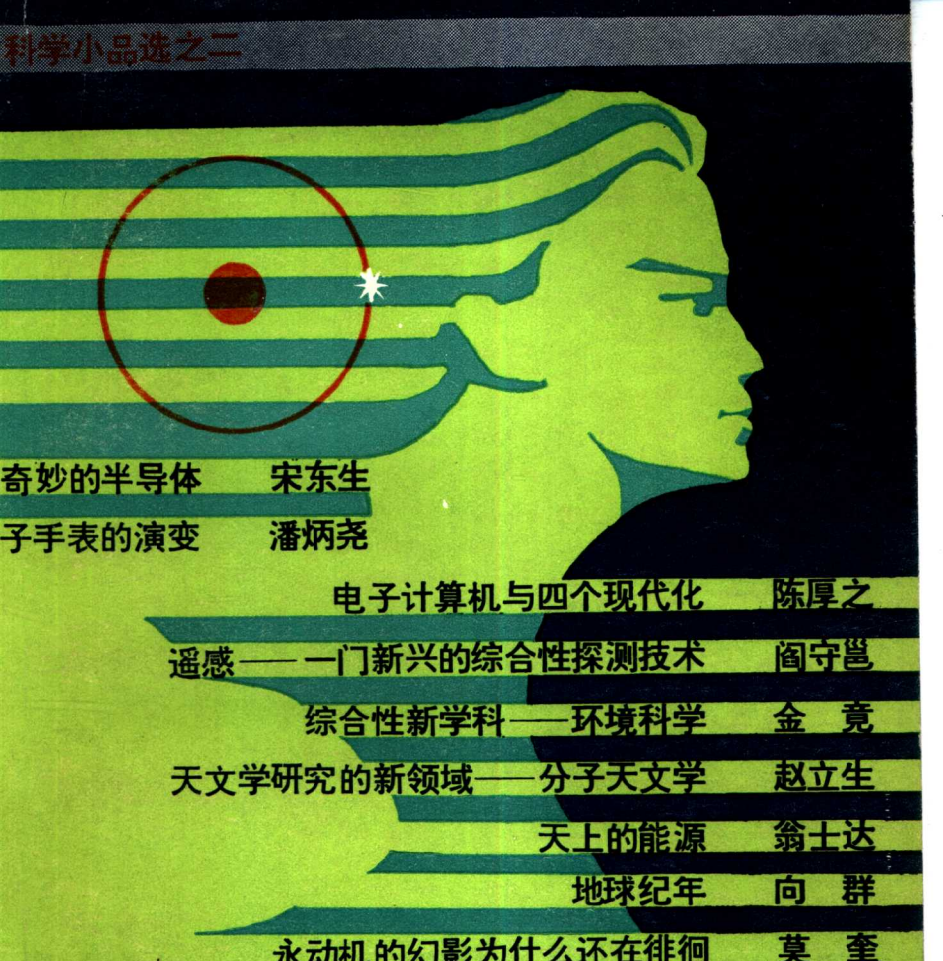




奇妙的半导体 宋东生
手表的演变 潘炳尧

电子计算机与四个现代化 陈厚之
遥感——一门新兴的综合性探测技术 阎守邕
综合性新学科——环境科学 金 竞
天文学研究的新领域——分子天文学 赵立生
天上的能源 翁士达
地球纪年 向 群
永动机的幻影为什么还在徘徊 莫 奎

进军集

北京科普创作协会 编

科学普及出版社

科学小品选之二

进 军 集

北京科普创作协会 编

科学普及出版社

内 容 提 要

本书是北京科普创作协会编的科学小品选之二，其中收集科学小品文三十二篇。它通俗介绍物理学、天文学、生物学和电子计算机等方面的科学基本知识，文笔生动、饶有趣味，是一部适合于青少年学科学和激励青少年向科学进军的良好读物。

科学小品选之二

游 军 编

北京科普创作协会 编

封面设计：赵一东

科学普及出版社 出版(北京白石桥紫竹院公园内)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京印刷一厂印刷

