观察到的原子特性，而玻尔的理论正是在这上面碰了壁。但是不久便发现，矩阵力学和波动力学在物理学上完全等同，只是表达它们对所用的数学语言不同而已，这就像同一本书两种不同文字的版本一