

方励之文集

(第二卷 共六卷)

《方励之文集》编辑和出版委员会

二〇一七年六月初版

二〇一八年十二月增订

《方励之文集》编辑和出版委员会

主编：阮耀钟 林祥榕

顾问：李淑娴

编委：三十四人（参见第一卷《编者的话》）

出版筹划：肖 泳 王树军

责任编辑：胡 生 王 芷 杨海涛

排版编辑：张志勇

封面设计：王树军 张志勇

版权声明

《方励之文集》所用文献以写作时间为序，不能确定写作时间的则以其公开出版的时间为序编入。编入的文献以原初出版者为据，校订则按照下列规定：

· 国家新闻出版总署（新出政发【2010】11号）《关于进一步规范出版物文字使用的通知》

· 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会2011年《出版物上数字用法GB/T 15835-2011》

· 中华人民共和国国家标准《标点符号用法 GB/T 15834-2011》

凡属记者采访类的谈话，本文集只采集双方对话，采访者的背景材料放入编者注释，文章的出处及发表时间收于附录中；对网络出版物还进行了史实校对，并增加照片与注释。编辑《方励之文集》用于研究和个人阅读，任何商业应用都将受到追究。

《方励之文集》编译校者

二〇一三年四月五日

方励之（1984年~1986年）照片



照片1 1986年方励之在德克萨斯（Texas）作科学演讲。（李淑娴提供）



照片2 方励之和李淑娴1986年在华盛顿美国国家科学院大门前的爱因斯坦雕像前合影。爱氏手上一张纸写有三个公式（从下到上）： $E=mc^2$ 、光电效应、广义相对论方程。注意：广义相对论方程中没有宇宙常数项。



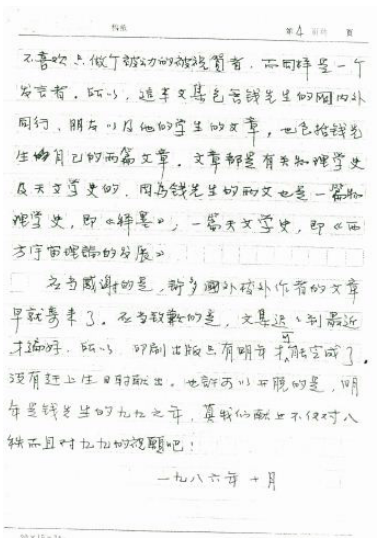
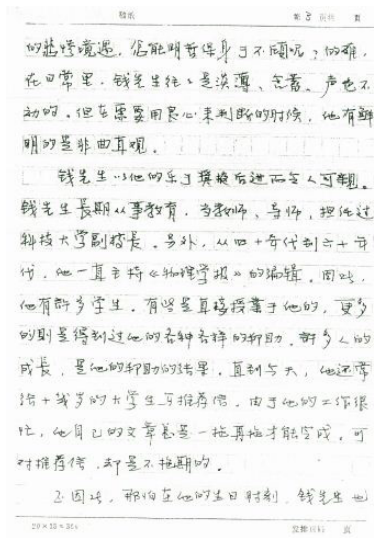
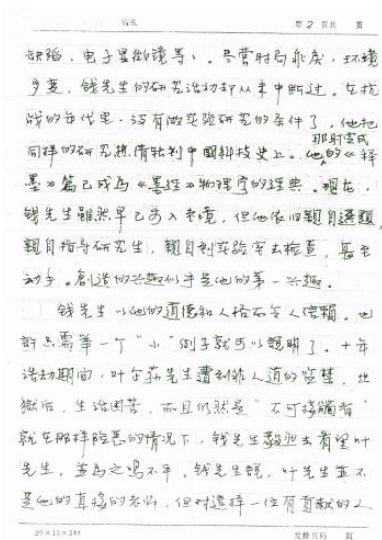
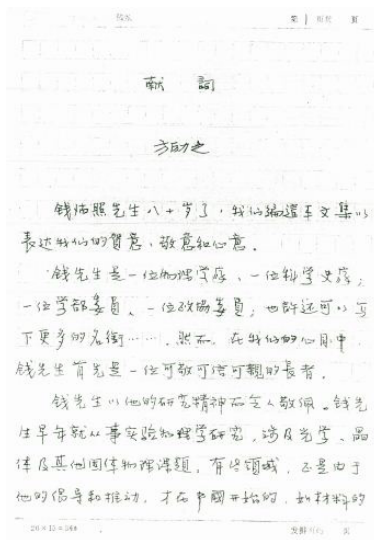
照片3 1986年9月20日在中国科技大学校庆日，那时方励之正以他的办学理念治理科大，尽管冒着风险，但心情舒畅。（李淑娴提供）



照片4 许良英、李淑娴、方励之、刘宾雁商量召开反右运动历史讨论会
1986年11月14日摄于许良英家（许良英提供）

方励之原稿手迹：献词

(全文见本卷第224页)



不是祝词的祝词

我贊成輿論強大到
這種地步，以至我們
以後可以為某些人
寫下這樣的墓誌銘：
這裡埋葬的人的，確
確沒有做過壞事，但
他的，確，是個心地
不善的人，只是由於
輿論的壓力使他沒有
機會行惡罷了。

獻給科大學生記者團

成立一周年

方勵之

一九八六年十月廿七日

不是祝词的祝词

我贊成輿論強大到這種地步，以至我們以後可以為某些人寫下這樣的墓誌銘：這裡埋葬的人的的確確沒有做過壞事。但他的的確確是個心地不善的人，只是由於輿論的壓力使他沒有機會行惡罷了。

獻給科大學生記者團成立一周年。

方勵之

一九八六年十月廿七日

中國科學技術大學

天可問乎天可問，屈子上窮到九重；
 天可對乎天可對，柳州之言徒自弄；
 宇宙渺矣有盡乎，難逃在劫到黑洞；
 時矢反向可信乎，秦皇漢武又相逢。
 信矣，
 今朝吾輩華胥人，慧眼到微又入宏。
 欲窮宇宙之奧秘，風塵滾滾在諸公。

方教授吳博士榮獲國際引力研究基金會獎

錢臨照
 一九八五年六月三

天可問乎天可問，屈子上窮到九重；
 天可對乎天可對，柳州之言徒自弄；
 宇宙渺矣有盡乎，難逃在劫到黑洞；
 時矢反向可信乎，秦皇漢武又相逢。
 信矣，
 今朝吾輩華胥人，慧眼到微又入宏。
 欲窮宇宙之奧秘，風塵滾滾在諸公。

贈天體物理諸君子兼賀方教授吳博士獲國際引力基金會獎

錢臨照 一九八五年六月三日

(錢臨照先生親筆賀信手迹，李平瑾提供)

目 录

方励之（1984年~1986年）照片

方励之原稿手迹：献词

返回到牛顿的谨慎（1984年1月10日）	1
关于“灵魂不死”（1984年）	7
《力学概论》序（1984年4月）	12
宇宙始于无（1984年5月10日）	14
访问哥伦比亚简记（1984年5月15日）	16
用前沿研究的成果来改革基础教学（1984年5月30日）	19
“第一推动”今昔谈（1984年8月10日）	27
时间的崇拜（1984年8月29日）	37
像杞人那样忧天吧（1984年10月15日）	40
惠勒演讲集：《物理学和质朴性》再版的话（1985年1月5日）	43
伽利略、弥尔顿、物理和诗（1985年）	44
爱因斯坦和二十世纪物理学	46
改革漫谈（1985年3月27日）	56
不要再登大跃进式的“新闻”（1985年4月22日）	87
不同意钱伟长先生的意见（1985年5月15日）	89
《宇宙的创生》前言（1985年6月15日）	92
哲学是物理的工具（1985年7月）	94
宇宙的创生（1985年8月29日）	97
有感于教师节（1985年9月12日）	103
《美国物理试题与解答》序（1985年9月18日）	105
中国需要一批文化巨人（1985年9月28日）	107

■ 方励之文集 第二卷 ■

从原子坍缩到宇宙坍缩(1985年10月)	110
“道生一”的物理理解(1985年10月)	117
科学家的社会责任感(1985年11月2日)	130
知识分子的社会职责(1985年11月4日)	141
宇宙创生期的遗迹: 时空拓扑(1986年1月1日)	166
忘不掉的教育(1986年1月)	174
“危机”感下的责任(1986年3月15日)	177
《理想与现实——阿卜杜斯·萨拉姆文集》中文版编者的话 (1986年9月前)	179
现代宇宙学和中国传统文化(1986年8月4日)	182
政治体制改革的关键是民主化(1986年8月4日)	192
政体改革突破口在于全新意识(1986年8月30日)	195
大学应充满科学民主创造独立精神(1986年9月21日)	197
知识分子和知识分子意识(1986年9月22日)	199
谈政治体制改革(1986年9月27日)	202
哲学和物理(1986年10月)	216
献词(为钱临照先生八十寿辰文集写的序言)(1986年10月)	220
一位自然科学家看改革(1986年10月7日)	222
从方以智谈起(1986年10月28日)	227
知识分子与中国社会(1986年11月15日)	231
知识分子未被承认为社会进步主导力量(1986年11月16日)	254
谈高等教育的改革(1986年11月17日)	257
民主、改革、现代化(1986年11月18日)	272
观测宇宙学的真正开端(1986年11月20日)	304
民主不是赐予的(1986年12月4日)	309
我们正在写历史(1986年12月27日)	312
附录: 第二卷文章的写作与发表时间及出处	316

返回到牛顿的谨慎

——介绍对引力反平方律的再检验

在物理学史上，有一桩令人费解的轶事：牛顿推迟了大约20年才正式发表他所发现的万有引力定律。早在1665年~1666年间，牛顿已经研究了引力问题，但奇怪的是，直到1685年~1687年间，他才写作并发表了《原理》一书。

为什么会有20年的等待呢？这在科学史上有几种不同的解释。其中之一是认为牛顿在创建引力定律时，还不知道地球半径的精确值，以致他在检验自己的理论时，所得结果不够理想，从而就把工作搁置起来了，直到1684年，他获知地球半径的更精确的测量结果，对他的理论进行了重新检验，结果是令人满意的，这样，牛顿才决定完成并公开他的理论。

上述解释并不十分可靠，但在物理学界却为人乐道，这可能是由于这个“故事”相当生动地说明了牛顿的思想和方法的缘故。在牛顿发展力学和引力理论的时候，一个引导他进行探索的基本观念是，不同物体的运动，可能是由同一原因引起的，并且，它们都遵循着统一的规律。作为统一的第一步，他企图说明：月亮运行和苹果落地是由同样原因引起的。尽管月亮和苹果并不相同，但两者的运动都是地球引力的结果。地球半径则是检验这个观念的关键数据，它的精确性的确有可能影响到牛顿对自己理论的信心。

其实，在牛顿的时代，不仅地球半径的数据精度不高，其它有关数据的精度也不是很高的。用这些数据对引力理论所做的检验，不可能是很严格的。因此，牛顿在发表他的理论时，用词是相当谨慎的。他曾经说：“在1665年开始……我从开普勒关于行星周期是和行星轨道中心的距离的 $3/2$ 次方成比例的定律，推出了使行星保持在它们的轨道上的力必定要和它们与绕行中心之间的距离平方成反比；而后，把使月球

保持在它的轨道上所需要的力和地球表面上的重力作了比较，并发现它们近似相等。”这句话里有两层意思，一是与“距离平方成反比”，一是“近似相等”。也就是说，牛顿认为利用与距离平方成反比的万有引力，就可以统一地说明许多运动的原因，不过，这个论断还只有“近似相等”水平上的观测证据。这就是三百年前牛顿在成功地创建了万有引力定律的同时所遗留下来的问题。

仍然是“近似相等”

三百年岁月的推移，当初牛顿的谨慎渐渐地被淡忘了。对牛顿创立的万有引力理论，人们早已不是在“近似相等”的水平上使用，而是在“严格相等”的水平上使用了。

爱因斯坦的广义相对论虽然使牛顿理论受到很大冲击，但在绝大部分的实际问题中，广义相对论的结果和牛顿理论是完全一样的。在这个意义上，牛顿理论仍然被当作一个严格的基础。因此，从中学到大学的每一本物理教科书中，几乎都无例外地写着如下的引力定律：**万有引力是和距离平方成反比的。**

这就是说：距离每增加一倍，引力就减至原值的四分之一。这一定律俗称反平方律。

1976年，美国物理学家朗在英国的《自然》杂志上着文宣称：他的实验证明，万有引力在数十厘米的范围上并不服从反平方律！

对于三百年来一直把反平方律作为基础的基础的物理学界来说，本能的反应是认为朗一定搞错了。后来的确证明，朗的结果是不可靠的。但是，这个事件却促使人们去回顾一下这个作为基础的基础的定律，是否真的已有全面的严谨的验证。结果发现，与普遍默认的水平相反，验证的程度是相当差的。与其它的物理定律相比，今天，我们似乎只能说，引力反平方律仍然只有“近似相等”水平的检验。

具体而言，在太阳到地球这样的大距离上，根据对行星运动的研究，反平方律有较好的观测证据。火箭及人造卫星的轨道研究，说明在10公里以上的范围中，反平方律也相当好地成立。但是，在小于10公

■ 返回到牛顿的谨慎 ■

里的范围，还极少有精度较高的实验验证。

总之，牛顿时代的“近似相等”，今天仍然存在着！

老课题，新实验

物理学真是一门一律平等的科学，任何物理规律或假定都不能免于实验的检验而被承认。引力反平方律虽已使用了三百年之久，但这一点依然不能构成必须全面坚持它的理由。对于遗留至今的“近似相等”这一老课题，同样有必要用新的实验去检验它。

从朗的第一个实验开始，七八年来全世界已有十余个小组进行了或正在进行这类新实验。其中包括美国、苏联、英国，日本以及澳大利亚等国的小组，我国北京及台北也各有一个小组从事这一研究。

实验的目的就是测量两物体间的引力 F 是否严格地反比于它们之间的距离 R 的平方。这可以用下面简单的公式来表达

$$F \propto \frac{1}{R^{2+\varepsilon}}$$

如果反平方律严格成立， ε 就应当为零。若实验发现 ε 不为零，那么反平方律就不是严格地成立。

做这个实验是相当困难的。原因是引力实在太弱，难以测得很准。特别是对相距很近的物体，要想测量它们之间的引力，就必须用较小的物体，一般说来，物体越小产生的引力也越小，所以就更难测量准确。因而引力反平方律是在天体的大范围上容易找到较严格的根据。当然，如果能找到一种体积很小而质量又很大的物质，这对于研究小范围上的引力定律是相当有利的。可惜，这种小而重的物质也只有宇宙空间才存在，例如在中子星上，每立方厘米的物质可重达一亿吨，类似的物质在地球上是不找到的。

另一个困难来自引力不能屏蔽。大家知道，做精密实验就怕干扰，可以说抗干扰是设计实验的一项主要内容，对于电磁干扰，我们不难屏蔽，只要用金属材料把实验仪器或实验室“包围”起来就可以了。但是，对于引力干扰，是不可能屏蔽的，只能设法抵消或者避免。比如，

在做精密的引力实验时，街上的过往车辆就是一种令人讨厌的干扰源。因此，有人把实验室搬到人迹稀少的山洞里或矿井下，这样可以避免闹市的骚扰。然而，山洞、矿井也并非是理想的环境，因为那些地方常常有地下水，尤其是一些看不见的地下水流，它们会给实验带来难以估计的误差。

第一批结果

表1中列举了十个小组所发表的主要的实验结果。我们从中可以看出，大部分结果都不能肯定 ϵ 一定不等于零，只有朗及斯塔西的两个实验结果是肯定 ϵ 不等于零的。然而，这两个实验的可靠性是值得怀疑的。

纽曼的实验与朗的方法相似，却直接否定了朗的结果。

澳大利亚地球物理学家斯塔西等人的实验方法是测量数公里深的矿井里地球的引力，用它们和地面上的引力相比较就可以检验反平方律。不过，这个方法要假设地球是个均匀的球体或者椭球体。所以，一般认

表1 对引力反平方律的检验结果

检验者	距离范围	ϵ 值
朗 (美)	5~30厘米	$(20 \pm 4) \times 10^{-4}$
台北小组	15厘米~10米	$(0 \pm 200) \times 10^{-4}$
鲁特 (美)	7~10厘米	$(-8 \pm 10) \times 10^{-4}$
潘诺夫等 (苏)	0.4~11米	$(-6 \pm 40) \times 10^{-4}$
平川等 (日)	3~11米	$(-21 \pm 62) \times 10^{-4}$
帕克等 (英)	1.9~2.7米	$(-140 \pm 210) \times 10^{-4}$
北京小组	4~5厘米	$(85 \pm 136) \times 10^{-4}$
斯塔西等 (澳)	15厘米~4公里	$(13 \pm 1.3) \times 10^{-4}$
斯皮罗等 (美)	2~5厘米	$(0.1 \pm 0.7) \times 10^{-4}$
纽曼等 (美)	5~105厘米	$(-1 \pm 3) \times 10^{-4}$

■ 返回到牛顿的谨慎 ■

为，斯塔西的第一批结果并不证明反平方律不对，而只能证明地球是不均匀的。

从第一批的结果似乎可以说，在1厘米到数米范围中，引力反平方律在万分之一（ 10^{-4} ）的精度上是成立的。正在计划中的下一批实验，将研究10米到10公里以及1厘米以下的区域中的反平方律，这在技术上的难度将会更大。

理论上的动机

进行这样艰难的实验，物理学家们的动机是什么呢？这并不是简单地“支持”，或者“否定”牛顿的反平方律，相反却都是为了彻底实现牛顿的理想和追求。

前面已经说过，牛顿所追求的是宇宙间的统一，他完成了苹果、地球、月亮、行星和太阳之间的一种统一——万有引力。牛顿之后的物理学一直走着一条统一的路。电磁理论完成了电、磁、光三者的统一；相对论把时间、空间和物质联系在一起了；量子理论使我们找到了解释原子、分子等现象的统一原则。

到六十年代末，科学家们把宇宙间所有物质间的相互作用归结为四种，按它们的强度顺序排列是：强相互作用、电磁相互作用、弱相互作用及引力相互作用。最近， $W^{\pm}$ 及 Z^0 粒子的发现，证明了把电磁和弱两种相互作用统一起来的弱电统一理论是正确的。这个成功促使许多人加紧发展把电磁、弱及强三种相互作用都统一起来的大统一理论。目前还不能声称大统一理论有了决定性的成功，但是可以肯定，这一工作的方向是正确的。