开本：787×1092毫米^{1/32} 印张：6 字数：132千字

1980年11月第1版 1980年11月第1次印刷

印数：1—17,700册 定价：0.52元

统一书号：13051·1109 本社书号：0124

目 录

努力创作, 努力登攀 (代序)	高士其 (1)
展望二〇〇〇年	马大猷 (6)
基本粒子	方丹群 (11)
激 光	陈天杰 (16)
电子计算机与四个现代化	陈厚之 (20)
微型计算机的应用	吴宝坤 袁幼卿 (27)
奇妙的半导体	宋东生 (43)
遥 感	阎守邕 (49)
——一门新兴的综合性探测技术	
安全可靠的原子能电站	罗安仁 (54)
超声的应用	张大安 (61)
电子手表的演变	潘炳尧 (65)
摩 擦	丁 一 (75)
综合性新学科——环境科学	金 竟 (86)
分子天文学	赵立生 (89)
——天文学研究的新领域	
星际空间	赵南生 (93)
——极低温、超高真空和各种辐射作用的“实验室”	
天上的能源	翁士达 (99)
谈谈航空和航天	史超礼 (102)
空间医学	封根泉 (106)
空间发动机——电火箭	柯 放 (113)
展望飞艇的用途	徐德保 (119)

漫谈地球资源卫星·····	谢 础 (128)
人工影响雷电·····	王昂生 (132)
气候变迁和超长期预报·····	张德二 (137)
地球纪年·····	向 群 (142)
我国古代认识和利用微生物的成就 ·····	门大鹏 程光胜 (148)
遗传工程学·····	罗见龙 (155)
当前生物学发展的主流·····	邹承鲁 (159)
——分子生物学	
森林同农业生产的关系·····	唐午庆 (165)
棉花的传播史·····	佟屏亚 (169)
新糖源——木糖醇·····	尤 新 (177)
现代化技术的实力——材料和材料科学·····	钟一波 (182)
永动机的幻影为什么还在徘徊·····	莫 奎 (185)

努力创作，努力登攀

(代 序)

高 士 其

世界已进入科学的时代，人民也已进入掌握科学的时代，在今天大力开展科学普及，有着比以往任何时候都更为重要的意义。这里简单谈谈普及与提高在科学与生产上的关系。

众所周知，提高是去突破现有的科学领域，提高是去钻研科学项目的尖端。但是，一切创造和发明的目的都在于运用，提高了的东西必须普及，否则研而不用就不能在生产上发挥作用。发达的科学是为生产的发达服务的，普及有着广泛的实用价值，普及是能够创造巨大的物质财富，科学技术正是通过普及的途径与手段而变为生产力的。

然而，在今天我们的科研成果却有 70% 没有运用，我们的许多先进机械也未能很好的发挥作用，是什么阻碍了新技术的推广呢？是什么阻碍了先进机械的使用呢？其重要原因之一，正是科学知识的不普及，人们的科学文化水平跟不上科学技术的迅速发展。

科普工作适应不了当前形势的需要，科普工作的落后局面迫切需要去扭转，去改变，去大打人民战争。

过去，在战争年代中，我们取得的伟大胜利，是在于我们动员了人民，依靠了人民；今天，我们向科学进军，也需

要动员人民，依靠人民。唯全民族科学文化水平的提高，才是我国飞跃发展的巨大动力。

全民族科学文化水平的提高，有利于发动全体人民参加管理国家，在国家政治生活中进一步发扬社会主义民主。解放思想，是打破愚民政策的有力武器，是为让我国沿着正确的政治路线前进，是为让我国的科学事业更加兴旺发达。普及科学知识，提高人民科学文化水平，历来就是社会主义、共产主义伟大事业不可分割的重要组成部分。

科普工作在一个国家里作用是如此的巨大，意义是如此的深远。在“四人帮”疯狂迫害摧残我国科学文化事业及科普事业的暗淡时期，有许多同志在条件极为困难的情况下仍然从事科普创作，有许多同志顶着压力，继续进行科普工作，许多同志把自己的宝贵青春和健康贡献给科普事业。什么叫科学普及？呵！用生命的火焰去点燃人们思想的灯，共同照耀人类探索自然、改造自然的伟大途径。

