

# 从粗线条长距离的物理学发展到21世纪中国的科技前途\*

杨振宁\*\*

(美国纽约州立大学)

**摘 要** 本文首先对物理学,特别是近代物理学的起源、发展过程及其影响进行了阐述。文中述及近代物理学起源于17世纪,经过一百多年(1666~1800)的发展,在欧洲近代的科学观念开始萌芽,并逐渐开花、结果。到19世纪近代物理学有了长足进步,并大大刺激了工业的发展。19世纪末20世纪初,由于相对论、广义相对论和量子力学的创立,使整个物理学出现了革命性的进展。此后,从1930年开始物理学进入了一个新的纪元,以固体物理学和液体物理学、原子和分子物理学、核物理学、基本粒子物理学为标志的近代物理学蓬勃兴起。本文认为,物理学的发展与技术的发展,是一连锁循环,而技术的发展与经济的发展又是一连锁循环。因而世界各国竞相重视,大量投资于物理学尖端的研究。本文后部分对中国科技的发展进行了回顾和展望,指出中国古代科学技术在世界上处于领先地位,但1600年后中国科技发展长期停滞,落后于西方科技300年。最后,本文对新中国成立后科学技术的突飞猛进作了高度评价,并预言21世纪中国将成为世界科技强国。

**关键词** 近代物理学;连锁循环;四大发明;科技强国

**中图分类号** N1

**1** 物理学的发展对远古社会已经有了不少贡献,包括西方的、中国的。近代物理学的起源可以说是从17世纪开始的,具体说是1666年。1666年是牛顿第一次想到了他的运动定律和万有引力定律。在他的前后有伽利略、开普勒和他自己。他们这些大物理学家奠定了今天的准确的物理学的基础,从而引进了力学、天文学。而近代科学的发展又带动了欧洲的工业革命,这些都是历史上非常重要的事实。

通过1666年~1800年一百多年的发展。在欧洲近代的科学观念开始萌芽、开花、结果。到了19世纪物理学更是有了长足的发展。如果用粗线条的方法来讲,我们可以说19世纪最重要的物理学的发展是以下三项:(1)热力学的发展。(2)电磁场理论。(3)统计力学。通过这些发展,经过了许多科学家的研究,物理学家们对自然界的力的现象、热的现象、光的现象和电的现象都有了精确的、数据性的了解。大家可以想到20世纪一切一切的工业发展都与19世纪对于力、热、光、电现象的了解有密切的关系。假如没有当时的对电的现象的了解,我们不可能有今天的电灯、电风扇、电视、无线电、雷达和更复杂的扫描和共振的扫描

收稿日期:1993-06-28

\* 此文根据杨振宁博士1993年1月13日在东莞理工学院的演讲录音整理而成,未经本人审阅。

\*\* 杨振宁:诺贝尔物理学奖金获得者、著名美籍华人学者、美国纽约州立大学教授、东莞理工学院名誉院长。

器。所有这些都基于 19 世纪这些原则上面的大的发现。通过 19 世纪这些发展,大大刺激了工业的发展,尤其是对于人类、对于整个物质世界产生了一种机械观。也就是觉得物质世界的一切都可以用准确的数学的方法通过方程式来了解,觉得一切都是绝对可以决定的,因为牛顿的电磁学的方程式及刚才所讲的热学、力学的发展,都是有决定性的这种性质在内,就是有因必有果。这个观念到了 19 世纪的末年发展到了高峰。