在大统一之后，游离在统一之外的相互作用就只有引力了。引力是物理学中最早被发现的相互作用，但它一直相当“孤独”，与其它相互作用的关系很少，原因就是引力太弱。尽管如此，坚持牛顿的统一理想的物理学，并不相信引力将永远会留在统一的进程之外。许多心急的物理学家已经在探索包括引力在内的最彻底最完全的统一理论了。这一工作方向目前称之为超统一。

一种呼声较高的超统一研究是所谓超引力理论。在超引力理论中预言存在一些新的粒子，例如光微子、引力微子等，这些粒子所引起的相互作用有可能破坏严格的反平方律。另外，还有一些其它的理论方案，也预言在一定范围中反平方律并不严格。所以，关于反平方律的实验研究，其理论上的动机是为了寻找最彻底的统一理论。

爱因斯坦曾说：牛顿力学是“认为物理因果关系有完整链条的信念”的第一个成功的结果。牛顿本人则谨慎地宣称他从月球和苹果的运动原因的“近似相等”中找到了链条中的一节。今天，当物理学正在企图描写出整个链条的时候，物理学家们已意识到，也许正是在这个“近似相等”中不仅含有第一节链条，而且含有整个链条的信息。这正是为什么经过三百年的淡忘之后，众多的物理学家又返回到牛顿的谨慎的原委。

（原载1984年《科学实验》第1期，与张平华合作）

关于“灵魂不死”

跟《研究生》编辑部的同学讨论后，将今天报告的题目定为《关于“灵魂不死”》。这个题目看上去似乎有点歪门邪道，但我想，实际并不这样。“灵魂”这个词我们是经常用的，以前我们讲到师范教育的时候，总说教师就是灵魂工程师。至于“不死”，更是经常用，如“精神不死”、“永垂不朽”等等。这样讲来，这个“灵魂不死”并不是什么深奥的东西，也不是什么歪门邪道，即使是歪门邪道，我们也应该用科学的态度去对待它。就是说，如果我们怀疑一样东西或认为它是不对的东西，我们应该说明为什么不对或者用怎样的科学概念去代替它，而不能简单地否定它就算了。我为什么要说到这个问题呢？最近，1982年，我有个英国同行，也是搞天体物理的，他写了一本书，叫《上帝和新物理》，这本书目的是批评“信神”是不对的。我们问他为什么现在还写这种书，是不是这个问题早已过时了，他说不然。他解释说，就英国来说，虽然它是最早进行产业革命，最早进行技术改造的，现代科学很多都是从这里开始的，像牛顿、麦克斯韦都出在英国。即使这样，但就整个社会来说，在公众的思想中，科学仍然没有占优势。大家都知道科学是有用的，这只是科学作为技术的含义，所谓技术的含义，就是科学能给我们带来生产的提高、技术和生活的改变。但在基本观念上，科学还没有成为公众的主导思想，这就是说，往往只是确信一些结论对，而并没有用科学的方法去证明它为什么对，为什么不对。现代科学是一个不断发展的概念，随着对它的不断研究，认识才能不断深入，所以从科学的角度来讲，一些结论是会变化和发展的。现在的公众都只是认识到以前的科学结论是对的，但因为不知道怎样证明的，并不了解现代科学做些什么东西，也没有了解科学的实质是什么，以致造成当现代科学中的一些结论被发展后，反而不能被理解。比如说，上次我在学术报告中谈到第一推动的问题，这个观念最早也是物理学的，后来物理学否定

了这个概念，但现代宇宙学最近的发展认为，第一推动仍待解决，也有可能正面解决，即不能简单地否定。这么一个问题经过反复认真认识而被深化了。但是很多公众对现代科学的这种进展不了解，实际上是不了解科学的本质是在于科学的探求，而不简单地是一些结论。这也就是说，科学精神还没有成为一种方法被人们广泛接受，所以有必要一再加强调。

我今天讲的东西也是这样的。“灵魂不死”这话也是在宗教中提出来的，原来我们认为不对。但这可能是一个阶段的认识，现在我们再认识，“灵魂不死”可能是存在的。讲这个问题的目的在于要让公众了解什么叫科学，什么叫信仰。宗教是一种信仰，如果简单地认为宗教是不对的，这实际上还是一种信仰。相反，科学要求对一切问题进行科学的研究。这样，哪怕对宗教概念也应当用科学方法去剖析它，这样做，就不简单是个“不信”，而是可以从中得到知识。从“灵魂不死”的讨论就可以得出不少知识。

“灵魂”这个概念，一般来讲是指活着的人有自我的概念、意识和感觉，不管它灵魂是好的，还是坏的，人都有灵魂的。感觉、意识、推理、自由选择到自我剖析等等，是和物理不相同的另一方面。物理着眼于谈原子、分子、原子核等等，而自我则是完全不同的，它是属于心理的东西。灵魂到底是什么东西呢？这个争论很早就有了，在宗教中认为灵魂是非物理的，灵魂是特殊的一种东西注入到人体内，使人变成活的，有灵魂的。这种宗教观点现在来讲是不对的。为什么说不对呢？这种观点的困难在于不能解释灵魂为何能指挥人的物理运动。比如说“举起手”这个动作是物理的，如果认为灵魂是非物理的，由它的自由选择指挥了“举手”这个动作，那就是非物理的东西能作用到物理的东西上。但是，非物理作用到物理的东西上这个概念本身就有矛盾，因为物理的含义本身就是它只遵循物理的规律，故只有物理的作用（原因）才能产生物理的效果，所以，不存在超物理的东西作用到物理上的可能，这是无法克服的矛盾，这就使得上述的灵魂观不能被接受。

另一种极端的观点是：认为灵魂就是由原子、分子等组成的，是物理的组成，是原子、分子的运动。只要了解原子、分子的运动，就能了

■ 关于“灵魂不死” ■

解为什么会有感觉、意识等等。很多人都曾采纳这一观点，这种理论就是所谓的“还原论”。“人为什么活着”完全可以用原子、分子的运动加以说明。这个观点坚持到底也碰到了困难。因为灵魂的一个最大特点就是人有自由选择，这和物理很不一样，因为物理现象是没有自由选择的，特别是经典物理，可以说大都是决定论的，量子力学中也有相当成分的决定论。这就很难用物理的机制来说明自由行动。也就是人们不能预言人的动作如何，人的动作完全由它自己控制，很难用物理的模型说明这一现象。

上述两种观点都有困难，直到现在，也没能完全解决，但至少有一个进步，就是现在认为意识、感觉等等是不能还原到原子、分子的；人的自由选择，更不能完全还原到原子、分子。解释这一问题的新途径，是生物学、物理学等多方面提出一种新概念，它们认为生命现象本质是整体的，即它是原子、分子体系的一种整体性质。整体并不简单地等于部分之和。原子、分子所满足的规律并不能说明整体的性质，整体的性质用个别来研究是不行的。举个浅显例子说，所有小说都是由方块字构成的，但整部小说的精神是独立于个别方块字之外的，是整体的东西。所以有人研究作家爱用什么字，比如曹雪芹在《红楼梦》中什么字用得最多，作了统计分析。这很像物理中分析脑子中有多少原子和分子，或者还可研究曹雪芹在这本书里什么句法用得最多，但这终究无法说明《红楼梦》这部书精神何在，这个精神无法还原成每个字本身的含义和文法规律，只有由这些字和文法关系构成的整体，才能体现这种精神。音乐也是这样，从物理角度讲，音乐声波不过是由各种各样频率的声波组合而成的。然而用频谱分析得不到音乐的含义。也就是整体概念不可能用个别分析来说明，生命就是属于这样的东西。人的悲伤、高兴等用电磁波频谱是测不出的。物理学最近也在讨论整体的概念。在较早的物理研究中，已经有本质上属于整体而不属于个别的概念。举两个例子。一个是温度本质上属于整体，它们一律不能还原成个别原子。这个概念不像生命的整体性那样强，但已有了这个含义。这个例子说明物理学不但要分析地研究原子、分子，还要研究整体性。在生物学中，这种观点的名字不一样，但含义是相同的。现代物理学要解决生命现象，要发展

整体研究。计算机的研究更进一步清楚了整体的含义。计算机一开始用于简单的计算，现在计算机的功能越来越多。所谓计算机的功能和能力是不同的概念，一个是软件，一个是硬件。软件就是整体，它不能用集成电路所满足的欧姆定律等理论来代替。这又是一个从局部到整体的概念。从几个方面来讲，都开始涉及整体的概念，这种概念提示人的意识等是整体的。这种功能是物理的，但又不是原子、分子的。认识到这一点是很重要的进步，因为软件与硬件是相互独立的，故同一软件可以用不同的硬件来实现。比如小说，它的精神可以用文字来体现；人的智能不仅可以用人脑来体现，也可以用其他硬件来体现，比如用计算机。所以有人人工智能工作的可能性，这样，完全可能把人的大脑“软件”提取出来，转移到其它硬件上去体现出来。如果采取这样的观点，那么从记忆到感觉、推理，都可以模拟，有没有一个极限呢？现在的软件已经实现了记忆、推理以及一些学习过程，若进一步模拟下去，能够实现意识、自我等，就可以说机器具有了灵魂。从整体角度来看，灵魂似乎是可以提取的，但这种提取跟灵魂出窍的迷信说法是不一样的。曾经有很多人讨论过星际旅行，这是很困难的事。从地球上发射火箭到其他星球上需要很长时间，最近的星球离我们约有四光年，火箭要达到光子的速度，需要大量燃料，几乎是不可能的。假如有了上述概念，这个星球旅行并不是很困难的。所谓星际旅行，比如我们去旅行，但不一定要我的每个部分都去，只要我的“自我”实际上到了什么地方就行了，即关键是灵魂要去，这似乎就简单一些了。我为什么能感觉是我呢？即为什么有“自我”？这是很困难的问题，现在只能说“自我”至少要依据于有记忆的，把我的记忆提取出来赋予某个机器，至少在原则上是可以的。如果进一步能把我的感觉、意识、判断活动方式，都提取出来，那么，不一定要用“我”这个身躯，而注入到其它的东西上去，这个东西也可以继续感觉“我”，那仍然是我。所以星际旅行不一定要把身躯“硬件”送走，只要送去灵魂“软件”就行了。进行星际旅行时，只要把软件传过去，在那边注入到某个硬件上，我也就出现在那里。这好像科学幻想小说。不过这样概念的得来是有一定逻辑的，是可用科学方法一步步来研究的，而不是一种简单猜测。这个问题和我们的许多观念有关，

【 关于“灵魂不死” 】

长期以来人们认为智能是人类所独有的，这实质上等价于说灵魂是非物理的。苏联曾有一段时期认为不可能用机器来仿真人脑的功能，使他们的计算机落后了一大截。我们之所以现在还觉得灵魂决不可复制，原因似乎是我们从古到今都有“人类中心”观念的一种反映。这也难怪，因为我们总是从人出发去研究其它东西，人是起点，其它东西是终点。人类的早期文化都是以人为中心来讨论的，我们现在要认识到这种观点是不对的。“人类中心”观第一次打破是1492年哥伦布发现新大陆，打破了人是生存在地球中心的观点。地球是个球，人不仅生存在欧亚大陆，还有美洲。我去了南美，到了哥伦布最早发现美洲的地方。那地方的发现是人类认识自己并不是在中心的开始，这只是说明人类不在地球中心。再有哥白尼的发现——不是太阳绕地球转，而是地球绕太阳转，这又使人认识到地球不是宇宙的中心，这是第二次。第三次是达尔文的《物种起源》，认为人的起源比其它物种的起源没有什么特别的地方，也是不断进化来的。这就打破了人是由上帝创造的观点。现在大家都已接受了这些观点，然而人类中心的观点仍然潜在地存在。例如，认为灵魂和精神是人所独有的，不可转移的，可能这就是一种“人类中心”说。人的几何立点不在中心，构成人的东西也不是特别的，人的物种也不是特殊的东西，那么人的精神大概也不会是什么特别的不可代替的东西了。相反，它应是能被代替的。我们之所以不能接受这种观点，部分是由于“人类中心”论的作用。若灵魂可以提取，造成另一个自我就不足为怪了。

（原载中国科大1984年《研究生》第2期）

《力学概论》序

这本书原是一份普通物理课程的力学讲义，它曾在中国科学技术大学沿用多年，也曾在北京大学教授过数次。

普通物理中的力学，是相当难教的，凡是教授过这门课的老师，大都有此体会。一方面，力学是整个物理学的基石，它包含许多基本的观念、方法和理论，需要学生极为准确地加以掌握，以备后继学习之用；另一方面，初入大学的学生，往往看轻力学，误认为新的内容不多，似乎在中学里都已学过，结果力学反而被疏忽了。

这种局面迫使一些教师采用理论力学的方法来教授普通物理力学。这样做，确实可以解决前述问题的第二方面，学生不再感到“似曾相识”了。随着教和学二者的提高，原属理论力学的部分内容的确可以逐渐放到普通物理中来。但是，我们觉得，若仅限于这一途径改进教学，还不能或不完全能解决问题的第一个方面——力学是整个物理的一块基石。

基石到底在哪里起到基石的作用？基石到底如何起到基石作用？显然，这些“哪里”，这些“如何”只要从物理的当代发展以及前沿研究的角度，才能看得清楚。这就是说，如果我们企图从“物理的基石”这一标准来组织教学，它至少有以下两方面的含义：一是不断用新的现代的观点去整理老的内容；一是不断用新的前沿的重要成果来充实基础。



图1 力学概论

■ 《力学概论》序 ■

事实上，不同时代的教材的差别，最清楚地表现在这些方面。上述的标准，也就是我们在编写这本教材时，尝试着去追求的。也许有的地方达到了，也许有的地方并未达到。无论成功或失败，它都是我们的追求的记录。

为了使用上的方便，书中编辑了一些例题，每章也附有一些思考题和习题。由于北京大学物理系和中国科技大学物理教研室已编有《物理学习题集》（人民教育出版社，1980年），为了不重复太多，本书中的例题和习题只是标志性的。在教学上需要更多习题时，可以参考上述的习题集。

在使讲义变成这本书的过程中，得到过员汝槐同志的协助，谨致谢意。

作者

1984年4月

（载方励之、李淑娴著《力学概论》第1版，1986年1月，安徽科学技术出版社）

宇宙始于无

前年，我曾经介绍过，“时空是物质存在的形式”这一命题的适用性正成为物理学的一个研究课题。

去年，我又介绍过，时间的起源正在成为宇宙学要解决的新的起源问题。

事情发展得很快，最近，英国剑桥大学霍金和他的合作者中国科技大学吴忠超给出了第一个宇宙创生于无的数值解。这个创生解，是基于霍金等人近年所发展的量子宇宙理论而得到的。

关于宇宙创生于无的研究，是由宇宙的第一推动问题引起的。按照因果论，宇宙现在之所以这样，那是因为它过去曾经是那样。所以，只要坚持用因果论来说明世界，在宇宙学中就难以回避以下的问题：致使宇宙有今天的存在的最早原因，或第一推动，是从何而来的？大爆炸宇宙学的发展，特别是有关宇宙暴涨的研究，使人们感到，第一推动问题不仅是原则的，而且解决第一推动问题是迫切的。

显然，宇宙之内的所有东西都不能作为第一推动的原因，因为它们都是第一推动的结果。另外，宇宙之外没有任何东西能作为第一推动的决定者，因为，按照宇宙这一概念的规定，没有任何东西存在于宇宙之外。

这样，我们似乎找不到任何东西可以作为决定第一推动的依据，问题陷入了绝境……

其实不然，考察上面的论证，就会发现，导致“绝境”的关键是在于我们利用了一条非常强的否定性陈述：

没有任何东西存在于宇宙之外。

■ 宇宙始于无 ■

问题的转机就在这里，物理学的许多先例告诉我们，不少基本的物理理论都是以否定性的论断为其出发点的，像热力学、相对论是熟知的例子。霍金用了同样的方法，他就以上述的否定论断“没有任何东西存在于宇宙之外”作为决定第一推动的依据。具体些说，今天宇宙中的各种物质在宇宙创生时处在怎样的状态，是由这些物质不存在于宇宙之外而决定的。

所谓“没有任何东西”，意即“无”，所以，“没有任何东西存在于宇宙之外”等价于“无存在于宇宙之外”。因此，霍金理论的框架也可以简述为，宇宙之外的无是宇宙的第一推动的决定者。这就是“宇宙创生于无”的实质含义。

霍金及吴的第一个定量解，只讨论了最简化的情况，即考虑宇宙只由时间、空间及一种标量场构成。根据时间、空间和标量场不能存在于宇宙之外这一条件，他们求出了时间、空间和该标量场的“第一推动”，即时间如何从非时间起源；空间如何从无空间生成。（更详细的参见作者的另一篇文章《“第一推动”今昔谈》）

尽管这个解还只是玩具式的模型，不能作为真实宇宙的描写，但是，它第一次表明，建立宇宙创生的自足理论，在原则上是可能的。这一点是非常有意义的。

宇宙学的发展正处在一个极有兴味的时刻，原本纯属玄学或神学的课题——宇宙的创生，正在变成一个物理学的课题，即可以用理论与观测相对证的物理方法加以研究的课题。

苏联列别捷夫物理研究所的林德，两年前曾说：“宇宙创生于无的可能性，是非常有兴趣的，应当进一步加以研究……这个问题似乎是绝对地玄学的，但是，我们有关玄学的经验告诉我们，这类玄学问题有时却由物理学给出答案。”的确，霍金及吴的解的价值，似乎正在于标志着，物理学已在寻求“万物生于有，有生于无。”“道生一，一生二，二生三，三生万物。”这类古老的创世哲理的物理理解了。

（原载《自然辩证法报》1984年5月10日）

访问哥伦比亚简记

这篇简记是在失却的一天里开始写的。

今年2月29日清晨，我从美洲启程回国。中午，飞临冰雪覆盖的阿留申群岛，机头转向西南，朝着日本列岛了。紧接着，飞机越过日期变更线，刹那间，机上的都失去24小时，已经是三月一日的中午了。我顿时意识到，这一次去西半球的访问，彻底结束了。我又回到我的东方，又是该写简记的时候了。

