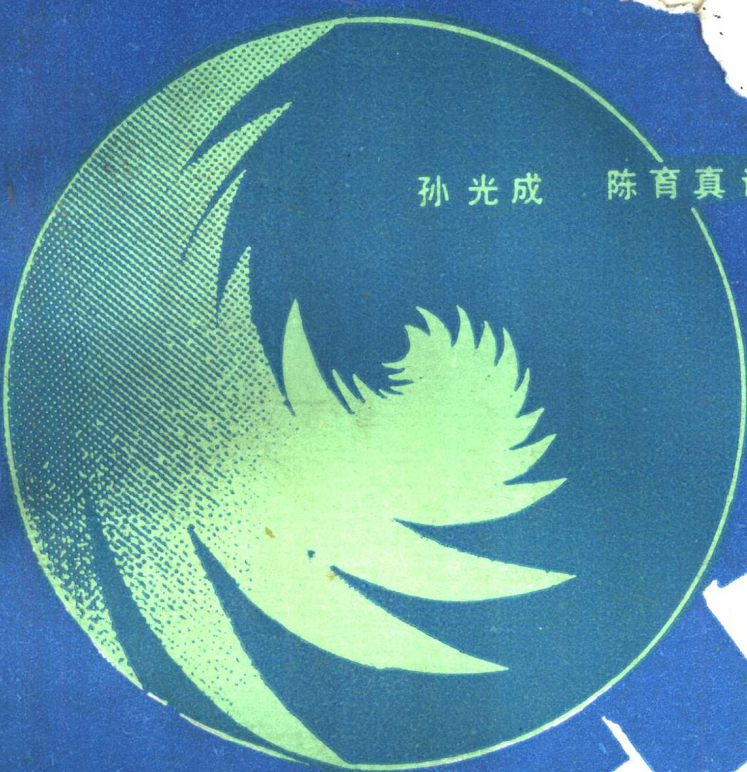




孙光成 陈育真译

神·奇·秘 21世纪

重庆大学出版社

神 · 奇 · 秘

21 世 纪

孙 光 应 陈 育 真 译

重 庆 大 学 出 版 社

内 容 提 要

全书包括三个部分。第一部分：“成就与预测”——世界著名科学家谈关于自己的专业、科学的地位和作用。第二部分：“未来的萌芽”——介绍著名科学家创造发明的新技术。第三部分：“科学巨匠”——讲述用自己的辛勤劳动奠定了现代科学基础的世界著名科学家的先进事迹。

奇·秘：21世纪

孙光成 陈育真 译

责任编辑 叶永兴

重庆大学出版社出版发行

新华书店经销

重庆大学出版社印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：5.875 字数：132 千

1990年9月第1版

1990年9月第1次印刷

印数：1-10100

标准书号：ISBN 7-5624-0317-0 定价：1.95元

N·1

编译者的话

——献给青少年朋友

青少年朋友们：

这本书是专门为你们写的！到2000年，你们就是25～30岁的人。因此，你们将履行建设祖国四化的艰巨而伟大的任务，其中最主要的任务之一是加快科技进步——因为，科学技术是国富民强的关键。伟大导师列宁在苏维埃政权初期就特别强调了科技进步的意义，他提出：为了建设共产主义，必须掌握科学和技术，并加以运用……

在现代条件下，运用科学和技术具有特别重要的意义。首先要善于把力量集中在科技进步需要优先发展的、具有决定意义的方面；在生产中要迅速广泛地掌握和运用现代科学创造的各种新成果；要从根本上改革生产力；要研究和推广运用科技新成果。

那么，20～30年之后，在世界上，科学技术将出现怎样的奇迹？人类将怎样生活？怎样深入地下和海底？怎样进入宇宙其他星球？在2000年需要什么样的职业？现代科学家应该具备什么样的素质和特点？你们，青少年朋友——未来的科学家，现在应该作好什么样的准备？在老一代的科学家中，应该选择谁作为学习的榜样？怎样……怎样……