可是,从 1895 年开始,物理学家发现原来物质的世界比以前所想象的要复杂。以前所想象的是有道理的,可是不完全正确。因为发生了很多的、希奇的、曾经不能了解的现象。这些现象引导着 19 世纪末 20 世纪初整个物理学的一些革命性的发展。这个革命性的发展归纳起来有三个,这三个都是在 20 世纪头 30 年发展起来的。第一个是“相对论”,1905 年爱因斯坦的“相对论”。第二个是 1915 年爱因斯坦的“广义相对论”。第三个是从 1925 年~ 1927 年发展起来的量子力学。这三个革命性的发展使我们懂得对以前的物理学的了解不是没有道理的,可是应用到原子的时候,以前的物理学不准确。大家知道,原子是很小的,如果我们将 19 世纪以前的物理学应用到日常生活中大小的东西,或者到更大的星球和太阳,那么以前的物理学是非常准确的。可是如果应用到原子和分子这个非常小的物质的时候,发现从前的,现在叫做“经典物理学”是不完全正确的,需要修改。就是通过这三次革命使物理学家掌握了应该怎样修改。也可以说是 20 世纪头 30 年使物理学家了解到微观物理学,在这以前的物理学叫做“宏观物理学”。什么叫“宏观物理学”呢?就是比较大的东西的物理学。比如说一支笔的物理学,或者是比笔更大的物理学。象这种大小的物理学我们现在把它叫做“宏观物理学”。宏观物理学用经典物理学的方法。所谓经典物理学就是 20 世纪以前的物理学。经典物理学可以完全准确的解释宏观物理学的现象。而微观物理学,就是很小的东西,如原子、分子。大家知道原子和分子的大小是  $10^{-8}$  公分,到了这样小的时候,经典物理学不能够解释原子里面的现象,而要用量子力学。量子力学发展了以后,加上相对论和广义相对论,对于微观物理学又有了非常准确的数据上的了解。在 19 世纪末年的时候大家认为所有的自然界的现象都可以由机械决定论的方法来了解,量子力学发展以后,发现这是不完全正确的。有所谓观测论,其中一个重要的因素就是海森堡的测不准原理。测不准原理所讲的是当你去测量一个东西的时候,这个被测量东西要被测量的人或者测量的机器所影响,而这个影响必须要在你的理论里参杂进去,这就跟从前的机械决定论不完全一样,这是一个观念上的重大革命。

通过这些革命,从 1930 年开始,物理学又走进一个新的纪元。这个新纪元就是不但能了解宏观的物理现象,而且对微观的物理现象也有极为精准的了解。这个精确的程度是惊人的。所以可以说我们纵观 20 世纪物理学的发展,头 30 年产生了三大观念性的革命,为微观物理学奠定了稳固的基础。剩下的六十几年到今天,物理学蓬勃的发展都建筑在 20 世纪初这三大革命性的发展上。这里面包括了固体物理学和液体物理学、原子和分子物理学、核物理学、基本粒子物理学,这可以说是今天物理学的四个大支。我把每一个都简单的举个例子。

固体跟液体物理学所讨论的是固体的现象和液体的现象,可是这跟上一世纪所讨论的固体物理学、液体物理学有一个不一样的地方。上一世纪讨论的是宏观的,现在讨论的是与原子、分子结构有关系的固体与液体物理学。今天大家所看到的很多很多的技术上的发展都

与1930年以来的固体和液体物理学有极为密切的关系。举一个例子讲——“液晶”，液晶这个现象就是通过微观的对于固体与液体物理学的了解而产生出来的新的产品。再举一个例子，我们知道今天这个世界如果没有计算机的话整个世界就要停顿，因为整个世界的一切金融、电讯，政府的一切事情都靠计算机，而计算机里面最重要的是半导体元件。这个半导体元件就是基于一九四几年到一九五几年对于固体与液体物理学的微观了解而产生出来的新的产品。这个产品通过几十年的努力发展成了今天的计算机工业。

对原子与分子物理学里面许多的了解都是基于刚才所讲的20世纪头30年的观念上的革命。通过这些革命我们了解了原子与分子物理学里面很多非常奇怪的，以前不能了解的现象，从而得到很多运用，其中一个重要的就是“激光”。激光是一个非常之妙的技术，这个技术的发明是在一九五几年开始的，是通过对原子、分子物理学、量子力学的了解才制造出激光这个机件的。

核物理学是20世纪发展出来的，其应用有裂变与聚变，裂变可以产生核发电。之所以能够核发电就是因为对于裂变的核物理现象有了正确的了解。假如裂变是慢慢来的话就可以发电，要是很快来的可以制造出原子弹，这也是一个非常重要的技术的发展。另外一个与这个有关系但不一样的叫做聚变，是另一种核物理的反应。通过这个反应人们制造出氢弹。现在世界各国想研究核聚变产生电，这个技术就是核聚变的一个表现。