整整四周的哥伦比亚之行，匆忙纷乱，从何记起？第一个想到的就是此行之中定充满着的许多“第一”。

这是我第一次访问一个拉丁美洲国度，一个以鲜花出口和毒品走私二者并居世界前列的国度。

这是我第一次看到印地安古代的金器文化，一种黄金遍地，连劳动和生活用具都以金制成的文化。

这是中国的自然科学家第一次访问哥伦比亚。安第斯山大学的朋友告诉我，他们深知中国的体育外交著称于世，早见过访哥的球队，但科学家却还是第一次，以致哥伦比亚总统夸尔塔斯也要接见我这第一个。

在哥伦比亚，我也亲身经历了第一次车祸，二月十日晚宴之后的归途上，我的坐车遭到冲撞，机毁车翻。第二天，“总统接见的中国物理学家车毁后无恙”成了一条小小的新闻。

行前就听说，南美是个无奇不有的世界博物馆，从意大利烧炭党人到纳粹将军，从柬埔寨难民到格瓦拉主义或其他主义的游击队，都可以找到。几乎每一种失败者，或者曾经成功而后又失败者，或者希望将来成功而现今是失败者，都到南美来寻求归宿和出路。车祸之后的我，对这一点的理解好像更深了。

不过，我来这里，是为了寻求成功的。此行的任务有两个，一是参加国际物理中心[ACIF]^[1]的国际学术委员会会议，一是主持国际物理中

■ 访问哥伦比亚简记 ■

心的第一次相对论天体物理讲习会。

国际物理中心是一个地区性的国际学术组织。它的宗旨是推动南美地区的物理研究和教学。这个组织是由联合国教科文组织赞助的，也受到哥伦比亚政府的支持。它的总部设在哥伦比亚首都波哥大，是目前唯一设在发展中国家的国际性物理研究机构。

表面看来，国际物理中心这种纯物理的研究机构和当地的社会环境似乎很不协调。在波哥大的玻利瓦尔广场附近，的确是一派欧洲大埠的风貌。可是，在哥伦比亚北部的加勒比海沿岸和一些岛屿上，我们看到的是草裙为衣、独木舟代步的准部落生活。这不禁使人疑问，对宇宙中有多少种看不见的微子的潜心研究，于社会有用么？

总统夸尔塔斯是个颇有见地的人，他回答了这个问题。他告诉我，西班牙殖民者在南美统治300年，除去几座回廊式教堂和几个海盗要塞以外，没有带来其他的文明，特别是没有带来当时已在欧洲兴起的现代科学。这是南美落后于北美的一个历史上的和文化上的因素。还说，你们具有文化传统的民族，不理解没有文化传统的民族在动荡的环境中的自卑感。因此，他表示一定要在他的总统任期内看到国际物理中心总部大厦的落成，因为，物理就是一种文化。

国际物理中心的学术活动，由它的国际学术委员会制定，这个委员会的主席是诺贝尔物理奖获得者萨拉姆教授，其成员是从中国、美国、西德、意大利和瑞士等国延聘的12个学者。这次委员会会议就是制定下一个年度里的学术计划。

目前国际物理中心的主要国际活动是组织讲习会，每年大约七八个。早在去年初，国际物理中心即委托我作为主席负责组织一次相对论天体物理讲习会。所谓组织，就是选定学术主题及邀请各主题的演讲者。去年秋天，我趁去欧洲讲学时机进行了这一组织，在罗马—尼斯—维也纳—慕尼黑—西柏林—东柏林的行程中，前后邀请了意大利、西德、美国、苏联、日本及巴西的天体物理学家参加国际物理中心的讲学活动，有关的主题有：星系的结构、球状星团、星系晕、活动星系核、星系的分布、不可视物质、大尺度结构的形成等等。

讲习会如期于2月13日到25日在波哥大举行。听众多是年轻人，有

研究生，有博士后，他们分别来自哥伦比亚、巴西、委内瑞拉、玻利维亚、秘鲁及智利等南美诸国，也有少数来自欧亚及北美。

短短两周的讲习，始终活跃、热烈而且有趣。因为学术内容大都是最新的观测或理论分析，故而讨论、甚至争辩的浪潮时起时伏。哥伦比亚电视台得知这个讲习会，也来采访，也许他们知道我们都是星的行家，因此，劈头一个问题就是：“你们的研究对占星术有甚么发展？”笑声哄堂而起。可惜的是，这个笑声终于没有在当晚的电视新闻中播出。

临近会议结束前，与会者之间已经“厮混”得相当熟了。大家都发现，虽然在场人都是物理和天体的热衷份子，但同时也是富有不同文化色彩的生活着的人。在一次远游的长途车上，不知由谁开的头，一个个竟不能自持地轮流唱起自己家乡的歌曲。来自爱沙尼亚的苏联学者是与会中最年长者，已有了好几个孙子，他也不能无动于歌声的诱惑，唱了一首塔林的小调。

最后一次会议，按议程，是我作总结。我先提议每个与会者都来说几句惜别的话，以诉同行相逢的情谊，而且要先用自己的母语诉说，然后再用英语。轮到一位伊朗姑娘发言了，她还是一个研究生，刚刚说了几句波斯话，禁不住就哭了。原来，因为教派之争，她还流亡在国外，语言使她想起了她的祖国……此情此景，不能不令人深深地感到：

不同的国度，不同的民族，不同的地域，宗教和信仰往往是不同的，甚至针锋相对的，但科学对所有人却都是一样。

这就是我在总结发言中最后加上的一段。

简记可以结束了，飞机已到东京的上空，飞机盘旋下降。如果有人问我这时最想的是什么，我可以不迟疑地回答他：“赶快回北京，补吃一碗由于去异邦而漏吃的灯节元宵！”

（原载《中国科大》1984年5月15日）

编者注释

[1] 方括号内的外文译为国际物理中心协会——为作者所括。

用前沿研究的成果来改革基础教学^{*}

物理的基础教学只涉及比较基本的内容，而前沿研究则是探索性的，二者有一定的距离，但我要强调两方面应当相互关心。搞基础教学的人应当关心前沿，搞研究的人也应当关心教学，即一个教师应当既教学、又做科研。

在中国，又做基础教学、又做科研的人不很多，这是历史造成的。但应当改变，要求做研究的人来教基础课，在科大，我们要求教普通物理的人半数以上是做研究工作的教授、副教授，这个比例不一定有特别的意义，但这个趋势是对的。另一方面，我们要求长年搞基础教学的人尽可能地接触科学研究。这当然也有很多困难，因为，长年仅做教学的人，对第一线的科研是不容易插手的。一种弥补的办法是进行知识更新。“更新”的内容之一是了解前沿的动向。有一种说法，教普通物理的只需看各种普通物理书就够了。当然，看这些书，是必要的，但还不够，还必须接触前沿。因为，教科书总是第二手、第三手的东西，缺乏当代的气氛。气氛不同，学生学习的生动活泼程度及能力的培养就不同。现在，我想更仔细地论证一下搞基础教学的人为什么必须关心前沿的研究。

第一个理由是：基础物理中的内容，并不一定都是已证明了的，要从一开始就让学生感到，物理学从其基础开始，就存在着仍处于探索中的问题。举一个最熟知的问题为例，讲力学的人一开始就要告诉学生“万有引力服从距离平方反比律”。这个论断已有数百年历史了，好像是早已定论的东西。其实，万有引力是否严格地遵从平方反比律，至今仍不能说完全解决了。

^{*} 1983年1月17日在广西物理学会的报告

万有引力定律常用下面的公式来描写：

$$F = \frac{GMm}{r^2} \quad (1)$$

$$V = -\frac{GMm}{r} \quad (2)$$

F 是质量 M 和 m 二者之间的引力大小， V 是引力势， G 是引力常数。如果引力并不严格遵从反平方律，则式(2)可能具有以下形式

$$V = \frac{G_{\infty}Mm}{r} (1 + \alpha e^{-r/\lambda}) \quad (3)$$

其中 α 及 λ 是常数。如果 r 很大，则上式中含 α 及 λ 的项可以忽略，该式回到式(2)。因此， G_{∞} 是表示当 r 很大时的万有引力常数。利用式(3)，现在式(1)应当变成

$$F = \frac{G(r)Mm}{r^2} \quad (4)$$

其中

$$G(r) = G_{\infty} \left\{ 1 + \alpha \left(1 + \frac{r}{\lambda} \right) e^{-r/\lambda} \right\} \quad (5)$$

所以，偏离平方反比律也可以等价地说成是引力常数 G 并不是严格的常数，而是随距离变化的量。如果偏离平方反比律很小，则式(4)可以近似为

$$F \propto \frac{1}{R^{2-\varepsilon}} \quad (6)$$

其中 ε 是个小量，它等于

$$\varepsilon = r \frac{d \ln G(r)}{dr} \quad (7)$$

如果平方反比律是严格的， ε 应当等于零。现在的引力实验，对平方反比律的验证情况是；

1.在从太阳到地球这种大的距离上，对平方反比律的检验是很好的，已证明 ε 值小于 10^{-8} 。这也就是牛顿建立引力理论时的主要根据。

2.在较小的距离，例如10公里的范围上，近来利用人造卫星及火箭也做了相当好的检验。

3.在更小的距离范围,即10厘米到数公里的范围,平方反比律并没有受到很严格的验证。如果 $r \ll 1$ 公里,则由式(5)可得

$$G_{lab} = (1 + \alpha)G_{\infty} \quad (8)$$

其中 G_{lab} 表示在实验室范围(即 $r \ll 1$ 公里)中所测得的引力常数。式(8)表示,天体范围的引力常数和实验室范围的引力常数可能是不一样的。只当 $\alpha = 0$ 时,二者才一样,而目前实验给出的 α 的上限为0.1,所以,还不能说引力反平方律已有严格的验证。

为什么现在对验证反平方律仍有很浓的兴趣?因为这与前沿的问题十分有关。为了找到统一的相互作用理论,目前很多研究集中在所谓超引力理论上。这种理论认为自然界中的每一种玻色子都有一种费米子与之对应。因此,它预言存在一种特别的粒子,称为光微子,它是与光子相对应的费米子。光微子具有静止质量,它引起的相互作用力程也许在数厘米的范围,它对式(8)中 α 的贡献也许为0.001。因此,精密地确定 α 值是具有非常重要的前沿研究的意义的。

基础与前沿相关的第二方面是物理的框架。在基础课中,学生不仅学习物理的知识,同时不可避免地学习了物理的框架。我们可再举牛顿力学来说明所谓框架。牛顿在他的《原理》一书中曾说:

“我奉献这一作品,作为哲学的数学原理,因为哲学的全部责任似乎在于——从运动的现象去研究自然界中的力,然后从这些力去说明其他现象”。

这就是牛顿所发展和使用的框架,即物理的全部责任是寻找力,然后,再用这些力去预言或预测其他的运动。至今物理学还主要依据这种框架进行工作。所谓建立一个物理模型,最关键的是给出相互作用的力。框架包含在基础之中,基础教学除了教知识,还要教方法,即工作的框架。即使你在教学中没有明确提到这个名词,实际上还是要接触它。

问题是我们应当意识到我们也在教授学生有关框架的问题,特别地,应当认识到框架本身也并不是不变的。萨拉姆曾以如下方式概括物理学中框架的发展,他说:

“所有科学，特别是物理学在于发现为什么事物具有它所具有的那样。对为什么给出的回答必须比我们所要解释的现象更为‘深入’、更为普适，更具有公理性而更少受到直接的实验检验的影响。同样熟知的是，一代人所谓的为什么常常正是下一代人的偏离点，亦即，在下一代人看来，上一代人所谓的为什么本身就是主观的，由‘非科学的’思想所支配的，甚至是错误的。尽管有这种遗憾，科学的光荣正在于从这种被认为是错误的追求出发，却总是能得到正确的预言。”这句话的意思是：物理学的目的是解释“为什么”，问题是，什么叫做解释了“为什么”？一代人有一代人的标准，这就是框架。而且，下一代人往往认为上一代人对问题的提法本身就不对，解释“为什么”的方式或框架本身就不对。这就表明框架本身也有发展。

例如，牛顿是用万有引力来解释行星的运动，而在哥白尼—开普勒时期，他们追求的并不是力而是和谐性，即寻找运动的和谐。找到了和谐就被认为是找到了解释。哥白尼之所以怀疑托勒密体系，主要是由于他认为托勒密体系很不和谐；外层的恒星都是走一个圆，而行星有时却倒过来走。如果将中心从地球移到太阳，则行星的运动更加和谐。

开普勒同样是用“和谐性”来研究行星的运动。为什么有水、金、地球、火、木、土等几个大行星？为什么这几个大行星按观测到的距离排列着？开普勒认为这是由宇宙的和谐决定的。我们知道，只有很少几种正多面体，即六、四、十二、二十、八几种正多面体。开普勒认为宇宙只能由这些体现和谐的正多面体组合而成。他用这些正多面体来解释行星为什么具有它们所具有的性质。他的宇宙体系是，轨道最小的是水星，水星在最小的正八面体里面，该正八面体的一个内切圆就是水星的轨道。在正八面体的外接球面上是金星的轨道。在该球外再外切一个正二十面体。二十面体的外接球上有地球的轨道。在地球轨道所在的球外再外切正十二面体。正十二面体的外接球上是火星。再类似地外切一正四面体，其外接球上为木星。然后再外切正六面体，其外接球上为土星。这一套用正多面体所组合的宇宙模型，现在看来是完全不对的，但用其计算出的大行星的轨道长轴的比值，却与测量相当一致。开普勒的三定律都是在这种和谐性的框架中得到的。开普勒的许多著作，是用音

乐符号写的，因为他认为天上的事物应当与音乐一样，是十分和谐的。

到了牛顿一代，不再采用和谐性框架，不再认为寻找和谐就是寻找“为什么”的解释。牛顿框架的核心是力，是力所决定的因果性。沿用牛顿的框架，发展到顶峰的是麦克斯韦。我们知道，建立麦克斯韦方程的关键是引进位移电流。现在引进位移电流概念并不困难，特别，如果利用电荷守恒概念，引进位移电流是相当自然的。但是，麦克斯韦在建立他的方程时采取的方式是非常复杂的，甚至不完全正确，因为他坚持牛顿的力的框架，企图用以太中的力来解释电磁现象，发展电磁理论。现在已不再把电磁场看作是以太中的弹性了。这不仅是一个修正，而且涉及框架上的变化。

不仅电磁学，就在力学范围中，力的框架也不是唯一的。根据爱因斯坦的广义相对论，运动是用弯曲时空来解释的，在这种体系中，并没有牛顿意义下的引力。按牛顿，要解释物体的运动就要寻找力；按爱因斯坦，要解释物体的运动就要弄清时空的弯曲。牛顿的理论基于欧几里德几何再加上力，而爱因斯坦的理论则基于时空流形。虽然至今多数的物理研究仍采用牛顿的框架，但最近以来，采用爱因斯坦观点来研究问题的人愈来愈多。这至少告诉我们，用追求和谐来回答“为什么”似乎有主观的、“非科学的”成分，而用寻找力的办法来回答“为什么”，似乎也不一定总是没有主观的、“非科学的”成分的。

因果性也是框架中的一个问题。在牛顿建立他的体系的时候，特别强调用因果性来解释“为什么”。这是因为，在牛顿之前，往往并不用因果论而用目的论去解释自然现象。采用因果性框架，在物理学的发展中是重要的一步。但因果性可能也不总是适用的。例如，在牛顿力学中，基本方程是含 $\ddot{x}$ 的，给出 $t=0$ 时刻的 x 及 $\dot{x}$ ，就可以预言其后时刻的运动情况，这是典型的因果描写。但是有些自然现象（如生物问题）可能是要用含有 $\ddot{x}$ 的方程来描写的，这时，若只给出 $t=0$ 时， $x, \dot{x}, \ddot{x}$ 解往往是不稳定的。代替 $t=0$ 时的三个条件，给一个终态时刻的条件，就可以得到稳定的解。显然，给出终态条件这一点就有目的论的含义。另一个例子是宇宙学中的人择原理，它解释宇宙中的一些现象的原因是我们所观察的宇宙中必定有人存在，这似乎也有目的论的成分。当

然，这些例子还是十分粗浅的，但从中至少已可看到，老的框架并不一定能描述所有问题，基本框架本身也是可变化的。

框架变化所带来的物理学的发展，与其叫做发展，不如叫作重建，即基本的材料不变，而组织材料的观念完全不同了。同样是行星运动，在开普勒那里，是一些多面体；在牛顿那里，是力；爱因斯坦完全解释了牛顿力学中的全部，但却不用“引力”。重建必定涉及基础的内容。所以基础的东西也是可变的，这种变化必定与最前沿的研究有密切的关系。

基础教学应当密切注意前沿研究的第三个理由是，基础的内容要用新的观点来组织，来表述。

基础的东西并不等于固定的东西。“固定的”意思是指，对问题的讲法是不变的。基础的内容是三百年来物理学的成果，是所谓过去的东西，然而“过去的”东西并非死的东西。就像人研究历史，虽然研究的对象是过去的东西，但是对它的描述和了解并不是不变的，因为人总是从现在回看过去，现在不同了，对过去的看法也会不同，可以不断地向回看而得到新的启示。物理学也类似，物理的前沿不断在发展，因此需要不断地从新的高度去看基础的东西。一代一代的教科书不相同，正是表示一代一代对基础采取不同的表述。拿力学来说，牛顿的《原理》是用几何的语言写的，因为当时懂微积分的人还极少。现在讲力学不再用几何语言了，而用微积分。又如，讲原子物理或近代物理，也可以用费曼图，当然，学生并不能理解到图中那条线对应着微扰论的那一项，但这种“语言”上的现代化，对整个学习是有好处的。总之，同样的基础性的内容，可以采取不同的语言来表述，也可以采取不同的观点加以组织。例如，一些经典力学的教材，采取易于同量子力学相对比的方式来组织材料，这些都是前沿对基础教学的影响。

以上几点讨论说明，基础教学从内容到讲法都是与前沿的研究有密切关系的，在组织基础教学时，应当考虑这种关系带来的影响。进一步的问题是，有没有必要在基础教学中就开始提到那些最新的研究成果？对这个问题是有不同看法的。有一种意见认为，基础课就讲基础，不要涉及前沿，因为，前沿的东西不一定讲得懂，特别是对于初年级的