这本书的目的，就是要回答这些问题。全书包括三个部分。第一部分：“成就与预测”——世界著名科学家谈关于自己的专业、科学的地位和作用；近年来最重要和最可希望的发明；科学和技术的发展为人类开辟的新的领域。第二部分：“未来的萌芽”——介绍著名科学家创造发明的新

技术；提出掌握、开发新技术是科技进步的最重要的方向之一，同时，运用这些科技新成果，将根本改变21世纪的生产的面貌，成倍地提高劳动生产率。第三部分：“科学巨匠”——讲述用自己的辛勤劳动奠定了现代科学基础的世界著名科学家的事迹。这些科学家和他们的事迹，有些是你们所知道的，有些虽是在书中见过，但本书中所讲的也是最新的资料。精心地阅读这些科学家的故事，了解他们通向发明之路的真谛，读者可以坚信：要成为现代的科学家，仅有才能、博学、勤奋，甚至天才都是不够的！如果科学家以利己主义为基础，来对待自己的科学事业，那么上述所有这些品质都将毫无意义。著名的苏联科学家和教育家A.A.科斯莫杰米扬斯基教授写道：“为人类谋福利，是人生活的崇高目的，如果人仅仅为了自己而活着，那么任何人也不需要他。要努力学习、掌握前辈的知识，培养勇于创新的精神。”

读了这本书，不但可以丰富我们的知识，而且还可以启发我们更好地去想象未来的科学世界，引导我们树立远大的理想，为祖国的四化建设和人类美好的未来而发奋学习！

编 译 者

1989.5.1

目 录

编译者的话

——献给青少年朋友

第一部分 成就与预测

激光热核合成	(3)
生物工程 21世纪的工业革命	(8)
微电子革命的前夕	(16)
实践 行动的理论	(22)
立体光	(27)
从太空造福地球	(32)
宇宙医学 健康的医学	(37)
“该亚”全球实验	(40)
这个脆弱的大地	(46)
有机体的主要蓝图	(51)
“免疫”意味着“不受侵害”	(55)
保护视力	(60)
可以实现的预测	(65)
历史 ——生活的导师	(68)
做一个公民	(73)

第二部分 未来的萌芽

等离子体 铙工之友	(79)
激光加等离子体	(79)
秸秆变糖	(80)
利用废料作原料的工厂	(81)
用生物瓦斯作能源的计程车	(82)
在几分之一秒钟的时间内	(83)

利用聚合物淬火	(33)
西伯利亚樱桃	(84)
用酸供暖	(85)
游戏和学习	(86)
液体苹果	(86)
激光器帮助地震学家	(87)
用立体组装件建造房屋	(88)
地下深处有什么?	(89)
生态煤饼——人造的柴薪	(90)
转移酶——塑料的克星	(91)
轻型材料	(92)
明日的纺织	(92)
异物相容	(93)
西霉素——西伯利亚赤霉素	(94)
巨型锤	(96)
机器人变得更“聪明”	(97)
灵活的自动化生产	(99)
强中自有强中手	(100)

第三部分 科学巨匠

移动地球的人——阿基米德	(105)
新天文学之父——开普勒	(110)
新时代的阿基米德——伽利略	(115)
站在巨人肩上的巨人——牛顿	(118)
为科学献身的巨匠——罗蒙诺索夫	(123)
“几何大厦”建造者——罗巴切夫斯基	(129)
化学巨人——门捷列夫	(133)
“揭开传染病黑幕”的人——巴斯德	(138)
生与死的探索者——梅契尼科夫	(142)
科学苦工——巴甫洛夫	(146)
物理试验大王——列别捷夫	(150)

第一个探索原子世界的人——波尔.....	(155)
“疯人”发明家——齐奥尔科夫斯基.....	(160)
宇宙火箭元勋——科罗廖夫.....	(167)
从苹果园看守到原子弹先驱——库尔恰托夫.....	(172)
“三K”中的新星——克尔德什.....	(177)