基本粒子物理学是我主体研究的方向。这个方向使得我们对于原子、分子，到核里面最后的结构，及这些结构之间的相互作用有了更深入的了解。这里面得出一些新名词，如“夸克”、“规范场”。许多都是这六十多年来对于这四个基本的分支，通过量子力学的基础而发展出来的新了解，而且目前还在继续不断地发展的学科。

至此，我们应该回顾一下，是什么缘故使物理学能够发展得这么快？是社会对于科学研究的支持，在20世纪尤其是第二次世界大战后跟以前有了一个显著的不同。大家知道，二次大战时欧洲及美国对雷达、原子弹的发明使得1945年后世界所有的国家，世界所有的人民都了解到物理学的研究与国防有极为密切的关系，所以全世界的政府都大量投资在物理学尖端的研究。这个研究又产生了新的技术，新的原理。社会对于科技研究支持大大增加的原因可以说有两个连锁循环。一个是物理学的发展与技术的发展有极为密切的关系。物理学对原子核的了解使我们可以制造出原子弹、制造出核发电，而通过核发电又可以使更多的物理实验可以产生，所以说这是个循环。另外技术的发展和经济的发展又是一个循环。通过物理学对原子、分子的了解，我们可以发展出新的技术，比如说激光。通过激光的发展可以增加经济效益，而增加经济效益又可产生新的技术，新技术又可促进新的物理学的发展，所以说有两个连锁的循环。这两个连锁循环在1945年以后，在全世界各个地方都是拼命的加强。这一点从新中国的发展我们可以看得很清楚。

我是1945年离开中国大陆的，我第一次回到大陆参观是1971年。我记得1971年在大陆参观时，看到当时中国一般人的生活的经济情形也许还是很落后的，可是中国的科技发展已远远不是1945年所能够想象的。1945年全中国开物理学会的时候，也许有20人、30人到会，但我想就是在前沿做物理研究的人，也不会超过50个。可是1971年我回到新中国，那时还是在文革非常困难的时候，而我发现有上万个物理学家。这些物理学家有研究成绩非常好的，这是新中国五六十年代了不起的成就。一般人对此不够了解，我因是“庙宇”里

的,所以对这事情就比较认识得清楚。我在1971年前用英文写文章的时候,我签字是Z.N. Yang, Z.N是振宁的第一个字母。1971年回中国后,我了解到将来这个Z.N. Yang恐怕很多,因为中国有几万人在念物理,回美国后我就把全名拼出来了,所以我的文章签名,1971年后拼出来是Zhenning Yang,整个拼出来了,为什么呢?以避免混淆。

方才讲1940年到1945年通过雷达、原子弹的发展,使得全世界的国家对物理学研究大大的投资。以美国来讲,在打仗的时候有一个叫Manhatean Project,这个Project的目的就是要制造出原子弹。那个时候美国非常害怕德国最先造出原子弹,原因是德国的物理学在二三十年代在世界上是首屈一指的,而且裂变这个现象是1938年在德国柏林首先发现的,所以大家觉得德国也一定是拼命在造原子弹。当时美国的科学家非常害怕,他们就跟政府讲,跟罗斯福总统讲,美国必须赶快向原子弹方向发展。后来美国政府就成立了Manhatean Project。这个Project结果非常成功,在三年多的时间就成功的制造出了原子弹。那是世界上到那时为止耗资最多的一个科学计划。战后因为这件事情,美国在政府里设立了一些机构,这些机构是通过政府的支持来支持学术研究。有很多机构,第一个叫“ONR”(海军研究部)。这个部最初是把海军里一些研究的款项给大学里做研究工作的人员,支援他们,使他们能做自己的研究工作。当时海军的意思是,假如发生战争的话,这些人可以被海军请来帮助解决海军里的技术问题。这样过了几年,又设立了“AEC”(原子能委员会),后改为“DOD”,最后改成“DOE”。这个机构的设立是为了对美国原子能、核电、核能、加速器的发展做个统筹的计划及支持的机构。这个机构与至今发展成的能源部是一脉相承的。现在,能源部对原子能、武器、基础物理的发展继续发挥着很重要的作用。在50年代又成立了“NSF”(国家自然科学基金会)。这个基金会逐渐成长,今天已是一个很大的组织。通过这个组织支持各个不同的大学的研究工作。还有些国家实验室做纯粹的研究工作,这些都是很成功的计划。所以,战后各国都多多少少设立了类似的机构。比如中国在十年前也设立了国家自然科学基金会,通过这个基金会,支持了很多科学研究。这些原因主要是有这两个连锁的发展,使得学术的发展与经济的发展有极为密切的关系。各个国家的政府了解到这点,都支持学术的发展。