学生的基础课。这种教育观点称为循序渐进，它主张按步就班地从基础学起。它无疑是正确的。另一种意见认为，不应把循序渐进的观点绝对化。因为，知识是一个整体，各种知识是相互联系的，有时不可能严格分清基础和前沿。另外，学习过程不一定在任何一步上都要严格按步就班，事实上，许多知识是通过多方面的接触而学到的，往往学一点“高”的东西，对“低”的东西才会有更深入的理解。基于这种看法，则一定会认为在基础教学中可以而且应当渗透进一些前沿的内容。尤其对中国的学生，许多人都谈到中国学生善于考试而缺少灵活，这可能正是由于过分强调教育中的按步就班而造成的。

苏联的教育曾是特别强调循序渐进，巴甫洛夫给青年的一封信是这种观点的代表。我们在大学学习的时候也是以这封信作为学习的指导的。然而，苏联的教育观点也有发展。苏联现今流行的另一种相当有影响的教育学流派是所谓赞可夫流派。这一派主张高强度的讲课，强调发展、强调教育本身是培养素质的发展。在教学上并不主张所有的内容都要先讲实验再慢慢抽象到理论，相反可以先讲理论先讲概念。实际上我们在学习中的，确有不少东西是先从理论上接受的。例如，学习万有引力定律是一开始就交待这个定律本身，很少再讲从虎克到牛顿的整个认识过程，这种讲法就不完全是循序渐进，而是高强度讲法。这种教育方法认为只要在逻辑上能给学生讲得明白，虽然内容深一点，也不会产生困难。在有些国家，狭义相对论的一些概念已放到中学去讲了，实践证明是可行的。按照老的传统，直到光学之后才接触狭义相对论，因为要求从迈克尔逊实验一步步地渐进。实际上，只要有参考系概念，有时间、空间等运动学的观念就可以介绍狭义相对论的基本观念。接受起来当然有困难，但不是不可逾越的。

最后谈一点物理的外向前沿问题。前面讨论的都是物理学本身的研究的前沿，即内向的前沿。所谓外向前沿指的是物理对非物理领域的影响。这个问题在国内似乎还很少讨论过。在有些国家的大学里有一种基础的物理课，叫做“非自然科学家的物理学”，指的是哲学、人文科学以及艺术系科所学的物理学。这些系科的学生往往都要学一些物理学。理由是，物理学是人类的近代文明中最精华的部分之一。所以，从训练

一个人成为文明人来说，物理知识是不可缺少的。中国的教育体系中，似乎只把物理看作一种有用的技术，还没有注意到它的文化性质。现在理科的学生都要学一些哲学、政治经济学等人文学科的课，但是文科的学生却极少学或根本不学一点理科的知识。这样培养出来的人，缺陷是很大的。我们经常遇见一些记者，其中有些甚至分不清天文和气象二者的差别。学习物理的作用，不仅在于它的知识内容，而且给人以观点和方法上的训练。

可见，物理的外向前沿，在中国还是十分必要去开发的。用物理学的知识向非自然科学领域渗透，改变受教育者的知识构成，改变我们民族的文化素质，这也是做物理基础教学的人能作而且应当去作的事。

（发表于《大学物理》杂志1984年第5期9-12页和47页，发表时间：1984年5月30日）

“第一推动” 今昔谈

第一个“第一推动”

1983年夏秋之交，几位研究神学的意大利朋友陪我们20几个中国人去那不勒斯旅游。一个傍晚，主人领着我们匆匆走过繁华的乌博托大街，转进昏暗的圣多明哥教堂。这座建于神圣罗马帝国时期的哥特式建筑，几经损毁，墙壁灰黄，木门黢黑，早失去了当年的光彩。在一个疮痍满目的庭院里，尚存着一座13世纪的耶稣受难像。主人兴冲冲地向我们介绍：“这就是托马斯·阿奎那半生讲授神学的地方。”话毕，主人期待着客人的反应或提问。然而，不少在场的人一时茫然无以应对，因为，托马斯·阿奎那这个名字，太陌生了。

这，就形成写这篇文章的一个起因。

文章的目的并不是要介绍托马斯·阿奎那这位被誉为天使博士的中世纪最有名的神学思想家。就今天的自然科学来说，这位思想家是完全可以忘记的了。因为，随着他的名言“科学是神学的奴仆”被送进了博物馆，他也早已成了一位文化上的故人。

我的目的只是想说明，有一种托马斯·阿奎那神学中的观点还没有完全被送进博物馆，现代宇宙学目前正在努力将它送进博物馆。这种观点就是“第一推动”。

“第一推动”一词，在亚里士多德的《物理学》中已有了，在讨论物体运动的原因时，亚里士多德企图从“任何被推动者皆被某一事物推动”这一命题出发，证明“有一个不被任何别的事物推动的第一推动者”。

托马斯·阿奎那则把“第一推动”作为他的神学体系的一块基石，是五种证明上帝存在的方法中的第一种，即宇宙学的证明。在《神学大全》一集一部中，他写道：

在世界上，有些事物是在运动着，这在我们的感觉上是明白的，也是确实的。凡事物运动，总是受其他事物推动。……

如果一件事物本身在动，而又必受其他事物推动，那么其他事物又必定受另一其他事物推动。但我们在此决不能一个一个地推到无限。……所以，最后追到有一个不受其他事物推动的第一推动者，这是必然的。每个人都知道，这第一推动者就是上帝。

这就是神学中的第一个完整的“第一推动”说。400多年后，牛顿表达了大致相同的观点。按照牛顿的力学，为了解释或预言物体的运动，需要知道或给定运动的初始条件。初始条件的给定者，就相当于亚里士多德的“推动者”。当我们追溯运动的原因时，也必定会追到最早的初始条件是谁给的？是根据什么给的？牛顿认为这是由“第一推动”给定的。

从此，“第一推动”成了物理学一个欲弃不能、欲留不成的难题。至今，已有300多年的历史了。

无限的困境

牛顿之后的物理学已经对牛顿力学做了不少根本性的修正，但是初始条件问题仍然存在。动力学的基本框架仍然是：为了说明一个体系的运动，必须知道或给定该体系的初始条件。追求运动的根源，仍然免不了需要知道宇宙的初始条件。

为什么宇宙选择这种而非另一种初始的状态？如果我们不能回答这个问题，就等于默认物理学只能以下述方式去说明世界——事情现在之所以是这样，那是因为第一推动曾是那样。显然，这还只是一半的科学。

为了“解决”另外的一半，在古典物理学中常假定宇宙在时间上是无限的，即宇宙已经历了无限的过去。如果事物有无限的因果链条，也就不存在“第一”的推动了。

现代宇宙学发展之前，上述的无限论是一种正统的观点。不过，

【 “第一推动” 今昔谈 】

与其说无限论解决了问题，毋宁说它是一种回避困难的权宜之计。实际上，第一、没有任何科学的证据表明宇宙已有无限过去；第二、没有科学的论证说明无限时间必能排除“第一推动”。相反，随后的发展，越来越多的论证支持宇宙的有限说，即宇宙的年龄很可能是有限的（关于这个问题的细节，留到下节去讨论）。另一方面，也逐渐看清，无限时间并不一定能避免“第一推动”。

早在亚里士多德时，他就主张过用无限时间去回避“第一推动”，但同时他也直觉到无限论未必真能回避困难。他曾说：

关于无限的理论是有困难的。否认无限吧，有许多地方显得说不通。承认无限吧，还得回答下列问题：它是作为实体呢？还是作为某一事物固有的属性？抑或两者皆否？属于自然哲学家的特别任务则是：探究有没有一个可以感觉的量是无限的。

无限论假定时间就是这个可感觉的无限的量。这样，为了排除“第一推动”，关键之点是要证明：无限时间之外是没有存在的。然而，无论从数学上，或从物理上，都不能完成这一证明。相反，却存在反例。

首先，数学告诉我们，有限并非一定有边界，无限并非一定无边界。一个最简单的例子是，由无限的周长所包围的面积，可不大于一个有限半径的圆面积。其次，物理告诉我们无限时间也可以是有边界的。黑洞物理给出具体的例子。芝诺佯谬则提供一个最通俗的表述，它说明，无限的芝诺时，是有界的，只有在无限的芝诺时之外，阿基利斯才能超过龟。这就是无限时间之外的事件。

总之，无限并非一个可以免遭“第一推动”的安全避风港。

有限年龄中的发展

曾经有一种看法，认为“第一推动”问题的存在，是由于坚持“自然界绝对不变”而引起的，只要采取世界是逐渐生成的发展观，就可以解消第一推动的困惑。的确，发展观可以解消以下的一系列问题：“第

一推动”如何创造人类？“第一推动”如何创造如此众多的生物物种？

“第一推动”是先造鸡还是先造蛋？等等。按照发展观，这些问题全是没有意义的。因为，人、各种生物包括鸡和蛋，都是逐渐演化出来的，不是原初存在的。

但是，发展观并没有真正解消“第一推动”问题本身。“第一推动”的核心，是追求最后的原因。发展观并不否定可能存在最后的原因，或最初的推动。

相反，正是由于发展观的指引，使我们越来越清楚，现今的宇宙很可能是在有限的时间里发展起来的。也就是说：发展观使我们愈加不能回避“第一推动”。

发展观的第一个理论基础是热力学。按照热力学第二定律，自然界几乎不可能只做循环往复的重复性运动，自然界中的一些变化是不可恢复的，不可逆的，这就是发展。粗略地说。宇宙万物发展的总方向是越来越无序。

因为，今天的宇宙还是相当有序的，所以结论是：宇宙的年龄是有限的。否则，若宇宙已经度过无限的未来，那么，宇宙应已发展到无序的状态，即所谓“热死”。

地球今天不是热死的，所以，地球年龄有限，已知大约为45亿年。

太阳今天不是热死的，所以，太阳年龄有限，已知大约是45亿年。

恒星今天不是热死的，所以，恒星年龄有限，已知大约不超过160亿年。

星系、星系团、超星系团今天不是热死的，所以，它们的年龄也都有有限，已知大约不超过200亿年。

各种化学元素今天不是热死的，所以，化学元素的年龄有限，已知大约不超过200亿年。

最近证实，质子可能是不稳定的，可能发生衰变。这说明，各种粒子今天也不是热死的，所以，粒子的年龄也有限，已知大约不超过200亿年。

【 “第一推动” 今昔谈 】

现代宇宙学已经提供了越来越多的证据，表明宇宙间从粒子到超星系团各种形态的物质体系可能都具有有限的年龄，大体是在200亿年里前后形成的。

有一种怀疑，认为热力学第二定律不能应用到整个宇宙上。这样，尽管我们发现各种物质体系的年龄是有限的，也还不能推说宇宙的年龄这个怀疑是对的，热力学第二定律的确不能应用于整个宇宙，原因是引力。在整个宇宙问题上，引力是不能忽略的。考虑到引力，则宇宙体系实际上并不处在热力学的平衡态，也不处在偏离平衡很小的定态，而是处在不稳定的状态。对于这种状态，热力学的概念和规律往往失效。

这样，求助于引力似乎就可以摆脱热死。可是，因此而付出的代价更多。首先，考虑引力之后，就无法定义整个宇宙的能量，能量概念、能量守恒定律都超越了，不再存在。因之，根据能量守恒来推论整个宇宙的运动的不灭，也随之失效。

其次，更重要的是，引力的存在，将不可避免地导致宇宙具有开端的结论。70年代里，经典引力理论的最重要的进展之一，是证明膨胀宇宙的早期不可避免地含有奇性。所谓奇性是许多物理量，诸如物质密度、时空曲率等都成为无穷大，或者完全不确定的地方。遇到奇性，我们就不再可能在事件之间确定因果关系。也就是说，宇宙早期的奇点，就是宇宙因果链条的起点，也就是宇宙的开端。整个宇宙的演化决定于开端处的运动状态，它就是宇宙的初始条件。这个条件是由什么给定的？

至此，我们已经可以感觉到，“第一推动”好像如来佛的手掌，每一次企图摆脱它的努力，到头来却总是证明不可避免地要遇到它！

“有生于无”的宇宙

面对“不可避免”的形势，物理学只有一条生路可走了，这就是，建立物理的“第一推动”理论。

托马斯·阿奎那的或牛顿的“第一推动”之所以原则上不能为物理学所容，是因为他们认定“第一推动”是超自然的，是由非自然之物决

定的。因为，如果宇宙是有开端的，则只有给出开端的物理机制才能清除超自然的“第一推动”。早在18世纪，休谟就曾在原则上研究过这种途径，他说：

（在我们追寻最后的原因时）为什么要追到上帝那里？……为什么不追到物质世界那里？……假如物质世界本身就包含着物质世界的秩序的原则，那我们实际上主张物质世界就是上帝。

所谓“物质世界本身就包含着物质世界的秩序的原则”，用今天的术语说，就是宇宙是自足的[self-contained]。宇宙的初始条件也是由宇宙本身决定的，没有任何东西能存在于宇宙之外。

长期以来，并没有人认真去研究这种宇宙的自足理论。原因是，自足的要求，似乎是不可能达到的。一方面，它要求宇宙的开端（或第一推动）是由宇宙本身决定的；另一方面，所谓宇宙的开端意即它是因果链条的第一个，没有任何东西能在它之前作为它的起因。这样，结论只能是：没有任何东西能给出宇宙的开端。所谓“没有任何东西”，意即“无”；所谓“宇宙的开端”，意即“宇宙的创生”。所以，上列的陈述可以等价地写成：无能够给出宇宙的创生。这样，所谓宇宙的自足理论，就是宇宙从无创生的理论。

“有生于无”，怎么可能呢？怎么可能建立描写“有生于无”的物理理论呢？这是人们长期的疑虑，也是有根据的疑虑。

1982年，情况开始变化。那年，在英国剑桥大学召开的一次极早期宇宙讨论会上，首次把宇宙创生于无作为一个研究论题。苏联物理学家林德在会上讲的几句话，可以代表不少宇宙学家目前对“有生于无”所持的态度，他说：

宇宙创生于无的可能性，是非常有兴趣的，应当进一步加以研究。……有关奇性的一个最令人困扰的问题是：宇宙创生之前，究竟是什么？这个问题似乎是绝对地形而上学的，但是我们有形而上学的经验告诉我们，这类玄学的问题，有时却由物理学给出答案。

林德的议论，并非一时的兴之所致，而是由宇宙学的整个发展作为背景的。今天，宇宙的开端，已经不仅是哲学思辨的课题了，现在宇宙学越来越迫切地要求我们给出物理的解答。

大爆炸宇宙学的研究涉及越来越早期的宇宙。特别是80年代以来，根据大统一理论发展起来的暴涨宇宙学，开始研究宇宙年龄约为 10^{-38} 秒或更早期时的情况。它给出的一种图像是，宇宙年龄小于 10^{-38} 秒时，宇宙间不但没有星球，没有化学元素，也没有任何粒子，只有时间、空间和物理的真空。我们今天看到的气象万千的宇宙就是由极早期这种非常单纯、非常对称的状态演化而成的。

因此，进一步的宇宙学问题是，这种非常单纯、非常对称的状态是由什么演化而来的，亦即，宇宙原初的时间、空间和真空场是如何产生的？

这个问题使我们看清了，建立宇宙自足理论，即宇宙创生于无的理论的可能途径是研究时空是如何从无创生的。

没有空间也没有时间

关于空间和时间有两种对立的观点。一是认为，空时是一种物理实体；一是认为空时只是事物的次序而不是事物本身。无论采取哪一种观点，只要认为宇宙是创生于无的，都会认为空间和时间不是永恒的，而是从没有空间也没有时间的状态产生的。

空间和时间的非永恒性，在相对论的量子论中已有强烈的暗示。按照相对论，不同的运动的观测者将测到不同的时间值。最生动的表述是双生子佯谬，它是说两个观测者开始在一起，最终又在一起，但中间的运动经历不同，则二者测得的经历时间是不一样的。因此，原则上说，要进行精确的时间测量，就必须精确地知道测量者的运动轨道。然而，量子论告诉我们，从原则上说，不可能精确地知道任何一个物体在时空中的运动轨道，否则将与测不准原理矛盾。这样，原则上就否定了进行精确的时间测量的可能性。这个精度限制是：

$$l_p = \left(\frac{hG}{C^3}\right)^{1/2} = 1.6 \times 10^{-33} \quad \text{厘米}$$

$$t_p = \left(\frac{hG}{C^5}\right)^{1/2} = 5.3 \times 10^{-44} \quad \text{秒}$$

这里 h 是普朗克常数， G 是万有引力常数， C 是光速。

l_p 和 t_p 分别叫做普朗克长度和普朗克时间。它们的意义是，我们用任何办法也不可能造出一种“尺”和一种“钟”，它们能测量小于 l_p 的长度和小于 t_p 的时间。

一个量，如果在原则上是不能测量的，是没有物理意义的。因此，只有在大于普朗克长度和普朗克时间的范围，才能使用空间和时间概念。在小于 l_p 和 t_p 的范围，空间、时间概念就失效了，是一个没有空间、没有时间的物理世界。

没有时间，也就没有过去、现在、将来这些概念了，因为它们都是依附于时间的概念。爱因斯坦似乎早意识到了这一点，虽然他没有在学术论文中提及过，但当他的好友贝索去世时，他的悼文中有这样一段：

现在他虽然比我早一点离开了这离奇的世界，但这并没有什么，我们相信物理学的人都知道，过去、现在和未来之间的区别只不过是一种顽固坚持着的幻觉而已。

如果没有过去、现在和未来之间的区别，也就不能定义“第一推动”了，“第一”也是一个依附于时间的概念。可见，只要时间本身也是有起源的，“第一推动”这个如来手掌就是可逾越的了。

显然，下一步的问题就是建立一个“没有时间”的物理理论。

第一个宇宙自足解

1983年以来，剑桥大学的霍金致力于发展一种宇宙的自足理论。霍金目前占据着卢卡逊教授教席，这个命名教席是由牛顿传下来的。霍金建立自足理论的目的之一就是要把牛顿以来的“第一推动”从物理学

【 “第一推动” 今昔谈 】

中彻底摒除出去，1984年初，霍金和他的合作者吴忠超一起得到了第一个完整的宇宙自足解。

霍金等人理论的第一个要点是建立非时间的理论。他们在一种新的“时”空中建立物理理论。这种新的“时”空，实际上是一种欧几里得空间，其中不再含有时间坐标，不再有现在、过去和将来等概念。把这种欧氏空间中的理论结果延拓到普通时空中，就可以用来描写物体在时空中的运动，或者对理论进行检验。这就是说，可以用非时间的理论来描写时空中的过程。更重要的是，在某些情况，欧氏空间并不能延拓到普通的时空，这表示，这种情况的物理，本质上是非时间的。从本质上非时间的情况过渡到可延拓到普通时空的情况，就意味着时间从非时间状态的起源。