第一部分

成就与预测

尼古拉·根纳季耶维奇·巴索夫——苏联科学院物理研究所所长。两次获得苏联劳动英雄称号，列宁奖金和诺贝尔奖金获得者，《知识》协会理事会主席，《自然》和《量子电子学》杂志总编辑。

激光热核合成

世界各国的科学家们，为了解决可控热核合成问题，已经奋斗几十年了！可控热核合成有希望使人类永远摆脱能源缺乏的威胁。在1961年，苏联物理学家尼古拉·根纳季耶维奇·巴索夫，在这方面开辟了新的研究方向——激光热核合成……

到现在，在人们的认识中，很遗憾，有人把热核合成与氢弹——破坏力极大的骇人武器混为一谈。氢弹爆炸——会产生不可能控制的、会带来死亡的巨大冲击波和大量的 α 射线及中子射线。

这里，我们想指出，“核能”的概念，不应该与战争威胁联系在一起，而应该把它当作巨大的能源财富来认识。

现在，与快中子反应堆相联系的原子能分支（系统）最有发展前途。这里，使用的是很便宜的铀的同位素——U-238。而且U-238的储备量是很大的。但是，在这方面，也还存在很多困难。我们认为，其中最主要的困难是：这种反应堆是以钚（Pu）的扩大再生产方式工作的——这是核武器制造的基本原理。在这个基本原理基础上发展起来的宇宙动力学，使几百吨钚在世界上得到利用。很清楚，在这种情况下，就有会产生钚流失的可能性，这对巩固安全和防止核战争不利。如果能够成功地克服这些和其他的困难，那么，

铀的动力就可能将能源危机推迟100年或更长的时间。可控热核合成不仅能够减少铀的流失，而且能够从根本上解决问题，同时还可以提供永久性的能源资源！

对于控制热核合成的问题，世界各国的科学家采取了两种在很大程度上没有相互联系的方法。第一种方法，与被磁场抑制足够长时间的、有一定密度的等离子的“慢速加热”法有密切联系。普遍认为，在这方面，占领先地位的是《Tokamak》（托克马克）装备。第二种方法，是一种脉冲惯性系统。重氢同位素的核的聚合反应，由“光量子-发生器”辐射引起。在这里，科学家们探索和研究的主要方向是找到以很少的原材料获得热核合成能量的方法。

在十亿分之一秒内可以产生什么现象呢？初看起来，按照通常的理解，在如此小的时间间隔，不可能发生巨大的极其明显的现象。然而，正是在这一时间里，这种只有几毫米大、几毫克重的由氘（ H^2 ）和氚（ H^3 ）的混合物形成的固体小球，会突然爆炸和消失，而转换成数以亿万计焦耳的能量。热核合成反应，一次就具有约1000亿焦耳/克这样巨大的能量。如此大量的能量，要燃烧大约30公斤汽油或者约250公斤炸药爆炸后才能获得。

但是，氘和氚核不可能自己产生合成反应，因为这些核在相互接近时，会产生相互排斥的电力。要克服这种能量的障碍，只有一个办法——使核子达到尽可能高的速度。看来，在物理学中，要能使很多核（而不是单个的核）发生合成反应，并使由氘和氚组成的气体的燃烧温度达到特别高（不低于1亿℃），这是唯一可能的合乎自然规律的办法。这种等离子气体的获得要以可控热核合成为基础。

解决这个问题的可能的的方法之一，是以快速的（约10亿

分之一秒)和巨大的激光冲击由氘和氚冰形成的固体小球,由此而形成的热核等离子凝结物,能够在自己存在的极短时间内,在“热核火焰”中完全燃尽。这种冲击过程,实际上是热核微量爆炸。它还成为可控合成问题中的激光问题的基础,因此,苏联科学院И·И·列别杰夫物理研究所在1963年把它称之为“激光热核合成”。

利用激光来获得热核微量爆炸的物理原理,不难理解。很重要的一点是,它有可能使激光冲击聚集于很小的面积上——大约100微微米或更小。同样,也表明有可能使所有的激光能量投到不大的物体上。