启蒙愚昧，觉悟思想，告诉人们真理，这本是推动革命和历史进程的一个重要因素。

然而，在“四人帮”猖狂地向党向人民进攻时期，我们的国家是处在一种怎样的暗淡局面呵！禁锢书刊，歪曲真理，垄断知识，摧残科学。谁要传播科学文化知识，便是触犯了他们的禁令，就要受到打击与迫害。

现在坚冰已经打破，道路已经开通，科学的春天来到了，展望未来，祖国的远景无限美好。

当前，学科学，用科学，爱科学的社会风尚已经洋溢在八亿人民的心田。我们科普工作者必须积极行动起来，让时代的新风吹遍祖国大地，绽开科学的百花；扫荡社会的积俗，扫荡人们头脑中残存的妄自菲薄、迷信落后，扫荡人们头脑

中残存的不求上进、安于现状；以明快的声音，告诉人们：今天的世界，今天的生活，科学的价值，科学的运用，已是成为当代人类命运的又一重大转捩。

今天我们科学普及工作的对象，是我们的全体人民。但是，不同的人们需要不同的普及。

干部需要科学普及：需要我们结合他们的业务工作，帮助他们掌握有关科学技术知识，掌握现代科学技术管理知识，了解新兴科学技术及其发展动向，从而很好的组织、指挥广大群众向四个现代化进军。

工人需要科学普及：需要掌握先进的工艺和设备，提高现代化生产所必需具备的科学文化水平，从而发挥技术革新的积极性和创造性。

农民需要科学普及：要想科学种田，要想运用农业机械，要想合理地施肥喷药，要想以科学的方法经营农、林、牧、副、渔，就必须学习科学文化知识。

解放军指战员需要科学普及：战争不可避免，我们不仅要在人力、物力上做好准备，同时要从提高广大指战员的科学文化水平上做好准备。我们必须结合部队的建设向广大解放军指战员普及现代军事科学技术知识和基础科学知识。

专家也需要科学普及：现代科学技术在飞跃发展，由于各学科的互相交叉、渗透，新材料、新技术、新工艺的不断涌现，专家们也迫切需要学习一些新的科学技术知识，才能跟上时代前进的步伐！

儿童需要科学普及：儿童教育是基础教育，它往往决定一代人的思想情操、学识才华。天才在于培养。在孩子们幼小时便进行科学教育，让孩子们置身于科学玩具、模型及各种科学活动中潜移默化，这对未来的科学人才的产生是有着

意想不到的重大作用。我们要为儿童多多创造这样的条件和活动环境。

青少年需要科学普及：让知识的世界广泛地展开在青少年的面前。在正确的思想指引下，不仅能培养青少年爱好科学的兴趣，增长为祖国服务的才华，同时还能使青少年身心健康地成长。

一切有志于科学的人，一切在科学上对人类作出较大贡献的人，无不经历了这样一个过程，即从小或从青少年时代起便接触科学、学习科学、熟悉科学，进而培养出浓厚的兴趣，尔后钻研科学、突破科学，以至登上科学的高峰。

看呵，我们的工作十分浩瀚，我们的工作已是国家建设和发展中的重要环节。

普及科学文化知识，提高整个中华民族的科学文化水平，决不是少数人的事，也决不是少数人所能完成的。我们需要大批的科普作家和编辑人员等科普人才，普及现代科学各个学科的领域。我们的后备力量有着广泛的来源，我们鼓励更多的人拿起笔来，我们呼请广大的科学工作者、教育工作者、出版工作者和工人、农民、知识青年以及干部积极参加，以具体的行动投身到新时期的伟大革命中来。

我们的老作家在进行创作的同时，还应承担起这样的一个责任，那就是推荐人才，培养人才。大量的事实说明，很多科普新苗由于没有正确的引导和有力的支持而自生自灭。老作家们不但要充当科普的伯乐，而且还要尽自己的力量去具体帮助在科普战线上正在成长的青年作家。我们的青年作家应该再接再厉，继续努力，不要停留在现有的水平上。现代科学一日千里地发展，我们不但要注意社会的普及，而且更应注重自我的提高。我们要在不断将新的事物、新的理论、新的