**2** 下面我想和大家简单的回顾一下近代科学在中国的发展历史。这是个很有意思的题目。我觉得在这方面还没有够多的做过研究。

古代的中国在科学技术方面是非常先进的,有所谓四大发明——纸、火药、指南针、印刷术,这在古代的中国是个了不起的贡献。这些贡献后来被欧洲抄去以后,在欧洲发生了巨大的影响。总言之,研究科学史的人都同意,1500年前科技的发展在中国是领先的。一个最好的说法是:从欧洲到中国科技的交流在古代就有,古代的科技交流在1500年前主要是东方向西方去,因为这些发明还有许许多多别的发明,都是东方先开始传到欧洲去的。关于这点描述最清楚的是英国李约瑟所写的《中国科技史》。这是部巨著,还没有出完,将来要出二十几册。我建议对这些事情有兴趣的教师和同学去研究,因为这本书的写法和内容都是非常引人深思的。看了这书就会完全同意在1500年前中国比西方领先的结论。

可是,100年后即到了1600年,很显然的西方的科技超过了中国。比如1600年,意大利传教士利马窦到北京,他所带来的欧洲的书藉跟欧洲的科学知识已经超过了中国当时的

科学知识。就是说在 100 年之内就整个翻过来了。他所带来的知识包括有怎样制造大炮。火药本是中国发现的,可是中国没有把火药制成大炮的技术,利马窦带来了这个技术。明朝政府请他造了些大炮,抵制清军入关的侵略。利马窦在北京时有一件历史上的大事,他跟一位叫徐光启的合作翻译了《几何原本》。《几何原本》的作者是欧几里德。这本书共有 13 卷,利马窦和徐光启翻译了头 6 卷。如果把翻译的文章拿来看,尤其是前面的序,就知道利马窦和徐光启都完全认识到几何原理的重要性。几何原理是欧几里德写的,他是希腊人。希腊人对几何有特别的偏爱,这是中国古代数学家所没有的。这一点对于欧洲近代的科技发明,科技的长足进展及对我们中国有很密切的关系。今天,《几何原本》还有几本原本在世界上。一本在北京图书馆,一本在上海图书馆,一本在武汉图书馆,还有一本在梵蒂冈,在教皇的罗马图书馆。后 7 卷他们没有翻译出来。过了 250 年到了 19 世纪中叶,另外一个上海人叫李善兰的,他和一个英国人在 1858 年时才把后 7 卷翻译出来。也就是说在那个时候才完整地把欧几里德的《几何原本》介绍到中国来。李善兰还有别的重要的贡献,他那时了解到西方的科学已远远把中国拉在后面了,所以他把一些别的西方的科技书翻译出来。比如他和一个美国人合译了一本书叫《重学》。重学就是今天所说的力学。重学什么时候改成了力学,我还没考证出来,不过我猜想是在 20 世纪初的时候把重学这个名词改成了力学的。李善兰在 19 世纪把许多西方的物理学知识介绍到了中国。

方才我讲在 17 世纪初年即 1607 年的时候,利马窦和徐光启已翻译了《几何原本》的头 6 卷,那还不是唯一的工作。当时有大量的西方科技翻译成中文,可是没有在中国立刻产生大的影响。是什么缘故呢?这是因为中国有很悠久的历史,中国的文化比起周围国家的文化有很多高超的地方,所以在中国引起了很复杂的心理。中国有许多做官的人以及学者对西方比中国做得好的学术研究不服气,最有名的是一位叫杨光先的,杨光先是明末清初的学者,在清初时是很有影响的。他曾写过一些奏折,其中有两句话是非常有名的。他说:“宁可使中夏无好历法,不可使中夏有西洋人。”为什么呢?因为那时利马窦和他后来的一个有名的传教士汤若望,带来了西方新的天文学知识。那时牛顿的天文学工作还没出来,但是牛顿前的伽利略、开普勒等,他们已经有非常重要的天文学工作了。当时西方的天文学虽然还没有通过牛顿的革命,但已经是很准确了。中国的天文学还是本着元朝的算法,所以跟西方的天文学比是比不过的。那时西方的天文学对日食、月食的计算可达到几分钟的准确性,而杨光先他们所能做的是几个钟头的准确性,这在朝廷上曾比赛过,杨光先他们完全不能与西方的传教士相比。杨光先不服气,于是他说西方虽然有些技巧,可是不能和中国比,中国是精神上有极伟大的发明。这话没有错,所以他就得出了刚才那两句话:“宁可使中夏无好历法,不可使中夏有西洋人”。这样争吵了几十年,最后清朝的政府认为是不对的,应该有好的历法。在清朝初年康熙帝时,请西方的传教士把中国的历法改一下,达到准确的标准。