巨大的激光能可以保障瞬时加热和使极小的热核物质高度压缩。这样就产生了热核微量爆炸的条件。在激光辐射作用下,在所形成的热核等离子凝结物中产生的压力,可以达到 10^{10} 个大气压(是太阳内部压力的 $1/10$)。在产生热核微量爆炸时,燃烧的凝结物的密度可以达到 $100\text{克}/\text{cm}^3$ 。

为了产生有效热核爆炸,根据现在的看法,在1牛顿秒的激光冲击过程中,需要激光能1—10兆焦耳。这个数量本身是不大的,相当于燃烧25—250克汽油。但是,这个能量,如果密集成极小的光束,并在极短的时间内产生,就有可能给人类带来无穷的光和热。

近年来,我们在解决激光热核合成问题方面获得了重大的进展。苏联、美国、法国、日本,以及其他一些国家,都在从事这方面的研究,并创造了辐射能为 10^4 — 10^5 焦耳的多路(波道)激光综合设施。在这些设施中,热核等离子体的密度可达到 10 — $30\text{克}/\text{cm}^3$,温度可达到几百万度,形成的中子最大数量可达到300亿。现在的任务,要达到这种热核反应的物理临界值,即获得与激光辐射数量相等的能量。这个问

题的解决将表明，有可能由物理学研究方面向工程设计的决定性转变。为了达到这个临界值，中子输出量必须提高到 10^{16} — 10^{17} （脉冲频率）。乍看起来，我们离达到这个目标还很远。但是，热核合成物理学证实，中子输出量的6—7次的“差数”，在把目标质量、密度和温度提高几倍的情况下可以消除，正如通过计算指出的辐射能量可能成倍提高。

能量为 10^5 焦耳的“激光装置”，是一种巨大的，技术上装备完善的一种设备。但是，这种装置只是一种供物理研究用的设备。现在，激光热核合成的主要问题，我们认为是选择进行实验的激光器型号，并在此基础上，研制大规模生产用的激光系统——热核反应堆。在可能的方案中，我们研究了使用二氧化碳气体的大功率气体激光器。这种激光器，我们称之为激二聚物（受激准分子）激光器，例如，氪（Kr）—氟（F）激光器和一些其他型号的激光器。同时，我们还研制了脉冲热核反应器方案。这种脉冲热核反应装置，能将热核微量爆炸的能量转变为一定形式的能量如电能。

激光热核反应器，是一个箱式结构。箱壁聚集微量爆炸时所获得的能量，并使能量先形成热量，然后变成电能。很遗憾，不见得今天谁能说出基础研究成果的实际利用的日期。但是，我们认为，对这个研究的非常诱人的成功可能性，会使这个日期提前的。这种可能性还与被叫做在其中同时采用合成和分裂反应的“混合式反应器”有密切联系。

这种装置是怎样工作的呢？对光板上被聚集的激光束可以引起热核爆炸，产生脉冲点状中子源，中子流冲击箱铀层。天然铀的一个热核中子能产生一次分裂，并形成了3—4个钚（Pu）原子，逐渐聚集起来的钚（Pu）又可以使铀层不断增多。这样，一个中子在完全核防爆条件下就可以产生

10—20次分裂。爆炸箱的体积不能太大——其总长度约1米。要知道,这种反应堆的整个系统——钚(Pu)的聚集,铀的充分燃烧(达到50%)——要顺利实现大约需要30年。由于钚(Pu)先是聚集、储存,然后再消耗,并且它具有不断增多的性质,在无释热元件(核反应堆里的热源)及其化学处理的整个时期仍可以保存。当然,在混合式反应堆中,没有热核装置的主要优点,然而,能量平衡问题的解决则可以大大简化。处于固定式核反应堆和热核系统之间的中间状态的混合式反应堆,大概将是可控热核合成实际运用的第一阶段。