霍金等的理论的第二个要点是给出上述欧氏空间的创生的幅度。按照量子论，任何一个动力体系的运动是不可能完全消除的。例如，粒子不可能绝对静止，它的基态是零点起伏的运动；电场、磁场不可能绝对为零，它的基态是真空起伏的电磁场。在量子引力理论中，空间本身是个动力体系，因而空间不可能绝对没有，它的基态也是一种量子性的起伏。

计算量子起伏的幅度，需要知道体系所在的背景和所经历的历史，也就是需要边界条件和初始条件，对于不含时间的欧氏空间问题，当然没有所谓初始条件问题，而只有边界条件需要加以确定。什么是宇宙空间的边界条件？按照宇宙的定义，没有任何东西可以存在于宇宙之外。所以，宇宙的“边界条件”应当是没有边界，即空间的创生应是以宇宙空间自身为背景的。利用这一条件，就完全确定了宇宙空间创生的幅度。这样，理论就达到了自足，不需要任何未知的边界条件或初始条件，只要根据动力学规律，就可以计算宇宙空间的创生幅度。这也就是宇宙创生于无的幅度。

迄今，霍金等只就非常简化的情况作了定量的计算，还不能作为真实宇宙的解，而只是玩具式的模型。尽管如此，这个理论是很有意义的，因为它第一次表明，建立宇宙创生的自足理论，是可能的，找到宇宙的自足解，是可能的。在他们的简化模型中，已包含着一些具有基本

意义的原则或特征，它们可能在进一步的发展中起重要作用。

宇宙学的发展正处在一个极有兴味的时刻，一直被认为只有用玄学和神学才能讨论的课题——宇宙的创生，正在变成一个物理学课题，即可用理论与观测相对证的物理方法加以研究的课题。

300多年前，牛顿坚持用自然的力去解释曾被认为具有神性的天体的运动。但是，在“第一推动”面前，他退却了。

30多年前，伽莫夫坚持发展观，用热大爆炸理论解释了曾被认为永恒存在的化学元素的起源。但是，对于大爆炸本身的起源，他踌躇不前，不得不引用以下一段圣·奥古斯汀在《忏悔录》中的话，表达他知难而退的心境：

某些人对上帝创造天地之前说三道四，上帝为那些胆敢追究如此高深命题的人，准备好了地狱。

物理学是宽容的，它从来不准备把什么东西送进地狱。可以预期的只是，随着宇宙创生物理学的研究和发展，有关创造天地的各种古代神话、中世纪教义以及现时还在流行的玄学“说三道四”，都一律将变成人类的早期文化，而被送进历史展品中去。

（原载《自然辩证法通讯》1984年第4期）

时间的崇拜

“时间”往往被人们过分地信赖了。

“时间”有时被用作最高的褒词，譬如“万寿无疆”“永恒的真理”等等；“时间”有时又被用作最后的遁词，像“20年后又是一条好汉”“时间终将证明我们是正确的”等等。好像，无论强者弱者、胜者败者，只要诉诸时间，就有了最大的荣光或最可靠的庇护。时间成了一种潜在的图腾。这种“时间崇拜”的心理来自一种很深的观念：时间是最不可缺少的存在的内容或存在的形式。

然而，现代物理学告诉我们，这种时间的不可缺少性，并没有充分的科学根据。相反，却有一定理由说，在某些条件下，时间概念本身将完全失去意义。

时间之所以得到受人“崇拜”的地位，可能是由于，时间是人类文明发展过程中最早能加以定量描述的概念。的确，太阳的东升西落，月亮的望朔圆缺，提供了精确而又简便的度量时间的方法。因此，时间成了第一个具有公认的统一标准的可测物理量。不同的人之间，很容易谈论相同的时间。“海上生明月，天涯共此时”，这样，一个普适的时间概念就形成了。

普适的、统一的时间概念，是整个经典物理学的一个出发点。牛顿曾经这样来规定时间的本性：“绝对的、纯粹的数学的时间，就其本性来说均匀地流逝而与任何外在的情况无关。”

时间概念也是相对论的一个出发点。不过，按照相对论，不再存在绝对的、统一的时间了。也就是说，不同的测量者一般将测到不同的时间，“天涯共此时”不对了。最形象的说法，就是用所谓双生子现象：如果甲、乙是一对孪生弟兄，按照经典的时空观念，他们两人的年龄总是一样的，甲增加一岁，乙必定也增加一岁。相对论则断言，甲和乙的年龄增长并不一定总是相同的，这决定于他们所参与的运动有没有

差别。一般说，运动状态不同，时间的流逝就不同，结果年龄的增加也 不同。1966年，实验直接证明了这个断言。1971年，比较飞机上的钟和地面钟测时的差别，再次证实了这类现象。总之，原则上说，只有明确地知道钟沿着怎样的轨道运动，才能使用它来进行含义明确的时间测量。

和相对论同时代发展起来的量子理论，本来的目的只是为了解释原子、分子中的现象，并不涉及时间问题。但是，它的后果却给时间概念带来了最大的“灾难”。量子论中有一条普遍的原理，即测不准原理：任何物体的运动有一种根本性的不确定性，以致我们原则上不可能精确地确定物体的运动轨道。

这样，一方面，相对论断言，要使时间测量有意义，原则上必须知道钟的运动轨道；另一方面，量子论断言，对任何物体（当然包括各种测量时间的“钟”）原则上不可能确定它们的精确轨道。因此，只要相对论及量子论正确，结论只能是：时间在原则上是不能测量的。一个在原则上不能进行直接或间接测的量，是没有物理意义的。就这样，时间存在的根基，它的可测性，被动摇了。

这个结果和日常经验是抵触的，我们的钟和表不是时时刻刻在表明时间的可测么？其实，常用的测时都不是精确的，对不精确的测量不需要知道精确的运动轨道，因而可以避免相对论和量子论导致的时间“灾难”。定量一点说，如果我们不要求测时精度达到 10^{-43} 秒以上，就可以回避这个“灾难”。

目前世界上最好的“钟”的精度大约是 10^{-23} 秒，远远大于 10^{-43} 秒，因此，可以放心地使用日常的时间概念。尽管如此， 10^{-43} 秒，是带有根本性的意义的，它表示，在原则上不可能设计出一种钟，它能测准到 10^{-43} 秒之内。这个界限，就是时间概念适用的界限。

有界限的东西，往往也是有起源的。星球起源于没有星球的时代，化学元素起源于没有化学元素的时代，粒子起源于没有粒子的时代，现代宇宙学正在讨论的一个课题是：时间如何起源于没有时间的状态。所谓“没有时间的宇宙”指的是各种物理性质的变化时标短到了 10^{-43} 秒，时间概念失去意义了。

■ 时间的崇拜 ■

应当怎样来描写这种“没有时间的宇宙”呢？还没有令人满意的答案。不过，至少可以想到，在这种宇宙中，不仅没有了时间，也没有了“现在”、“过去”和“将来”，也没有了“之前”和“之后”，也没有了“前”因“后”果的因果论，因为，这些概念都是依附于时间的存在而存在的。

1955年，爱因斯坦的好友贝索去世了，爱因斯坦为他，也为自己的信仰写了一则唁文，其中的一段是：“现在他虽然比我早一点离开了这离奇的宇宙，但这并没有什么，我们相信物理学的人都知道，过去、现在和未来之间的区别，只不过是一种顽固地坚持着的幻觉而已。”或许，这也可以作为给“时间崇拜”的一则唁文吧！

（原载《北京晚报》1984年8月29日）

像杞人那样忧天吧

对于初进大学探求知识的青年朋友，我希望他们能重温一下“杞人忧天”的故事，思考一下它的真正的含义。

这个熟知的故事很简单，只不过说，曾经有杞国的人醉心于思考天何时将坠，地何时将崩，以至废寝忘食。故事源于《列子》的《天瑞》篇，原文这样写着：

杞国有人忧天地崩坠，身亡所寄，废寝食者。

这一段文字相当中立，看不出作者对于杞人的褒贬。

可是不幸，“杞人忧天”后来竟演变成一个贬义的成语，专门形容那些对没有意义的问题的思考。

更不幸的是，当科学已经进步到无疑义地证明杞人的忧虑极富价值的今天，仍然可以看到一些人把思考天坠等价于没有意义。

就以今天的科学标准来衡量，天坠问题也属于一个提得非常准确的物理问题。因为，地面附近的物体，当没有支持时，都会落向地面，自然会问：是否天上的物体也将会落向地面？由于这个问题的存在是如此之显然，不仅杞人思考过，古希腊的哲人也曾思考过。

亚里士多德对于这个问题的回答是：月亮以下的物体属于世俗，月亮以上的天体属于神界，它们是两类不同的东西，遵从不同的运动规律，一者总要下坠，一者总沿着圆旋转，而不会下坠。

牛顿也思考过天坠问题：熟苹果要掉下来，为什么月亮不掉下来？牛顿不同意亚里士多德的两界说，他认为苹果和月亮都同样地受着地球的吸引。按牛顿的理论，月亮的确像苹果一样，也在不断地落向地球，只不过由于月亮有一个相当大的横向速度，以致下落运动加上一个横向运动变成一个永远掉不到地面的圆。

丨 像杞人那样忧天吧 丨

康德对牛顿的解释还不完全满意。因为牛顿说月亮的横向速度是由第一推动者给的。在当时，第一推动者等价于上帝。因此，牛顿对天不坠的解释仍未摆脱神界。康德提出，太阳系是由星云收缩而形成的，在收缩过程中，若有斥力存在就会使天体获得大的横向速度。

后来，拉普拉斯又指出康德是错误的，因为康德并无根据地假定有斥力。拉普拉斯证明，星云在收缩过程中天体自然就会获得越来越大的横向速度，这并不是由于斥力，而是由于角动量守恒。这是物理学中最早认识到的守恒律之一。

现代的研究，眼光更大了，不仅企图说明各种天体的坠与不坠，而且的确在讨论整个天会不会坠落。最初，爱因斯坦考虑天不应当坠，天应当是稳定的。要保证一个稳定的天必须存在宇宙斥力。后来的观测证明，爱因斯坦的猜测并不对，整个天并不是稳定的，不过幸好，天并不是在坠落，而是在膨胀！

这些科学史已足够说明，天坠问题在西方的文明、特别是西方的科学发展中过去曾有过和今天仍有着怎样的地位。从经典力学的创建到现代宇宙学的最新研究，几乎都有天坠问题相当直接的贡献。相反，在东方的中国，杞人正确地提出问题之后，正统的舆论一直把天坠问题看作是无意义的，从未加以科学的研究，这不能不说是一桩憾事，一桩历时千年的憾事。

这种憾事发生在中国，是有它的文化上的背景的。诗人李白在自己的诗作中可以无拘无束地想象“疑是银河落九天”，但是对于银河是否真的会落九天的科学思考，他也没有跳出传统的价值观，写道：

白日不照吾精诚，
杞国无事忧天倾。

似乎惊人的想象，大胆的提问放在文学家身上就是“富有浪漫”，而在科学中就成了没有价值的“无事忧”。

这是不对的。今天，我们或多或少仍受着这种传统的制约，特别是在科学探求的事业之中。

科学成果的一种价值固然在于它“有用”，但从它的整个功效来看，科学是一种文化现象。科学探求的动机、科学探求的途径、科学对社会的影响，是远远不能用狭义的“有用”来概括的。法国物理学家彭加勒曾经这样说过：

科学家并不是因为大自然有用才去研究它；他研究大自然是因为他对它感到乐趣，而他对大自然感到乐趣，是因为它的美丽，如果大自然不美，那它就不值得认识，如果大自然不值得认识，就不值得活下去。当然，我这里并不是谈那些打动感官的美、性质的美和现象的美，我并不低估这类美，远不是这样，而是它们与科学毫不相干；我的意思是那些更深邃的美，它来自各部份和谐的秩序，而且它能为一种纯粹的智慧所掌握……理性的美对自身来说是充分的，与其说为了人类美好的未来，倒不如说或许正是为了理性本身，科学家才献身于漫长和艰苦的劳动。

这些议论，在今天已经不十分或者十分不流行了。正因为如此，我觉得有必要强调一下、提醒一下这种观点的存在，哪怕这种观点只是部份的真理。因为我想，对于探求知识的青年朋友来说，也许只有对各种不同看法思考之后，才能把握住自己应当怎样去做有价值的科学探求。

（原载《中国科大》校刊1984年10月15日，总第147期，第2版，本文是应中国少年儿童出版社之邀为《致大学生》一书而作）

惠勒演讲集：《物理学和质朴性》再版的话

这本小册子于1982年出版后，引起物理学界和哲学界不少同行的议论，有的赞同，有的摇头。一些年轻的朋友，更为惠勒教授这一席质朴语言所讲述的质朴原理所激动，他们并不简单地赞同，也不简单地摇头，而是开始了思考……编辑本书的目的——提出问题、引发探索——总算没有完全落空。

初版书在市面上早已找不到了，因此，应同行和朋友们的建议，决定再版。

中文出版之后，惠勒教授本人也根据他在中国的演讲编了一本英文小册子，于1982年刊行。书名与中文版同，多了一个副题——没有定律的定律，另外，还多了一个注记。其他内容与中文版大体相同。这个再版，即是根据该英文本重新订正过的。

事情发展得很快，1981年，当惠勒教授提及“从无到有”时，似还极少有物理学家认真地对待它，今天，它已是宇宙学中的一个常见词汇了。今年是玻尔诞生100周年，同时又是爱因斯坦发表狭义相对论80周年。这两位伟人的业绩结合在一起竟是一个“有生于无”，真是始料所不及啊！

方励之

1985年1月5日

（原载《惠勒演讲集：〈物理学和质朴性〉》第2版，1985年，安徽科技出版社）

伽利略、弥尔顿、物理和诗

我喜爱意大利，我喜爱罗马。我喜爱它那富有科学精神的文化，我喜爱它那富有文化根基的科学。

我的专业是物理。在中国、在其他不少国家，物理学甚至整个科学常被误解为只属于技术，或为技术服务的。在罗马，则不同了，在那里，那怕你对近代科学的发祥所知甚少，也会体会到一股文化与科学之间的交融气息流遍全身。因为近代科学是文艺复兴的一个产物，它就是意大利文化结出的一个智慧之果。正是由于这颗智慧果的“诱惑”，我一次又一次地来到罗马。

我已经八次访问过罗马大学了。长则工作数月、短则逗留数天。在那里，我喜爱的东西之一，是放在物理楼大厅中的一尊雕像：伽利略和弥尔顿在一起。

伽利略和弥尔顿，一个是物理、一个是诗。他们在一起，象征着物理像诗一样的美，诗又像物理那样崇尚理性。

弥尔顿和伽利略在一起，是一段真实的故事。1638年，30岁的弥尔顿长途跋涉从英伦去意大利游学。期间，他特意访问了伽利略。那时，伽利略已是74岁的老人，被教会判定终身囚禁多年了。尽管他们一者是少年气盛的诗人，一者是潜心研究自然的衰老囚徒。但他们却一见如故了。这是因为，像所有人类的良知一样，他们的追求都是：探索自然的本源；力求身心的完美；信仰自由和理性。

雕像所表现的，正是这种共同的追求。年迈的伽利略端坐着，手持太阳系模型，似乎在讲解行星的运动规律，似乎又是在诉说自己为坚持这种学说而经历的苦难。年轻的弥尔顿站在伽利略身边，一手拿书，正俯身侧耳听得入神。他似乎正努力理解太阳中心说的精髓，似乎又是在思考着为什么这种学说会有那样的遭遇，孕育着他后来的名句：

■ 伽利略、弥尔顿、物理和诗 ■

最高形式的自由是按照自己的良心去自由地了解，自由地阐述，自由地辩论。

属于两代的物理学家和诗人，在这对理性的自由追求中融合了。

除了古罗马时代的卢克莱修以他的长诗《论物性》一书身兼诗和物理之外，后世很少有人兼具诗神缪斯和智能女神二者的秉性了。然而，作为文化的科学，它的作用仍然像诗一样，是在净化着社会，净化着灵魂。在这个意义上，今天的物理学仍然是如诗一样的美。在精神境界里，诗和物理之间，仍然像雕像上的两位文化巨人一样，和谐地依存在着。

我喜爱这种和谐，我喜爱这种和谐的依存，因而，我喜爱充满和谐依存文化的罗马。

（原载《中国科大》1985年）

爱因斯坦和二十世纪物理学

在纪念爱因斯坦逝世三十周年的日子里，我想来谈谈爱因斯坦对二十世纪物理学的一些影响。

首先，应当说，爱因斯坦这位伟大的人物，也是历史中的一个入物，即他自己的贡献也是在前人的伟大成果的基础上做出的。整个物理学界好象是一个社会，其中的成员都在为同一个目标努力。这个目标可以用爱因斯坦的如下一段话来表述：

“古代希腊伟大的唯物论者坚持主张：一切物质事件都应当归结为一系列完全有规律的原子运动，而不允许把任何生物的意志作为独立的原因。而且无疑笛卡尔按他自己的方式重新探索过这个问题。但在当时它始终不过是一个大胆的奢望，一个哲学学派的成问题的理想而已。在牛顿以前，还没有什么实际的结果来支持那种认为物理因果关系有完整链条的信念。”^[1]

这段话集中地反映了物理学界的信念，即用统一的观点去解释整个物理世界。爱因斯坦用他自己的划时代的工作继承、坚持并极大地发展了这一信念。整个二十世纪物理学的发展史，可以说就是这种寻找更完整的统一的物理因果链条的历史。

二十世纪物理学的成就非常丰富，但我们可以用以下方式概括它们。大家都知道，物理学中最基本的物理量是长度、时间和质量，物理学中的其它量是逐步从这三个量导出的，所以，这三个量的单位是最基本的单位。过去，这三个基本单位都是借助于保存在巴黎国际度量衡局中的标准实物来规定的。最近，我们正在企图用三个物理学常数值作为单位的标准，代替老的实物规定。这三个物理学常数就是光速 C ，普朗克常数 h 和引力常数 G 。如果我们确切地知道了这三个常数的值，我们