杨光先还不是唯一反对引进西方科技的人,整个清朝直到清末年,还有很多很多的学者继续反对引进西方科技。在杨光先后清朝有许多大学者,如梅光鼎(清初最重要的数学家),他们了解到西方有许多数学比中国进步,可是他们又发明出新说法叫做“西学中源论”。什么意思呢?就是说西方是有些很先进的数学知识,但若你去研究的话,原来还是从中国传去的。这有时叫“西学中源论”,有时也叫“西学东源论”。几何学、代数学,他们研究后都认为是中国传出去的。这话康熙帝听后觉得很好,所以康熙帝自己也支持“西学中源

论”。朝廷上下都采取这个态度,当然对吸取西方先进的科技知识有了很大的阻力,这种阻力一直维持到清朝末年。

到了清朝末年还有更复杂的自卑感。我们知道 1840 年后,中国屡屡受到西方的欺负。在这种欺负下中国的老百姓、学者,有些人产生了非常复杂的心理。其中在 19 世纪末 20 世纪初年有一种说法叫做“种族退化论”,认为中国的人种以及经过几千年的文化已经退化了。如果大家对这点觉得很可笑的话,那么我个人觉得前些年的电视片《河殇》与这有异曲同工之妙。也是许多人在受到西方文化的冲击时,有一个倾向要否定整个中国的过去包括中国的人种,这都是当时畸形的现象。另一个畸形的现象是 20 世纪初年有人提出一个理论,认为应该废除中国语言文化,因为中国的语言文化不符合近代科技的要求,这简直是荒唐得不得了。因为我们知道语言文化不是你一纸命令就可废除的,讲这些话的人胆子非常大,可是我认为其判断力是完全错误的。刚才我讲的结论为一句话,就是从 1600 年开始,西方的科技长足的进展,而中国的科技大大的落后了。

牛顿、伽利略、开普勒,他们都是 17 世纪的人。通过 17 世纪所奠基的科学,到了 18 世纪、19 世纪有了长足的进展。中国到了 1900 年是远远的落后了,可以说落后了 300 百年。那么以后发生了什么现象呢?我们可以说从 1900 年开始,中国才大量地涌入西方的科技。这以前没有引进的原因,我刚才已跟大家讲了,因有种种复杂的社会心理,所以抗拒引进西方的科技。可是从 1900 年开始,又达到另一个程度,是非要引进西方的科技不可。到了 19 世纪末年已经开始派留学生,留学生数目到 20 世纪初年已经很多了。我查了一下,中国第一个物理学博士是一位叫李复几的,他是江苏人。江苏是得风气之先,他们送出很多留学生,又大量引进西方的科技知识,所以中国第一个物理学博士是江苏人并不稀奇。李复几是 1907 年在德国得到物理学博士的。李复几的物理学是实验物理学。中国第一个理论物理学博士是王守竞先生。他是 1927 年在美国哥伦比亚大学得到博士学位的。中国从 1900 年开始到 1950 年,这 50 年之间引进科技速度是很快的,从我自己身上就可看出来。王先生是长我一辈的人,在这一辈之间,中国的科学虽然没有能够普及,可是已达到了惊人的程度。王先生或者我父亲在中国读书时是不能达到科学前沿的,我在 1938 年~1942 年在昆明西南联大念书的时候,我所念的课已达到了当时世界的前沿。我到美国去做研究生立刻就能衔接上。而且事实上我在西南联大所念的很多的课,它的程度与美国最好的大学所教的同样的课的程度是有过之而无不及的。所以在短短的一两代之间,中国就训练出了很多的年轻的人。而从新中国建立的 1949 年开始以后的二十几年之间,又大大的推广了,就象我刚才讲的从几十人到了几万人。我要给大家特别加重讨论的是:1900 年的时候可以说中国的科技在世界上是最落后的,落后了 300 年。可是 20 世纪这九十多年来,中国在以惊人的速度追上去。这也许大家平常并没有注意到,就是我刚才讲的两代人在国内就达到了物理学最前沿的研究工作。而到了新中国建立以后人的数目又大大地增加了好几个数量级。与此同时还有个非常重要的心理上的改变,19 世纪末年,中国有些人有非常大的自卑感,以致有种族退化论这种说法。这种自卑感不只是中国人有,在 19 世纪末年,日本人也有。日本有一位物理学家,这恐怕是日本第一位在世界上有点名气的物理学家,叫长冈半太郎。他是我祖父年纪的人,在 1890 年前后进了东京帝国大学。在进东京帝国大学的前一年,他去研究了一下自己,是不是东方人不能跟西方人比,不能做科技的研究,他研究了一年