此外,还有其他一些设想,这些设想也可能成为脉冲热核反应堆方案的基础。例如,使用原子能电站用的核燃料或者化学燃料,其中包括氢进行工作的反应堆的方案。

以激光合成为基础的热核能的优点,可以用下面的例子来说明。功率为100万千瓦的普通热电站,一年中需要燃烧210万吨煤,同样大功率的原子能电站一年需要30吨铀矿,而同样大功率的热核电站一年却只需要600公斤热核燃料。

还有一个优点是:氘—氚燃料的价格非常低,而所得的能量质量却很高。这样,就有条件建造以获取氢的方式工作的热核反应堆。原则上讲,创造这种条件,就意味着能源的生产和供应系统中的一场革命。你瞧,到那时,不仅热电站使用氢燃料,而且还将用廉价的氢和“氢的”原料来代替价格昂贵的汽油来开动汽车;在日常生活中,你将使用“氢”熨斗,而不是电熨斗……同时,也没有必要用大容量容器来储存氢燃料,这还能避免爆炸的危险。现在,研制成功的直径约100微米、壁厚几微米的球形壳体结构,能解决储存和运送氢能源时的防爆问题。我们所研究的这种外壳结构的强度极

好，能储存几百甚至几千个大气压的气态氢。

因此，制定一个技术上能够实现、经济上效益好、对人和环境都无危险的能源计划，是任何一个热核研究方案的最终目标。

掌握可控热核合成，能为人类文明的发展创造新的广阔的条件，能够避免能源危机，人类也就能够更好地解决现在由于缺乏能源而处于停滞状态的很多问题。在能源生产方面采用全新的技术，不仅会导致工业生产的新的革命，而且还能大大地提高人们的生活水平。创造热核动力，能够消灭产生“能源争夺战”的基础，能避免为军事、政治目的而掌握能源的可能性。同时，还能缓和世界政治气候创造有利条件，为减少对人类的战争威胁，为人类文明的不断发展创造更良好的条件。

尤里·阿纳托利耶维奇·奥甫钦尼科夫，苏联科学院副院长 M.M.舍米雅金生物有机化学研究所所长，社会主义劳动英雄，列宁奖章和国家奖章获得者，欧洲生物化学协会联合会主席。

生物工程——21世纪的工业革命

IO.A.奥甫钦尼科夫

科学院院士

本世纪50年代科学家们探索活细胞的内部奥秘，译解遗传码，导致了理化生物学各分支的突飞猛进，孕育了颇具特色的生物学复兴。如今，科学实验室有了新的发现，可能在不久的将来形成一个全新的工业生产广阔领域，即生物工程学。

我是研究生命机体的,也就是说,我是一个生物学家。有机体的主要过程是基于物理化学转换的。目前尚无任何一个事实与此论断相悖逆。大脑接受的新信息通过化合物的合成得到固化。父传子的遗传信息被化学语言记录下来。正是基因(脱氧核糖核酸—DNA—分子组)中的核苷酸和蛋白中的氨基酸的顺序决定着细胞、组织和器官的构造和作用。没有分子化学物理基础,科学不可能回答生命认知过程中产生的众多问题。

归根结底,正是在自然科学不同领域工作的专家们协同合作以及由此而得出的生命活动分子、物理化学基础领域中的大量发现,才导致了新的质的飞跃——诞生了遗传工程学。如同工程师们运用机器零件一样,现代生物学家运用分子这个工具,按照预先构想的计划,将新的基因引进现有的遗传机构,构造了前所未有的生命系统。

人类学会运用基因,获得了有目的地干预细胞内部过程的发展及其调节机制的可能性,有可能克服决定病理发展的缺陷,强化机体自我保护的壁垒,最终将有可能创造农业和医学所必需的生物体。这样,基础生物研究成果获得实际应用的可能性不仅非常现实,而且令人鼓舞。这样,基础科学便接近于另一次工业革命,而这次工业革命是与整个生物学特别是生物工程学联系在一起的

* * *

人类自古以来就利用生物机制为自己的需要服务。制奶酪,烤面包。理化生物学的成就为生物工程的概念补充了全新的内容。

现代生物工程学是综合性、多方面的科学技术进步领域。它包括各种微生物合成、遗传工程,近年来还包括细胞