发展普及给广大的人民群众的同时，使我们自己不断地向着更高水平发展。我们要造成这样的一种形势，从科学工作的角度来说，昨天的提高应成为今天的普及，今天的提高应成为明天的普及。从人民群众的角度来讲，昨天的普及要呈现出今天的提高，今天的普及，要呈现出明天的提高。只有这样，工作与工作对象的双方都在大踏步地前进，水涨船高，根深叶茂，我们整个中华民族的科学文化水平才能欣欣向荣、蒸蒸日上。

时间在一天天地流去，祖国和人民一天天地在期待，期待我们拿出更多更好的科普作品，望全体同志们努力奋发啊！

我们的事业宛如一个高峰，我们要登上这个高峰，需要付出十分艰难的代价，需要我们持续不断地奋力登攀，但更为重要的是登上这高峰的，并不仅仅只是我们，而是要让我们的人民共同登上。让我们努力奋斗、努力创作、努力攀登吧！在不远的将来，当我们和我们的全体人民共同登上这个高峰，共同置身于四个现代化之中，共同展望新世界的深远辽阔，辉煌灿烂之时，我们才有权力说：我们登上了这个高峰。但是，即使在那个时候，我们也不过是尽到了一个科普工作者对祖国、对人民应尽的职责！

展 望 二〇〇〇年

马 大 猷

物理学在我国有悠久的历史。早在三千年前，我们的祖先就有许多物理方面的知识，有许多东西达到了很高的水平。我国历史上的许多重大发明如指南针、火箭等等，对世界物理学的发展都有着深远的影响。

物理学的范围很广，包括电磁学、力学、光学、声学、热学、基本粒子等。科研、生产建设中的其他许多领域，象天文、气象、地质、生物等等学科以及几乎所有技术学科，都同物理学有关。物理学对我们今天搞四个现代化，有着极其密切的关系，有着非常重大的作用。

所谓现代化，就是机械化，电气化，自动化。要实现现代化，就需要有高度自动化。这高度自动化，很大一个成分是用计算机作中心，在各方面都用计算机来控制。例如，在农业上，我们可以制造完全用电子计算机控制的大型拖拉机，一个人在上面开机器，这个拖拉机就可以开槽挖沟，按间隔播种，撒上化肥、农药，然后用土盖上。如果需要的话，还可以浇些水，拖拉机走过去，地也就种完了。所以那时种庄稼每人每天种五百亩就算不了什么，种完等着收成就可以了。如果说现在我们耕地大约有十五亿亩，到二〇〇〇年时也许就有二十亿亩，那时几百万农民（农业工人）就能都种了。收获时粮食、蔬菜都可以用联合收割机。现在最不

好吃的是西红柿，都是绿的时候就摘下来再把它撻熟，不好吃。可是如果熟了再摘，运到城里分到菜市场，再买到家来就都烂了。到那时我们不这么干。联合收割机可以用光电的方法分辨，收红的，留绿的，这样，摘下来的都是熟的西红柿，然后妥善迅速地运到商店出售，从地里到嘴里也许用不了几个小时，这完全是可能的。

那时的工业当然是全盘自动化了。那时的工人和知识分子很难区别。一个工人必须挺有学问，不然那么一个复杂的机器，你怎么能控制呢？那时工业的发展也和现在不一样了。现在全世界能源是很大的问题。在外国，石油和煤的蕴藏量都不太多。有好多国家计算，到一九八五年他们的石油就快用完了。我国蕴藏量很大，几百年还够用。虽然我们不像他们那么迫切，但也是重要的问题。到二〇〇〇年，很大一个来源是太阳能。太阳能可以直接用，也可以间接用，用它来发电。有些人做了个计划，说我们全世界一起放出一百二十五个卫星，这些卫星到上空膨胀后，每个大到长十五公里，宽十公里，用这样大的面积来接受太阳光。因为在上空，太阳光不会被空气吸收，得到的能量多。用这光来发电，先发出微波传到地面上，地面上做许多特大的反射镜，这反射镜直径十公里，把微波的能量都集中到焦点上，再从焦点上把能量取出来，变成普通的电能，送到各处使用。有人算，全世界用电量的四分之一可以用这种方法来解决。在中国，没用的山很多，我们可以在山上做很大的太阳能发电站，提供强大的电力。