后得到一个结论，他说黄种人（他指的是中国人）在历史上出现过大的思想家，他尤其佩服的是庄子，所以说黄种人也可做科技研究工作，他进东京帝国大学以后，后来又去欧洲留学，他是一九零几年第一个在世界物理学领域里稍微有点名气的黄种人的物理学家。

上面讲的那种自卑感一直维持到新中国成立。到1949年以后，这个自卑感消失了，这是什么缘故？我自己觉得有四条：

第一，中国原子弹和火箭的发展。这个发展的困难以及中国克服这些困难的速度是绝对惊人的。大家知道1949年新中国成立后，在1964年就研制出了第一个原子弹。当时台湾有些人笑中国，说是他们曾经听陈毅说，中国人不要裤子也要发展原子弹。这是他们嘲笑中国的话，可是，不是每一个国家不要裤子就能发展出原子弹的。中国有些条件，这些条件使得中国能够在短短的15年之间研制出原子弹。这是个惊人的事情，因为研制原子弹不是简单的写一篇、两篇文章就可以的，要从地质学、开采铀矿到化学分析、物理学、爆炸学、核物理，这里面需要千千万万的人，绝不是简单的事情。新中国能在15年内造成，是举世震惊的。大家也许知道，原子弹有两种，一种是容易做的，一种是难做的。美国在打仗的时候两个都做出来了，他们非常得意。1964年中国爆炸了原子弹后，美国的联邦调查局立刻写了报告到总统府，说中国爆炸了原子弹，这是我们没有预料到的，可这个原子弹一定是个铀弹。铀弹是比较容易做的，钹弹是难做的，他说中国一定是个铀弹，这是一个没有根据的猜想。结果过了两天后，他们从原子尘上面了解到中国第一个炸的是钹弹，又写了个报告，说中国所做的是惊人的，是非常困难的。因为这里需要一个技术，叫“内爆”，是美国在打仗时花了两年功夫才研究清楚的。所以当初美国很多的技术人员认为中国不可能在从零开始的状态，在这么短的时间内把这么难的题目解决了。中国事实上两种都制造出来了，而且第一个爆炸的是比较难的钹弹。

氢弹的发展中国也是以惊人的速度制造出来的。中国的原子弹爆炸比法国来得晚，可原子弹爆炸后，中国在两年零八个月时间就制造出了氢弹。氢弹需要一个很妙的原理，中国这么快制造出来，当时世界是感到震惊的。法国比中国爆炸原子弹早，可是中国爆炸氢弹的时候，法国还没有制造出氢弹。法国前后化了8年才从原子弹走入氢弹成功爆炸的阶段，而中国只花了两年零八个月。在这点上，我屡次跟中国的领导人讲，我觉得中国有一个政策是不对的，而且是不好的，就是中国不把这些主要的在这些方面有贡献的人讲出来。比如我今天问在坐的，谁是中国设计原子弹最成功的人？谁是设计氢弹最成功的人？我想恐怕在坐的很少人知道。氢弹最成功的一位现在还在，叫于敏。我见过他一面，我所认识的朋友跟他熟悉的都说他是一个非常聪明、非常杰出的物理学家，他就是在原子弹和氢弹之间有一天想出了一个窍门，使中国在很短的时间就制造出氢弹。