【 爱因斯坦和二十世纪物理学 】

就可以用这三个常数给出长度、时间和质量的单位定义，即

$$\text{长度单位} = (\hbar G / C^3)^{1/4}$$

$$\text{时间单位} = (\hbar G / C^5)^{1/2}$$

$$\text{质量单位} = (\hbar C / G)^{1/2}$$

这一努力的第一步已经做到，前不久已经决定用光速 C 作为基准代替原子波长去规定长度的单位了，另外两步虽然还没有做到，但是原则上是可以做到的。之所以能够做到这一点，是由于二十世纪在物理理论上的三项进展，即由光速 C 所代表的狭义相对论，由普朗克常数为所代表的量子论和由引力常数 G 所代表的广义相对论。这三项基本理论的发展在物理学史中带有根本性的意义。爱因斯坦在这三个方面都做出了具有决定性意义的贡献。广义相对论完全是由爱因斯坦建立起来的；狭义相对论的建立，他起了决定性的作用；在量子论的发展中，爱因斯坦也有非常重要的贡献。

二十世纪物理学在这三个方面的发展，决定了整个物理学今天的面貌。从理论的角度来看，可以说，整个二十世纪物理学都是围绕着这三个基本理论而发展的。

虽然这三项理论都是在二十世纪初年建立的，但是很快就发现它们之间是不协调的，或者用爱因斯坦的话来说，就是我们还没有把这三项理论纳入一个完整的因果链条。为消除这三项理论之间的矛盾，把它们统一在一个完整的框架中，构成了二十世纪物理学发展史上的一条极为鲜明的主线。

爱因斯坦建立广义相对论就是为了解决狭义相对论和牛顿引力理论之间的矛盾，他要把狭义相对论推广到引力问题上去。最初，他曾试图用狭义相对论去解决引力问题，但是遇到了根本性的困难，经过了十年的努力，建起了广义相对论。可以说，到1916年狭义相对论同牛顿引力理论之间的协调，由于爱因斯坦成功地建起了广义相对论而得解决。协调量子论与狭义相对论之间的内在矛盾，以及协调量子论与广义相对论之间的更为深刻的内在矛盾，则成为1916年以来物理学理论的追求之一。

整部物理学理论史就是解决不同自然现象、自然规律之间的表观矛

盾，从而达到统一的历史。牛顿力学实现了最早的统一，即用统一的规律去描述天上和地上的物体运动；一百多年以前建立起来的电动力学统一地解决了电、磁及光的现象；狭义相对论阐明了电动力学与时空相对性之间的统一；广义相对论则又把狭义相对论同引力理论统一起来了。同时，通过原子光谱、物质结构的研究，到1925年建立了量子力学，它统一了原子理论和光谱等微观现象。至此，物理学理论面临的问题就是要协调量子理论同狭义相对论以及广义相对论之间的矛盾，找到统一它们的途径。

量子理论同狭义相对论之间的矛盾，早在二十年代末就注意到了，这就是所谓“发散困难”，用半经典的量子力学可以很好地说明原子光谱现象，但用更严格的量子电动力学的方法反而遇到许多无限或发散。解决这个发散困难用了将近二十年的时间，直到1948年才用重整化的方法建立起完整的量子电动力学。然而，这只是在电磁相互作用中解决了狭义相对论同量子理论之间的矛盾。

在原子核研究中，人们逐渐发现了不同于引力和电磁的另外两种相互作用，即弱相互作用和强相互作用。在这些相互作用中，同样也有“发散困难”，其实质也是量子理论同相对论之间的矛盾。在弱相互作用方面，这个矛盾由温伯格和萨拉姆解决了，他们在1967年建立了弱电统一理论。在强相互作用方面，问题还没有完全解决，所谓大统一理论是为解决这一问题而做的努力，预计不久的将来，这一步统一也会得到令人满意的解决。到那时就可以说，量子理论同狭义相对论之间的矛盾彻底地解决了。更困难的问题是引力，即量子理论同广义相对论之间的矛盾。许多物理学家正在为解决这个困难而工作。

协调量子论及广义相对论，并不是新的问题，应当说它始自1930年。那年在索尔维会议上，爱因斯坦和玻尔为量子理论的解释发生了第二次激烈的争论。爱因斯坦为了反对玻尔的解释，设计了一个理想实验，即光盒子实验。爱因斯坦设计的装置是这样的：在一个秤上放一个箱子，里面装一个光子。有一个钟，它控制着这个箱子的开口，当钟走到一定的时刻，箱子的开口会自动打开一段时间，光子就跑出来。开口

■ 爱因斯坦和二十世纪物理学 ■

打开和关闭的时间可以由钟记录下来。光子跑出来后，箱子的能量减少了。打开之前和关闭之后的箱子重量可以秤出来，再根据狭义相对论的结论， $E=mc^2$ ，就可以由箱子质量的减少求出光子的质量。这样对光子飞出开口的时间和能量就同时精确地测定了，这显然是和测不准关系矛盾的。对爱因斯坦提出的这个挑战，玻尔一时没能答得出，经过一个不眠之夜，第二天玻尔学派给出了漂亮的答复。玻尔指出，爱因斯坦对光盒子的分析忽视了他自己的广义相对论的一个结论，即引力红移。根据广义相对论，当光子跑出来后，箱子会发生运动，钟将处于不同的地点，因而钟的快慢将受到影响。考虑到这一点后，用这个设计巧妙的装置仍然不能同时精确地测定能量和时间。爱因斯坦终于承认玻尔回答正确。这场争论的意义其实不只限于测不准关系，更重要的意义在于要保证量子理论的正确，还必须同时承认广义相对论，否则就不是完整的。所以，这一事件标志着物理学家开始认识到统一量子理论与广义相对论将是物理学面临的课题。因此我们可以说，建立量子引力论的必要性是那场争论的结果。

今天物理学面临的最重要的也是最困难的理论工作，大概就是这个引力的量子理论问题，可见爱因斯坦所挑起的那场争论的影响有多么深远。物押学中最重要的一些实验课题也是爱因斯坦留下来的工作，例如，至今还没有直接发现广义相对论所预言的引力波。这也是一项非常困难、非常重要的工作，许多物理学家也正在为发现引力波而努力。

爱因斯坦是特别强调统一和和谐的物理学家，在他的观念里，统一和和谐不仅在于规律的统一，而且在于物理存在中的和谐。二十世纪以来，物理学越来越把研究的注意力集中到微观现象上，即是先微观后宏观，或从小到大的一种方法。相反，亚里士多德等古代学者的研究途径则是先宇宙，而后再讨论较小的物体。从小到大的研究方法是由牛顿奠基的，他总是先研究一个个的小微元，从 Δt , Δs 入手，再通过积分得到整体的情况。这样一种方法获得了极大的成功。今天物理学的规律一般都用微分方程来表示，说明这种方法是成功的。在近代物理中，爱因斯坦首先认识到不能忽视另一方面的研究，即不仅要从小到大，也要从大到小。他不仅在研究微观的问题上有重要贡献，如光量子；而且在研

究极大的对象例如宇宙上也有很大的成就。现代宇宙学可以说是从爱因斯坦的研究为开端的，他最先开始运用定量的方法去研究宇宙整体的动力学。在爱因斯坦以前，牛顿也曾研究过宇宙学问题但是没有涉及宇宙的动力学。爱因斯坦是第一个用自己的理论来构造出宇宙的动力学方程并企图求解方程以和观测结果加以对照的人。在他的第一篇宇宙学文章中，就特别强调，如果不考虑大的方面的问题，有些小的方面的问题是不能解决的。比如说，我们经常要考虑无穷远的问题，无穷远的问题其实是宇宙学问题。这类问题在很长一段时间里没有受到重视，直到第二次世界大战以后这种情况才开始改变，越来越多的事实证明，爱因斯坦的宇宙学研究是物理学的一个不可缺少的方面。特别是八十年代以来，宇宙学研究和粒子物理学研究二者的共同兴趣越来越多了，研究宇宙学的人注视着粒子物理学的每一个进展，同时，几乎每一个研究粒子物理学的人也都开始关心宇宙学问题，他们把早期宇宙看作是粒子物理学的一个“实验室”，从早期宇宙中可以给出用其他方法难以得到的粒子物理学知识。比如，从宇宙中氮的含量可以推测中微子有几代。这些成功说明我们应当进行从小到大和从大到小两方面的研究。这种并重的态度正是物理存在的和谐观的一个结果，物理学的这种统一和和谐观不能不说是得益于爱因斯坦的倡导。

下面谈谈爱因斯坦在研究方法上对二十世纪物理学产生的影响。

牛顿以前的物理学，大多是思辨的，甚至伽利略的工作也有相当部分是靠思辨完成的。从牛顿开始，强调了经验的方法，根据实验事实建立理论。牛顿说他不求助于假说，代表了他的这种思想，这是一个很重要的转变，对物理学产生了极大的影响。从牛顿起，物理学开始注意实验，注意发现新的经验事实，从新的经验事实中总结出新的规律，创立新的理论。这是物理学家在牛顿之后所普遍使用的一种方法，可以称之为经验论的方法。但是爱因斯坦的工作不再只是经验论的方法了。他的工作采用过多种方法，物理学后来的发展受到爱因斯坦这方面影响是很大的。爱因斯坦的以下一段话，表述了他在方法上的观点，也可以用来概括今天的物理学的方法论。这段话是：

■ 爱因斯坦和二十世纪物理学 ■

“从一个有体系的认识论者看来，他〔指科学家〕必定象一个肆无忌惮的机会主义者：就他力求描述一个独立于知觉作用以外的世界而论，他象一个**实在论者**；就他把概念和理论看作是人的精神的自由发明（不能从经验所给的东西中逻辑推导出来）而论，他象一个**唯心论者**；就他认为他的概念和理论只有在它们对感觉经验之间的关系提供出逻辑表示的限度内才能站得住脚而论，他象一个**实证论者**；就他认为逻辑简单性的观点是他的研究工作所不可缺少的一个有效工具而论，他甚至可以象一个**柏拉图主义者**或者**毕达哥拉斯主义者**。”^[2]

在这段话中，爱因斯坦列出了不同的四种哲学观点：实在论、唯心论、实证论和柏拉图主义或者毕达哥拉斯主义，认为这些哲学流派所提供的方法在物理学的发展中都有过正面贡献，都是可以使用的。物理学家并不是只认定一种方法，而是哪种方法有用就用哪种。

爱因斯坦同玻尔就量子论完备性进行争论时，清楚地表明爱因斯坦采取的是实在论者的观点和方法。爱因斯坦在创立了广义相对论之后，多次强调概念是思维的自由创造，这很富有唯心论的色彩。爱因斯坦创立广义相对论是为了解释引力现象，而当时牛顿的引力理论与实验并没有矛盾。虽然水星近日点进动问题已被注意到，但并不明确一定是牛顿引力理论存在问题，也可以解释为水星轨道内还有一颗行星。但是用相对论处理引力问题，照样可以建立起一套完整的引力理论，思维有创造的自由。牛顿引力理论可以解释引力现象，广义相对论也可以解释引力现象，自由创造也是一种有效的方法。在量子理论中，实证论的观点是极为明显的，即强调一切物理量必须是直接或间接可观测的，原则上不可观测的量在物理学中没有价值。最后，在爱因斯坦晚年的工作中，的确很象是一个柏拉图主义者或者毕达哥拉斯主义者。他要建立的统一场论，就是要寻找一个逻辑简单的理论体系，用它去统一地概括整个物理学的规律。

爱因斯坦本人的工作就已经说明有各种不同的有效方法。牛顿的经验论方法不是唯一的，它不能概括爱因斯坦的方法，更不能概括二十

世纪物理学的研究方法。经验论的方法当然是可用的，这一点已经说得很多了，但是，其它的方法也有很大价值。可以从科学史上找—出许多事例来说明方法的多样性。例如，狄拉克就特别强调数学方面的和谐和美，这也是爱因斯坦的一种看法。狄拉克把爱因斯坦的观点做了进一步的发展，他曾说：

“一个方程的美比一个实验更加重要。因为对实验的偏离可能是由于一些未被注意到的次要因素造成的。似乎可以这样说，如果依照追求方程的美的观点去工作，谁只要具有良好的直觉，谁就能确定是走在前进的道路上。”

这是狄拉克对自己工作方法的一个总结。他就是从对一个方程的美的追求得到他的著名的方程的。他根据方程预言应该有对称的正、负电荷存在，而当时实验上已知的正电荷只有质子，负电荷只有电子，质子和电子是不对称的，因而他的对称的理论开始被许多人认为是错误的，包括象卢瑟福这样一些著名的物理学家。然而，狄拉克坚持认为和谐和数学的美应是自然界的一个特征，因此他坚持自己的理论，后来证明狄拉克是正确的。我们并不是用这个例子来说坚持这种“美”的方法就一定正确，而只是说，这种方法是到过成功先例的，是一种可以使用的方法。玻姆也曾经说过，“物理学是直觉的一种形式，就象艺术一样，物理学也可以有自由创造。”这样一种观点，对于后来物理学的发展产生了很大作用。比如，从量子电动力学发展到弱电统一理论，开始并不是因为有什么实验上的重大突破，而第一次的突破是1954年的杨-米尔斯场理论的提出，当时并没有什么实验基础。那时最大的批评家泡利曾经批评杨-米尔斯理论中有静质量为零的粒子，与实验事实是不符的。但是杨坚持自己的理论的出发点，认为一种和谐的体系就应该是一个合理的理论，杨的这一思想后来成为粒子物理学中的一个基本思想。这一思想的发端并不是从实验中产生的，而是从数学的对称性理论中得出的。这样的方法很明显地带有爱因斯坦的唯理论的特征。

柏拉图主义或毕达哥拉斯主义者的方法在今天仍是有效的，有关超引力的研究基本上仍是沿用这种方法。目前，我们想把引力量子化，但是引力实验与引力理论之间并未发现实质的矛盾。换句话说，我们还不能做量子引力范围的实验，那么怎样去建立量子引力理论呢？其实就是采用典型的柏拉图主义或者毕达哥拉斯主义者的方法，即从最大的统一、最大的对称等观点，去建立理论。尽管用这样的方法建立起来的理论所预言的几十种粒子还没有一种在现实中被发现，但是，大家仍然认为，这样做下去是有价值的。这样的方法是允许的，是有过成功先例的，有可能从中找到一些真理。

爱因斯坦的功绩在于给物理学研究开辟了许多新的道路，方法可以是多样的。可以从实验事实出发，直接提出一个理论去解释一个实验，比如，李政道、杨振宁提出宇称不守恒的理论就是为了解释实验；也可以从对称性、和谐性、数学的美等方面去进行思维的自由创造。这些都是值得我们在今天的研究中借鉴的，物理学正是在各种方法的研究中不断得到新的启示的。爱因斯坦曾说过：“宇宙间最不可理解的事，就是宇宙是可以理解的。”这句话很有价值，已经引起人们很大的注意。这句话的实质在于认为宇宙至少有一个特性，即它的可被理解性。这是一个极其重要的性质，现在物理学，特别是宇宙学已经开始在使用宇宙的这一特性了。我们知道在物理学中有一系列的运动方程，牛顿方程、薛定谔方程等等。我们可以问这样一个问题，为什么这些方程是现在这个样子而不是别的样子呢？提出这个问题是很有意义的，尽管离这个问题的解决还相去甚远。目前的一种解释是大概方程只有是这个样子人才能够理解。物理学规律为我们提供了了解过去和将来的可能性。找到了物理学规律，再加上知道现在的情况，就可以推知过去和未来的情况。从牛顿力学建立以来，物理学一直是这样发展的。进一步面临的问题是物理学规律为什么会是现在这个样子而不是其他样子。这个问题包括两个方面的含义，一是物理学常数，二是动力学方程。为了解释这个问题，就要运用爱因斯坦所表述的那条宇宙最基本的性质：宇宙是可理解的。这就是说，既然宇宙是可理解的，那就必需有一个能够理解宇宙的主体

存在，所以必需有人存在。这就可以解释物理学常数之所以是现在这个样子了，因为如果物理学常数不是现在这个样子，那么人就不能存在。这就是目前进行研究的一种框架——人择原理。爱因斯坦的这句话给人们以重要的启示，宇宙和人是通过理解这一环节联系在一起的。那么物理学的动力学方程为什么是现在这个样子呢？回答还是这样，物理学的动力学方程只有是现在这个样子人才有可能理解它。我们知道，人能理解事物主要是通过逻辑，理解的核心就是逻辑，而用逻辑的方法所能够建立起来的方程本来就没有多少种可能。爱因斯坦曾经说：“我真正关心的是，上帝是否能以不同的方式建造世界，逻辑简单性的这一要求是否还留下一点什么自由。”也就是说，按照逻辑简单性原则所能够建立起来的动力学方程，大概也只有象现在这个样子了。这就是它们之所以是现在这个样子的原因。目前所建立的十一维超统一理论，就具有这种逻辑简单性和十分和谐的特点，亦即只要几条基本框架得到确定，整个问题也就可以逐一确定了。进一步的成功将会建立起更完整的因果链条，即从宇宙的开创到人类的存在等等。而这正是爱因斯坦留给我们的信念，也就是他对物理学发展所做的最大贡献。

物理学至今仍十分具有扩张精神，仍然试图用物理学去解释一切现象，包括最根本的存在问题。关于存在问题大致可以分为四个方面，有的物理学已经给出了很好的解释，有的还刚刚在进行探索。第一个方面是：为什么自然规律具有它们所具有的形式，这个问题目前物理学还只是给出了初步的解释；第二个方面是，为什么宇宙是由构成它的这些物质构成的，这个问题可以说是物理学主要研究的问题，从物理学研究中人们知道宇宙是由原子构成的，而原子是由一些基本粒子构成的，基本粒子又是由夸克构成的，等等。这大概是物理学研究中耗费人力物力最多的问题；第三个方面是：宇宙的起源，即宇宙中的万物，包括时间、空间是如何起源的，这是宇宙学正在研究的问题；最后，第四个方面是：宇宙如何组织成今天这个样子的，显然这个问题是非常难的。因为，大的问题相对来说比较简单，小的问题也比较单纯，组织问题是不大不小的尺度，故是最复杂的，人恰好属于这个问题之中，这方面也是