交通也和现在不同了。现在有好多国家都在研究快速交通问题。到二〇〇〇年，至少快速列车是可以实现的。在日本人就在研究是否能用超导现象。什么是超导现象呢？比

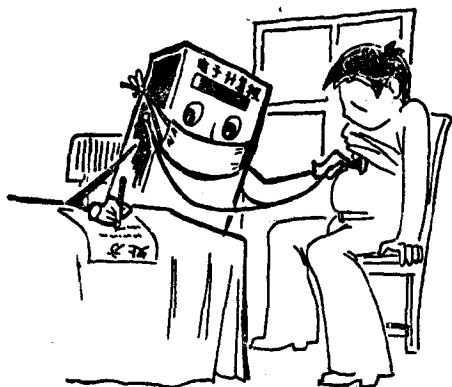
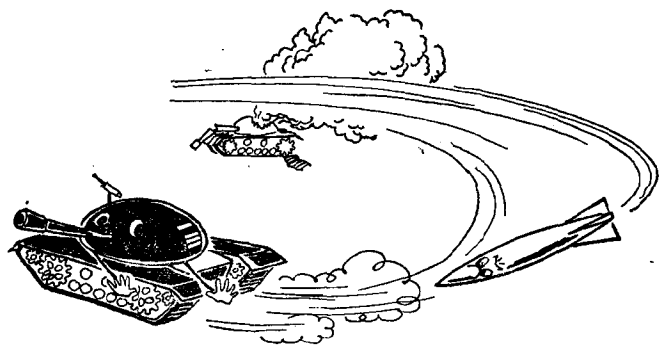
如，你把铜的温度降到特别低，它的电阻就特别小，通上电流，消耗的电能就特别小。如果要做个超导线圈放到电车上，地上有金属板，产生互相推拒的力量，使车飘起十个厘米，这时摩擦力就非常小了，列车一小时可以跑五百公里，那么，从北京到上海三小时就到了，比现在坐飞机还省事，上车再买票和坐电车一样。有人研究还可以让它再快些。有人建议修地下铁道，再用电磁浮力并抽掉空气以减少阻力，列车大概每小时平均能跑一万公里。

到二〇〇〇年，打电话也和现在不一样，现在打电话有时还不太好打通，到那时，电话不仅是数目多，质量高，而且主要是用电视电话。打电话可以直接看到对方，就跟对面讲话一样。这样好处可大了。比如要是开个全国性的会，就用不着来回跑路，开个电话会议，两小时就开完了。当然这好处不光在开会，比如我要买东西，就打电视电话到百货大楼，在售货员协助下把东西挑好，通过那里的交通服务系统，一小时就给送来了。到那时因为生产力大大提高了，用不了那么多工人、农民，于是大部分人就要做服务性行业工作了，各式各样的服务性行业都要发展，人们也更有时间去丰富自己的文化生活。

那时，国防也要实现现代化。我们将来做武器要做百发百中的，做子弹，叫它有眼睛，我们做一个小火箭，这火箭一个人扛在肩膀上就行了，火箭头上有眼睛，用雷达或红外线，有一个制导系统，它可以一直打到坦克上面。敌人要是发射导弹的地下井，我们就发射一个有眼睛的导弹，专门钻到它地下井去再爆炸。假如有几个导弹漏过来，我们就对着导弹发射一道死光。这死光有许多人在研究，有人说就用激光，一射到导弹上面导弹就熔化了。也有人主张用带电粒