火箭的发展又是一个极为艰巨的工作，中国也是在一个很短的时间制造出来的。中国这些发展成就的速度使得全世界的人、全世界的科学家以及中国自己的科学家了解到中国是有非常多的人才的。

第二，是日本工业的发展。大家知道日本的工业在战后是突飞猛进的。今天在很多领域在世界上都是领先的，这使国际上的观感不可避免的有了些改变。

第三，中国人在国际科技界的贡献近年来是非常显然的，在每一个领域都有非常杰出的科技研究的人。

第四,中国学生在外国的表现,尤其是改革开放以来,在西方尤其在美国,他们的成绩都使得全世界刮目相待。通过这一系列的发展,今天西方人对中国人能够做科技研究的能力以及中国人对中国自己能够做科技研究的能力,已经深信不疑,中国人以前那种自卑感消失了。

最后让我回到我原来所要讲题目,就是 21 世纪中国科技将要有何发展。我个人对这个发展是非常乐观的。我认为 21 世纪的中国将要成为一个科技强国,或者应该说是超强国。为什么呢?因为我觉得有三个基本的道理,第一,中国的人民有勤奋、努力的传统,这个传统在世界上是有名的,比起任何一个别的国家,我认为中国人更勤奋更努力。第二,中国有非常聪明的年轻人。刚才我已讲了中国的许多武器上的成就以及年轻人在西方的成绩,使得大家知道中国有数不清的聪明人。第三,这是非常重要的一点,就是近年来经济基础迅速地成长。改革开放以来,全国的经济增长率平均每年超过 8%。这么大的国家,这么持久的经济增长,这是个惊人的事情。东莞增长率每年超过 20%,那更是史无前例的。用这个速度增长上去,经济的基础要迅速地发展。科技的发展与经济的发展是密切连锁在一起的。刚才我已提到单有很勤奋的人,单有很勤奋的社会传统,没有经济的支援还是不能发展起来。现在既然看出中国的经济发展有很好的前景,那么再加上刚才所讲的许多,我个人认为到了 2050 年,也就是 21 世纪中叶,我想中国假如不是世界最强的科技大国,也是几个最强的科技大国之一。

## A LECTURE ROUGHLY ON THE LONG-DISTANT DEVELOPMENT OF PHYSICS AND THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROSPECT OF CHINA IN THE TWENTY-FIRST CENTURY

Yang Zhenning

(New York State University of America)

**Abstract** In this paper, Dr. Yang accounts firstly for physics, especially the origin, the developing process as well as the influence of modern physics. Modern physics, he says, originated from the seventeenth century. Having undergone the development for more than one hundred years (1666-1800), modern scientific idea began to spring up, blossom, and outcome gradually. It was not until the nineteenth century that modern physics made progress by leaps and bounds, and greatly stimulated the industrial development. In the turning period between the nineteenth century and the twentieth century, the establishment of Theory of Relativity, General Relativity and Quantum mechanics brought about gigantic development to the whole physics. Thereafter, starting from 1930, modern physics with solid physics, liquid physics, atom-and-molecule physics, nuclear physics and fundamental particle physics as its symbol, was flourished up. This shows that physics has entered a new era.

According to this paper, the development of physics and the development of technology are a chain-like circulation, meanwhile the development of technology and the development of



economy are a chain-like one again. Therefore, countries from all parts of the world have attached much importance and invested plentifully to the research of sophisticated physics.

The back pages of this paper are the review and prospect to the development of Chinese science and technology, pointing out that in the ancient times, China led the world in science and technology, but after the year of 1600, the development of Chinese science and technology suspended for such a long time that it has lagged behind the Occidental science and technology for three hundred years.

Lastly, Dr. Yang thinks highly of the rapid development of Chinese science and technology after New China was founded, and he predicts that in the twenty-first century China will become a powerful country in science and technology of the world.

**Keywords** Modern physics; Chain-like circulation; Four great inventions; Powerful country in science and technology