■ 爱因斯坦和二十世纪物理学 ■

物理学正在研究的内容，比如，统计物理。目前这个方面的研究还不太成熟，正在从平衡态统计向非平衡态统计过渡，我们知道，这方面爱因斯坦也是有很大贡献的。

总的说来，今天整个物理学所关心的一切问题以及之所以关心这些问题，从理论上讲，从方法上讲，大都可以追溯到爱因斯坦的思想。不论是从他的学术著作和论文中，还是从他在其它一些场合写下的文章、著作及通信、谈话所表达出来的一些思想中，我们总可以找到他对我们今天的科学发展的贡献和影响。他的许多思想至今对我们有着极大的帮助。爱因斯坦虽然去世多年了，但是他的影响却越来越大，我们甚至可以说，直到今天，我们才更深地理解到爱因斯坦的伟大。

参考文献

[1] 许良英、李宝恒、赵中立、范岱年编译，爱因斯坦文集，第一卷，商务印书馆，第222页（1979）。

[2] 同[1]，第480页。

编者注释

[1] 在纪念爱因斯坦逝世三十周年学术讨论会（1985年，杭州）上的报告。发表在许良英、方励之主编《爱因斯坦研究》第一辑，北京：科学出版社，1989年，第25—36页。

改革漫谈

——在浙江大学的演讲^[1]

今天有机会到浙江大学来谈谈我们共同感兴趣的问题，我觉得很高兴。

刚才主席介绍了我的一系列头衔（笑），这些头衔当然有一定代表意义；不过在这种场合，我觉得不应当提什么头衔，特别是一些行政的职务，譬如校长、副校长。我在科大就对同学讲过，这种“校长”、“副校长”并不代表着一个人的学问，校长讲话的正确性也不由其职位而决定。当然，我在这儿和大家并没有行政上的关系了；在科大我曾经这样讲过，现在各部门都在做“服装”，工人有“工作服”，法官有制服，警察也有服装；我看你们的门卫也做一套服装（全场笑）。大家知道，现在中央有了通令，禁止用国家的钱滥做一些“工作服”。后来我们有些校长在一起议论的时候，说倒是应该给我们这些校长特别做一种服装。意思是说，如果我穿上这种服装出来讲话，我才代表校长，在作行政的指示。我如果没穿上这种服装，我就仍然是一个教师，仍然以研究学问的身份说话。这样我说起话来就可以自由一点，不然总以为校长说话份量就重了。我觉得“校长”，“副校长”的行政职务并不说明他就更聪明，没有这样线性的关系。

这些不说也没关系，刚才我说了在浙大我没有任何行政职务；只是在科大还有点儿作用。但有一点是共同的，今天我在这里，也是在大学的讲台。我想大学讲台就应有大学讲台的特色。什么特色？在正题之前先稍微扯远些，我们知道现在都实行“议会政治”。中国也是“议会政治”，我们现在正在开人大。议会政治的一个特点，就是在开议会的时候，议员们可以不受任何法律的约束。因为议会本身是立法者，如果它再受法律的约束，那么谁又来立法呢？这就是矛盾。所以必须要求议员可以批评法律，改变法律，才能真正形成立法的作用。我们的人大原

则上也是有这一条的。我的一些朋友是人大代表，他们说开人大的时候可以不受中华人民共和国宪法的制约来发言，原则上是这样的（笑）。我想借用这一个道理，我们知道大学是一个探求真理的环境，是寻求自然界的真理寻求社会真理的环境，我们不是立法者，而是自然界、社会规律的发现者、探索者。因此，在这样的环境中，对已有的人的发现，已有的人的成就，也可以提出异议，不受任何约束；这是大学必须有的特征，我还可以再说远一些。大家知道，大学这样一个结构，最早在欧洲开始的，在意大利，英国等几个国家。在那些大学里，最早的系，可以说是神学系，而后才有法学、医学、哲学等等系。神学也就是研究天主教的一套教义的。中世纪时的欧洲是政、教合一的，教权就是政权；神学就是当时正统的思想。可是即使在那样的环境里，大学中研究神学的人可以批评神学、改变神学、发展神学。当时欧洲的大学里可以不受大学圈子外面的教规所制约。我有一年去了意大利的帕多瓦大学。它是意大利最早的大学之一，很多人物，像哥白尼、伽利略都曾在那里学习过或讲学过。当时欧洲的教规有很多限定，不让做这，不让做那，在帕多瓦大学则是都可以做。譬如最典型的例子，当时天主教规是不准解剖人体的，但在帕多瓦大学里，就可以解剖人体。所以在一个大学的环境里，探索自然界和社会真理是要比外边更加放开；没有任何思想可以作为正统思想不能突破。这就是一个大学讲台所必须有的特征。如果没有这个特征，我觉得就不能算是大学的讲台。今天上午我们开的纪念爱因斯坦讨论会，开得非常好。特别是有个年轻同志说了一句话，我觉得值得介绍给大家，就是“在思想领域，没有任何一个优越的参考系”。我觉得这个说法非常好。这原是物理学的说法，就是说没有一个特别的思想具有特殊的地位，而其它思想，则是“平权”的。如果有了种种框架限制不能突破，我们怎么能认识真理呢？所以在大学里，在思想、言论上应具有更加充分的自由，才有可能得到新的东西。我在科大时学生曾问我，“你当了校长后能给我们什么东西？”我说：我身上就是这套衣服，也没有别的东西。当然我知道学校可能有房子等等也许可以给你们扩大；即使这点我也不能给你们保证，我还没算过我们的房子到底有多少。但是有一条我是可以保证扩大的，就是思想上的自由。我认为大学

里边大家说是教学的中心也好、是研究的中心也好，其实质是思想的中心。如果大学不出现什么思想，那么这个大学就没什么意思。所以大学就不应受某些思想的约束。对任何一种思想我们都可以提出疑问，加以研究和发展。

我在和科大办校刊、办小报的同志座谈时谈到，我们现在的报纸都是受到一些领导的；譬如说，我们的《人民日报》是受党中央的领导的，是党中央的喉舌。《杭州日报》就是杭州市委的喉舌，这点我不加以评价。科大校刊是我们学校的，它就不必是我的喉舌。虽然我是学校的领导，我自己有喉有舌，我有什么观点就可以去说服人家，我说服不了人家，人家就说服我，都可以。不要给我来什么喉舌。报纸就应当代表舆论；只有真正有了舆论，我们才可以有思想自由的环境。我今天讲的话也并不特别，实际上在“五四时代”蔡元培就都讲过类似的话，原话也包括了这样兼容并蓄的思想。如果一个大学在探索问题，研究学问时不能随便讲话，就不成其为大学或者不够大学的资格。自去年以来，科大的小报非常之多。我没有统计过，有的学生告诉我高潮时达到了十几种；女生还有专门的报。只差一种小报了，就是“科大小报文摘”

（笑），好！今天在大学讲台上讲话，我也要求是可以自由讲话的权利和这样的大学所应有的环境。

今天我要谈些什么问题呢？海报上已经写了是关于改革的问题。改革是大家目前很关心的，我们怎么来看待这些问题。我想大家最关心的问题就是：改革到底能不能成功？中国的改革前景如何？这个问题对每个人来说都是严峻的，我想在座的各位都可以活到2000年。（笑）是成功还是失败？很多人都在议论，在火车上我们也经常和生人议论这个问题。今天我来谈谈我自己的看法；这些看法可能是不成熟的，但确实是我自己的真实的一些看法。首先，问改革前景如何、是否成功？就要问什么叫“成功”？这也是物理学的特点，要把概念弄清楚了才能研究问题。什么叫“改革成功”，我在谈话中发现各人和各人，看法都不太一样，各种人和各种人的看法也不一样。我想这是允许的，大家对一个社会的改革想象不一定完全一样，所以什么是成功也不完全一样。譬如，我们在社会上碰到的改革问题是：工资什么时候改革？能不能成

功？（笑），这是现实问题，不是说来笑笑的。下面我还要说“工改”可能的前景。在大学里的教师都关心提职的问题什么时候能解决？现在正冻结着，怎么改革？学生可能关心考试的问题和中学到大学独木桥问题的改革。各种人有各种人的看法。有没有共同的看法？也许是有的，就是到2000年翻两番的问题，认为“翻两番”是改革成功的标志，这是宣传得很多的观点。我觉得单纯讲工资，单纯讲提职，单纯讲考试都是不全面的，单纯来讲翻两番也是不全面的。但是总地来讲，这些不够全面的看法凑起来也许是个全面的看法。改革能不能成功？我说有成功的可能，也有失败的可能。当然这句话等于废话。不过我这样说是说明一点，并不一定我们的改革是必胜的，不一定！我想做一下证明。就从邓小平同志的话证明起。我最近亲身参加了科技体制改革工作会议。邓小平同志给我们讲了话，在报纸上也发表了，讲到了：再往后看50年，世界上仍然会存在着的基本矛盾概括成四个字，东、南、西、北。这个提法是相当精辟的。东西的矛盾是两个超级大国之间的争夺，即所谓战争与和平的问题。这个矛盾在50年内是不可能完全解决的。另外一个南北的矛盾，就是经济问题，贫穷和发达的矛盾，按邓小平同志的看法，50年后仍然有一部份贫穷国家一部份发达国家。发展中国家不可能都达到发达社会。因此，50年内，中国有可能改革成功，变成发达国家，也仍然有可能继续是发展中国家。根据邓小平同志的话判断这两种可能性在我们中国都存在。这就不能不使我们仔细地想一想，我们的前景如何。当然，我们大家都希望改革成功，希望我们中国很快发达起来；但前景仍然是两种。我觉得要看到前景中还有很多是未卜的东西。成功的可能性大家都欢迎；失败的可能性不仅有，而且有先例。最近世界上进行经济上、体制上改革，希望从发展中变为发达的国家很多。这些改革中有成功的，也有失败的。最近的两个失败的例子，我想大家都知道。一个是伊朗的失败。伊朗国王巴列维要进行改革，企图使国家现代化。但是失败了，现在走到完全是教权的一条路上了。另外一个例子，与我们对比更近一些，就是波兰的失败。波兰也企图改革一些经济体制，改变落后状态，但是造成了社会的极度不稳定。到现在略微平静了一些，但仍然没有摆脱低潮的状况。中国是不是一定不走到这条

路上去？当然我们大家都这样希望，但希望是希望，还必须认真分析一下有哪些因素可能使中国走到这条路上。如果不看清这点，很可能在盲目乐观的状态下走上去。

我下面再来说一说我们的改革应该如何做才能摆脱掉走向失败的可能呢？对此，我没作过很全面的研究，我自己的专业是物理学，对社会问题应当说是一知半解。不过，物理学家总是爱说一些社会问题，从我们的开山鼻祖以来就有这个习惯。物理学的开山鼻祖是伽利略，从伽利略开始就喜欢对社会说三道四。现在物理学家一般说来都喜欢说三道四。这类说三道四里头有可能是不对的，但也有可能是正确的。

社会改革怎么做，才能避免走到失败的路上去。我想现在说得全面是很难的，但至少有一条是必要的条件，就是重视科学技术。很早在五四时代就有“科学”与“民主”来救国的两个口号，我今天先讲讲科学的问题，顺带也讲到社会的民主化问题。我们比较熟悉的语言“重视知识，重视人才”，实际上和“重视科学技术”是一个含义。我想一般的论证大家恐怕没什么兴趣，因为科学技术在社会发展中的地位问题，大家都已学到一些标准论断。我想讲讲中国一些实际的情况，我们理论上说得很多，但是否真正解决了？差距是多少？所谓知识，所谓科学技术是一个普遍的概念，不单纯是一个经济上的概念，这是什么含意呢？我们通常说中国经济落后、要发展，经常举的例子是缺乏科学技术；这类例子当然需要说，我给大家说点具体的。这次在科技体制改革会议上，宋健同志的报告中举的一个数字：对全世界126个国家、地区的国民经济产值做了统计，中国的人均产值在这126个国家中是倒数第20几名。大家刚听到倒数20几是很落后了，实际上20几这个“几”字是更落后，都说不清楚自己到底倒数20几的“几”！（笑）不知道自己在哪儿。按人均年产值，日本是11,000美元，美国是13,000美元，瑞士是17,000美元，中国相比是日本的二十七分之一，是美国的三十三分之一，是瑞士的四十三分之一。就以上海来看，人均年产值是2,300美元。四个上海人的产值才顶上一个日本人的，六个上海人才顶上一个美国人。当然，上海是中国最好的地区，是中国的“奇点”。但要注意我们还有九个省份，人均年产值在300人民币以下，不到100美元。这九

个省在中国30个省份里已占了近三分之一了。如果在世界上排的话，这九个省和一个国家可以并列的，就是乍得。乍得在世界经济中倒数第一。这种情况，给了我们很深的印象，要改变中国落后的状况当然要大力发展国民经济，这是我们往下看50年的重要任务。在座很多都是学工的，以后可能去企业、工厂里工作，也是为着这个前景。

我要强调说的重视知识，重视科学技术，重视人才，它的意义不只是在经济方面。要改变一个国家的状况，不能只看到经济方面。经济方面的确非常重要，我们花很多时间在它上面。但是，仅有这条是不行的。而知识、科学或有知识的人的影响也不只是经济方面。在中国，往往把科学技术看成只是一个生产力（下面我要说它的确是一个生产力），一个单纯的技术问题，我觉得不对的。它应是代表一个全面的东西。为什么西方整个发展起来，因为西方的经济、政治、意识形态及整个文化都受到了近代科学技术的影响和推进。所以能造成一个全面的发达社会。我下面要说一种观点，就是说到底什么是发达国家？国际上有很多观点。当然我们可以具体说，美国是发达国家，日本是发达国家，西欧是发达国家。但要给出一个定义，指出这些发达国家的普遍特征，怎么定义？从中国最近的一些宣传，我们就会定义经济上人均年产值到达几千美元以上，就够上发达国家了。这种定义是不对的，至少是不全面。只看经济不行，我们可以找到反例。有的国家人均产值很高，但大家仍然认为它们不属发达国家，譬如说阿拉伯世界，有些阿拉伯国家有石油，这些产油国家的产值很高，像科威特。科威特国家的人不大工作，都是外国人去开油。他们自己也不学，不懂技术，完全是坐地拿钱。科威特的人均年产值很高（上万美元），但仍然不算发达国家，这是公认的。当然还有南美的国家，像巴西，哥伦比亚，这些国家的人年均产值都超过一千美元，也不算是发达国家。经济指标不是唯一的，因此，我回过来说我们要说的。如果说我们到2000年的任务只是翻两番，我认为是不全面的。翻两番作为标志性的提法，当然可以，如果仅仅如此就可能不是发达水平，甚至还不到小康水平。社会是全面发展的，经济的确占有非常重要的地位，但不能作为唯一的标志。这些国家经济上去了，其它都没有上去，有很多因素。譬如，政治上腐败，贫富

悬殊和社会动荡是不能算发达的社会。要是单纯强调经济翻两番，用任何方法都可以；我想并不是没有什么快捷方式，但可能就走到邪路上去。比如，巴西在不多的几年中，产值就上去了。但还不是发达国家。我去年去了巴西一次，在里约热内卢待了一段时间，看它的表面是相当繁荣的；但它的经济怎么上去呢？就是靠借钱，借了大笔钱办起工厂，产值当然很快上去了。但是，这个社会是不发达的。我没有全面调查过巴西的经济情况，从我亲身的感受和巴西人告诉我的来看，生活极其不稳定。通货膨胀率百分之二百二十。在很多国家住旅馆，都是到临走那天再算账（我们现在也是这样）。在巴西我待了两个多星期，出了一件新鲜事。我住了第一个星期还要再住，并没要走，店老板就把账单拿来了，说你要交钱。账单上写着一条：必须在接到账单的24小时内交清（好像是最后通牒一样）（全场笑），如果不在24小时内交钱，就要付更多的钱。为什么他要这样？并非要使你为难；他实际上也受不了，通货膨胀太厉害了。如果他不一星期一星期地收钱的话，下星期就亏了。大家没有在通货膨胀的社会中生活过，所以不太了解这些：看到牌价摆在那儿，这星期这个价钱，下星期就另外一个价钱，看着涨。这种社会是极其不稳定的，这样完全靠借债一套方法发展是不行的。（巴西是世界上最大的负债国，借了1,000多亿美元。）翻两番靠找些邪门歪道也可以，我再举个例子，南美的哥伦比亚。我去年正好也去了哥伦比亚一次，它的经济也是一下上去了（人均年产值3,000多美元）。它是怎样发财的呢？靠贩毒。每年可以获得80亿美元的贩毒收入。贩毒在哥伦比亚到处都是。虽然报纸上宣扬禁毒，哥伦比亚还查禁贩毒，实际上这些都是做作，去年哥伦比亚捣毁了一个贩毒的中心，为什么政府要抓呢？因为那儿是一个游击队的基地。尽管它的社会人均产值很高，仍然是一个不发达社会。我在哥伦比亚待的时间还长一些，有一个月的样子。刚才我说的通货膨胀，在那个社会还少一些；但它的贫富悬殊特别大，甚至大到还有奴隶式的阶层。不像发达社会比较平均、民主一些。我记得有次到哥伦比亚北部一个很小的镇去玩，这个镇在大的地图上能看到，叫卡尔塔海纳。这个镇尽管很小，但畸形的繁华。它的繁华就是靠贩毒来维持的。我们到哥伦比亚听到了多种多样的贩毒方法，其中一

种就是用飞机，直接从哥伦比亚飞到美国空投。当然飞机不容易飞进美国，美国的雷达系统连苏联的导弹都进不去。贩毒的飞机在卡尔塔海纳起飞，都是小型的飞机，可以把草场当跑道起飞。它不直接飞进美国；等着美国的民航客机到的时候，跟在民航客机后头，这样雷达就看不出是一架还是两架飞机。就靠这种“卡尔塔海纳技术”得到畸形的繁荣。我就说我这一辈子的生活各种各样，到了卡尔塔海纳居然还过了几天“贵族生活”，“贵族”的定义并不是说生活标准特别高，关键是有奴隶来服侍你。我和几个同事到那儿去玩，住在旅馆里；黑色人种是不准进的，只有我们这些学者可以进去。在那里住就完全是一种贵族生活。我们去海边游泳回来，随便在黑人摊子上拿了就吃，说你过会到我那儿拿钱去。我们进了旅馆，而那些黑人却不准进去，在外面等着。你什么时候出来什么时候给他钱；你爱什么时候出来就什么时候出来，到了那种程度，完全是奴隶和贵族的一种关系，非常不平等。这样一种社会，虽然人均产值很高，但绝不能定义为“发达国家”。