子，就是把一种物质进行电离，给它加上几万亿伏的电压，这样当一个粒子束碰到一个导弹，导弹就立刻化成灰了。所以国防现代化要大大加强。

我们现在看病还很麻烦。到那时医院可以用自动化。你到一个医院，电子计算机就给你诊断，给你开方，配药，把



病就治了。有的天文学家还预言说，到二〇〇〇年的时候，我们有可能发现高级生物在别的星球上。在地球上生物演化是从猴子变成人的，而在别的星球不一定也这样演化，它也许直接从鱼变成什么了，这种生物也许很怪，不过它的文化水平可能很高。

从上面所谈的来看，那时的前景非常光辉灿烂。《封神演义》上写的千里眼、顺风耳，这些现在都有了。从现在到二〇〇〇年，世界的发展要比过去几千年还快，到那时，人们的文化水平就要比现在大大提高。华主席提出要提高整个中华民族科学文化水平，这是一个非常重要的措施。要达到那样一个水平，我们就必须提高全民族的科学文化水平。即使是做一个工人，一个农民，也是要有高度的科学和文化知识。要不然就不能掌握这些工具和这些技术。我们现在就要为这样一个美好的未来积极创造条件，加倍努力奋斗。

基 本 粒 子

方 丹 群

原子不是基本粒子

万物是怎样构成的？这个问题一直吸引着人们的注意力。

早在公元前五世纪，古代的朴素唯物论者就提出万物是由原子构成的。这是一个思辨上的天才臆测，而且被后来的科学实验所证明了。但原子就是构成万物的基本粒子吗？对于这个问题，直到十九世纪末，物理学家们还认为原子是“最基本的粒子”，紧紧束缚于“原子不可再分”的观点。

恩格斯在一八八〇年指出：“原子决不能被看作简单的东西或已知的最小的实物粒子。”果然，一、二十年后，电子、镭、伦琴射线以及原子核相继发现，说明原子是原子核和电子组成的对立统一体，证明了恩格斯的预见。

人们继续向物质结构的更深层次进军。二十世纪二十年代以来，人们发现原子核是由质子和中子构成的。同时，对光的本质有了更深刻的研究，认识到光既是波，又是粒子。进而又发现电子、质子、中子等粒子具有波动性即微观客体具有“波粒二重性”。根据这些发现，反映微观客体运动规律的量子力学建立起来了。量子力学在低速微观世界取得巨大成功，在物理学中开创了一个新时代。它和相对论成为近代物理的两大基石。

这时候，形而上学的物理学家又认为物质分割到头了，量子力学是“终极理论”了。他们把“物质世界大厦的砖瓦”的桂冠让给质子、中子、电子、光子，并将这些粒子命名为“基本粒子”，说它们是最基本的原始物质。然而，随着现代科学的发展，这种形而上学的观点又破产了。

基本粒子世界

一九三二年，发现正电子。后来又发现中微子。并观察到：在一定条件下，电子和正电子可以转化成一对光子，光子也可以转化成正负电子对；质子可以转化成中子、正电子和中微子。随后又发现一系列的介子和超子。超子和质子、中子合称重子。五十年代以来，人们发现了大量短寿命的粒子——介子和重子的共振态。它们的寿命仅为 10^{-23} — 10^{-24} 秒，也就是说，刚产生就变为别的粒子。迄今为止，人们发现的所谓“基本粒子”已达二百多种，并根据它们的量子数和相互作用的性质，分为四个族，即：光子族，包括光子；轻子族，包括电子、中微子、 μ 介子；介子族，包括各种介子；重子族，包括质子、中子和各种超子。轻子族的基本粒子质量轻，称轻子。介子和重子都参与强相互作用，统称强子。而共振态粒子则是这些粒子的激发态。基本粒子很小，比如，一个针尖可以容纳一百亿亿个铁原子，而铁原子和基本粒子相比，前者如同高楼大厦，后者象芝麻。这些“基本粒子”运动着，转化着，产生着，消失着，形成了一幅令人眼花缭乱的图景。

要解释“基本粒子”的一系列特殊性质，在低速微观世界普遍有效的量子力学就无能为力了。于是人们把量子力学与相对论结合起来，引进电子场的概念，建立了量子电动力学，成功地解决了电子和正电子偶的产生和湮灭，光的吸收和发