我上面的意思是说：不要只看到靠经济发展。社会发展是全面的。什么是发达社会的定义呢？现在还没有很清楚，至少我还不知道有。但大家同意一条“判据”是比较合适的，就是教育的问题。现在看到的发达国家和发展中国家的区别在教育上是明显的，不像刚才说的按经济定义的含糊。在发展中国家的教育一定是不普及的，发达国家的教育一定是普及的。看不到一个发展中国家的教育是普及的，刚才我说的那些南美国家、阿拉伯世界，都有文盲。不是百分之一、二的，而是百分之二三十，三四十的文盲，在发达国家，有个强化教育的过程，整个来说没有这个问题。西欧、北美、日本与这些国家有明显差别。中国也是这样，经济不发达是个明显的实例，教育不发达更是一个突出的问题。我们整个文化水平比较低，这是我们不能很快走向发达的重要因素。在全国来说我们的教育水平很低。关于这一点一般的例子举了很多了，我想在这儿就不再举这些例子来说明教育水平低怎样影响工业、先进技术的掌握等等。我只举一个很有标志性的例子说明我们的文化水平比较低。去年《人民日报》6月16号第6版，大家去看看，一定有这篇文章，题目是“水城的深情”。这篇文章是记录赵紫阳总理访问意大利的威尼斯

时的过程，文章里有一段话，表现了一个重要的错误。描写赵总理和市长会见时，市长送礼给赵紫阳总理，威尼斯市长送给赵紫阳总理一幅古地图，（当然是一件有价值的东西，代表了人类知识、文明、进步的一件东西，表示很尊重从东方文明国度来的使者）赵紫阳总理接了礼物，问了市长一句话：这幅地图是在哥白尼以前画的，还是在哥白尼以后画的？（这个问题问得很有水平，我们知道哥白尼是人类认识自然、宇宙的一个标志性人物，而且在意大利学习过。这个问题的确非常得体、非常漂亮），市长答，这幅地图是在哥白尼之后画的。下面赵总理说了一句话则完全错了，赵总理说：是啊，如果没有哥白尼，我们现在就不知道地球还是个圆的。这句话我们知道是错的。哥白尼最伟大的发现是：地球是运动的。他是地动说的创始人；而地球是圆的是历史上的地圆说。地动说和地圆说是两回事，到哥白尼时代才承认地动，关于地球是圆的则是在古希腊就知道了，而且还测量过它的半径。地圆这个概念不是出自哥白尼。我后来去过意大利两次，他们也觉得这是外交上的一个失误，这个失误的确代表我们的文化水平较低，地球是圆的还是动的，是什么时候知道的，这是一个常识性的问题。当然，我觉得这个事情不是赵总理一个人的问题，他可能没有专门学过天文学史，是难免的。但是当时是翻译的吧，我们培养的翻译不懂这事，记者也不懂这事，还津津有味地写下来（全场笑、鼓掌），《人民日报》的编辑也不懂，（笑、鼓掌）有一串人都不懂。今天大家都笑了，我觉得这种笑是对于我们处于落后状态的一种“笑”声，知道不知道地球是圆的或地球是动的，跟经济效益没有关系，但是这是社会的一个标志。这说明了一点，我们现在只看到科学技术的单纯的技术的方面，的确应当看到这方面强调科学技术面向经济，应当加强这方面的联系、推动。但科学的作用绝对不仅仅是经济的一个方面。昨天我在物理系特别说到这个问题，我们的物理学不但是技术的基础，而且本身是人类的观念。人类之所以达到今天的智力状态，是和物理学有关系的。因为一个社会的发展除了物的方面还有人的方面，只有发达的技术，没有开化的人，没有智力的人，这个社会也不能称为发达的社会。就不可能改革成功。

中国之所以现在文化落后，知识落后，科技落后，这有各方面的

原因，造成这种落后状态；不改革这些，改革的前景并不美妙。这些原因当然很多，长的尺度来看跟我们的长久的封建历史有关。短的尺度来看，跟我们30年来各种各样流行的“理论”，流行的观念，或者说所谓“正统”的观念是有关系的。大家都知道，实际上我们30年里，特别是从1957年以后，搞了很多是完全仇视知识、敌视知识的政治运动，从所谓反右派斗争到文化大革命，实际上都是企图消灭知识的运动。这些东西是造成我们国家现在知识水平如此低的一个近期的根源。虽然我们现在表面上看到了知识的作用，强调知识的重要性、说重视科学技术等等。而为什么现实中并没有改变得那么多，是什么根源呢？我认为是和近期的很强的正统观念有关，造成这一系列仇视知识、仇视文化的政治运动，应当说是和毛泽东同志晚年的一套理论是有关系的。他的很多说法到今天还有直接影响，要提倡尊重知识，改变我们民族的落后状态，而不涉及到他的一些错误理论，我想是不能解决问题的。毛泽东同志在晚年有很多这样一些错误的东西，我可以列举几点，一个是1958年开始就说：“知识分子劳动化”，这个观点的实质也是错误的。再进一步他又发表了所谓“高贵者最愚蠢，卑贱者最聪明”的理论。一般说来，他的“高贵者”指的是有知识的人，只是不明确。如果不看含义，这两句话好像还有点道理，但他实际上说的是——有知识的人最愚蠢，没有知识的人最聪明。再往后说得就更清楚了。在文化大革命期间说“理工科大学还是要办的”，“还是要”，即可以办，也可以不办，等等。我觉得这些东西对我们现在还有一定的影响，并不是它的影响已经没有了，所以我们今天在提倡尊重知识时，不能不涉及这种问题。虽然，我们国内有些地方已改变了这种态度，但还有些地方还仍然采取这套观念来对待知识，对待人才，对待有知识的人，即对待知识分子。我觉得这种状态如果不改变，改革就不可能有成功的希望。

下面再深入讲一下。在最近这次会上，大家举了很多知识不受重视的例子。上海的一位同志讲到一个脑外科医生，他的工资收入还不如一个理发师的。也就是说，修理脑子里头的还不如修理外头的（全场笑）。这种例子还很多，不用再举了，俯拾皆是。知识分子的经济地位倒挂实际上是和知识分子政治地位倒挂连在一起的。有知识、做复杂劳

动反而拿的报酬更少，这是完全不符合社会主义原则的。我们要问：为什么会有这样的事情？或为什么这种事情不能得到充份的重视而加以解决？我认为有它的理论上的根源。这与毛泽东晚年的那一套一直把知识分子放在“团结”、“改造”、“教育”的地位上的理论是有关系的。所以，要改变知识分子的状况，首先就必须给知识分子到底处于社会上什么地位以论证。

下面我来给以论证。这个论证大家也可以在已发表的《科技体制改革》第十一稿上看到。我参加了第五稿和第十稿的修改。第十稿的修改是在前不久开的一次科技体制改革会议上进行的。在今年一月份第五稿的修改中，我发了一次言，讲到要改变知识分子的状况，关键是要给知识分子的地位以正确的论证，给它以理论基础。知识分子在社会上应当处于什么地位？从前知识分子是“老九”，现在当然升级了，升到了“老三”：工人，农民，知识分子（全场笑）。首先，我就反对把社会上的人按等级的分法。首先是反对！但是，如果你要当真和我辩论谁是第一的话，我就要给你论证，在那次会议上，我也是这么发言的。

大家都公认的一条原则：科学是生产力。下面我们就从这条“公理”出发。科学技术是生产力，而且是生产力中最积极的因素，现在没有人怀疑，因为现在我们正需要用科学来推动生产力的发展。谁掌握最先进的生产力呢？是从事科学技术的人，也就是知识份子。从事科学技术的人就是掌握这部分先进生产力的人，那么他们在社会中应当占什么地位呢？如果按照标准的马克思主义论证：产业工人是社会中最积极的成分，或工人阶级中最先进的成分（工人阶级包括产业、手工业等各种各样的工人）。为什么说产业工人是工人阶级中最先进的成分呢？那是因为产业包括煤炭、钢铁、汽车业等等，这些工业是社会生产力的带头人，这些带头发展了，生产力就发展了。所以从事这些生产的人是工人阶级中的最先进成分。这是标准的马克思主义论证。现在我们完全借用这种方法论。那么谁从事现在看来最先进的生产力呢？是知识分子。知识分子掌握科学技术，而科学技术又是生产力中的最先进成分。由此看来，知识分子是工人阶级这个词不但应说，而且还应该是工人阶级中的先进成分。知识分子是从事生产力最积极因素活动的人，而从事最积极

因素的人反而排在最后，这总不合道理吧！这个论证里面没有什么逻辑上矛盾的地方吧！这不只是逻辑上的论证，事实的确也是如此。

我们知道随着社会的发展，不同阶层的人有生长、发展和消亡的方面。比如说，随着社会的发展，最早是牧畜，后来农业人口越来越多。随着资本主义的发展，农业人口就越来越少。美国现在的农业人口只占百分之一，从事农业已不占主导地位。随着生产的更进一步发展，像现在一些发达的国家，从事产业的工人也越来越少。我们传统所讲的那些产业，如钢铁、煤炭、化工、汽车等需要体力劳动的硬工业，现在西方称之为“夕阳工业”，即这些工业已经没落了，已经是“夕阳”了。所以美国尽量把这些工业推到一些发展中国家去，而它自己不发展这种又冒烟、又排废水、脏得很的工业。它在印度最近出事的那个工厂搞的就是化学工业。从事这些“夕阳工业”的人数越来越少，在经济中的作用也越来越小。而另一方面，则越来越多地需要有科技知识的人。像美国这样的社会，蓝领工人已少于白领雇员。蓝领工人是从事体力劳动的，白领则是从事技术工作的。也就是知识分子已占多数，所以知识分子是最有希望的一个阶层，从现在来看人数越来越多。农民则越来越少。我国的农民也越来越少了，很多的农民单干户进城开店去了。随着经济的进一步发展，产业工人也会越来越少，否则就没有到达一个发达社会。由此可以看出工人阶级的地位。我已说过我不赞成这种排队，把社会上的人分成老大、老二、老三的方法。如果要排，知识分子应当排第一！对不对？不难得出，毛泽东同志对于知识分子的那句“知识分子要劳动化”是错误的。知识分子本身就是劳动者，而且是最有希望最有前途的劳动者（全场鼓掌）。“劳动人民要知识化”这句话当然还对，这是很需要的（笑，鼓掌）。

这些观点是我在会上的发言中讲的。这些发言，当然不能全写进去，全写进去要得罪一些人。但是大家注意，这次会上发表的文件第九节上，有一句话反映了这种思想：“科学技术人员或知识分子是新的生产力的开拓者”。大家不要放过这句话，因为抓住了这句话，我们就可以逻辑论证，推导出以上说的那些东西（全场鼓掌）。

我们的确希望社会改变对知识分子的观点。但改变观点是需要一场

斗争的。是不是一定能够把知识分子变成社会的主导，还不是当然的事情。刚才说知识分子对生产力起主导作用，其实不只这一点。科学技术不单是生产力，它对社会的文明、意识形态等等都有影响。知识分子对社会也有多方面的影响。这种多方面的影响推动社会的发展。关于这个问题，我和欧洲的学者讨论过。他们也说：在欧洲知识分子的影响也绝不只限于科学技术，而对社会有全面的影响。下面讲一段历史来说明这个问题。欧洲上百年来可以说一直在打仗。二次大战前，从拿破仑、俾斯麦到希特勒一直在打仗。这当然有经济上的各种各样的原因。但是战后欧洲突然就变了，特别西欧形成了一个共同体，它们之间没有任何打仗的迹象，最后西欧国家之间的国界几乎都没有了。六七年来我每年都去意大利，每次去都到意大利与法国的边界上看看。最早去时，意大利和法国的边界上还有一些警察、栏杆和岗哨。前年再去的时候，什么都没了。就有一个牌子，写着：这边是意大利，那边是法国；就像街上的路牌那样大小，这边写着意大利文那边写着法文就完了。开始消失两个国家的那种概念。特别是在西欧共同体内部瑞士、法国、意大利等国家之间几乎没有什么边界了。为什么会造成这样的气氛？如果现在想让他们打仗，很难有这种可能。这种现象是不是搞政治的人员造成的呢？当然最后是一些政治家、政客签字造成的。欧洲人之所以形成这种心理，觉得只有去掉国界实行合作，以共同体的方式才能发展整个欧洲，原因并不在于一些政客、总统等一些人，而是一批物理学家。欧洲的非物理学界也是这样分析的。最早揭示出合作才能使整个欧洲达到共同繁荣的事件是由物理学家促成的。这就是欧洲的联合核子研究中心的成立。这是战后欧洲的一件新鲜事情，不同国家的物理学家在瑞士的日内瓦建立了这样一个中心，共同研究，它对社会观念的影响是很大的。我们知道物理学家在我们国内的政治地位不是很高的，社会影响也不是特别大，那是因为跟我们的社会发展有关系。但在欧洲这些人的影响是很大的，虽然只是做做物理学研究，但有它的社会影响。原因是物理学本身是社会历史发展的产物，特别是原子弹造成了二次大战的迅速结束，人们看到物理学有这么大的作用，物理学家的合作对整个欧洲有刺激的作用。在公众舆论的刺激下欧洲就向着合作的方向发展。

从现在来看，知识分子代表先进的生产力，在社会中应当起着先进的作用，而作为知识分子则应该发挥这个作用，才可能使我们的社会避免一些倒退和失败，走到改革的正确的路上。这就是我们中国知识分子目前所面临的任务，任务的确是很重的。我们还有很多的问题没有得到解决，包括科学技术问题和社会问题，这些问题都有待于我们的工作去解决，才能够使中国的改革不至于流产。

不知你们的领导有没有跟你们透露一个消息？如果没有的话，我跟你们透露这个消息。这学期一开学，我作为科大副校长，便接到了上级的一個通知：你们校长要特别注意，不要让学生闹事。我在学校的时候便公开对学生说：“希望你们不要闹事”（笑）。因为在春节以前全国有几十所大学出现了闹事。除了北大和师大有名的大学，还有一些地方院校，南京大学是比较早的。那么闹事的原因是什么呢？主要的可能是伙食问题。有的同学说：我们要“反饥饿”（全场笑），关于这些事情我在学校时也会给学生公开说，主要的要看学生闹事的原因是什么？真正闹起了事校长也管不了；如果闹得没道理，自然不用校长管也不会闹下去了；我是这种看法（鼓掌）。我会建议我们科大的学生想一想，这些现象的根源是什么？比如说你觉得食堂办得不好，是不是我们学校的食堂办得不好呢？当然，我们学校的办得也不好，学校的食堂办得好的确实不多，我在学校生活了几十年没有听说过某个学校的学生说食堂办得很好。我不知道浙大的情况如何，我不涉及浙大的问题。学校食堂当然也是需要改进的，但根本问题是物价的问题。学校的菜牌子这个星期这个价钱，那个星期又是另一个价钱，是有它的根源的。我就建议学生应当去仔细想一想，这个问题的根源在什么地方？如何去解决。这是我们知识分子的职责。怎么解决？如果闹事可以解决，也可以闹事。如果这样解决不了，就应当用别的方式去解决，应当多思索一下。有的同志特别害怕学生闹事，我觉得使学生闹事的那种观点别的人不是没有，我们教师并不是感觉不到物价在涨，也感觉到在涨，只不过学生习惯于比较直截了当地表达自己的观点，腾（挥拳），你物价涨了！（全场笑、鼓掌）。我觉得这种闹事表明了学生对社会的敏感，这种敏感是非常可贵的。我们应当利用我们这种敏感去解决社会的问题。

下面我说说，我们改革中出现了什么问题。围绕着改革的可能成功与可能失败。学生闹事是知识分子敏感的一种标志，就像欧洲核子中心一个研究所对欧洲共同体的成立起了导火索的作用。我们应看到学生现在有些不稳定，为什么会有这种动荡？尽管这些问题不大适于在报纸上公布。在这次科技体制改革的会议上大家也都提到了，实际上都估计到改革会有很多困难。从根本上来说，不要只看到表面上的菜牌子，要看得深入一点，菜牌子是个反映社会的一个晴雨表，从三毛涨到三毛五有它的深刻的根源，不是简单的五分钱的问题。我们所面临的一些最大问题，实际上没有解决好。如果再不解决，改革的成功希望可能会成为泡影，或走向歧路。第一个最大问题，我觉得我们的改革缺乏理论，整个改革目前都处于缺乏理论的状态。我们的改革是多方面的，比如有一种国际关系方面的改革，这种问题可能好办一点。我们和香港的问题，现在是一国两制，天才的思想。两制我们可以维持50年，以后怎样我们不管它，至少我们这一代人可以不想它。这个问题不大，不再需要进一步的理论也可以维持50年。但是经济改革方面的情况就不同了，我说得深入一些。经济体制改革现在引入这样一个词，叫做“计划市场经济”，这个提法含义是什么呢？粗浅的想法就是想把计划经济中好的东西拿来，把市场经济中好的东西也拿来，凑到一块儿就更好，使我们的社会发展得更快。的确，这个想法是好的。问题是能否真正把两个好的拿来凑到一块儿，是不是有可能造成这种情况？是不是完整？这个问题实际没有解决。昨天，我碰到了中央党校的一位同志。他告诉我，现在我们的社会主义经济学在党校里也是不能讲了。以前的那套社会主义政治经济学的写法和我们现在的经济改革这套做法完全不一样，不是说修修补补能解决，而是从系统上就不能对号。是不是新的经济学就完整呢？我觉得不完整。用我们物理上的说法，市场经济和计划经济是两个完全不同的体系。资本主义是完全的市场经济，市场经济是一套完整的東西，计划经济也是一套完整的東西。两套东西十分不同，问题在于能不能把它们结合到一块儿，我们希望能结合到一块儿，能够结合得好，但如何才能结合得好？并没有完整的理论，所以我们经常会出现物价上涨，然后出现年底前学生闹事的情况。为什么会出现？实际就是两者没

接好，就造成所谓消费基金失控。消费基金一多，物价便涨：有的人收入增长，有的人没长，特别是学生没长，那肯定会出事。这种情况我想是有它的根源。原来是计划经济，现在希望发展市场经济，在农村范围内可能还稍微完整一点，但到了城市里就变得非常不清楚。这里面有很多的漏洞，很多地方造成两种体制在一块不完整。在一个社会中，我们希望用两种经济体制中好的，但弄不好两种坏的都来了。这个问题我觉得并没有很好解决，只有把这个问题解决好了，我们的经济才能达到稳定的地步。刚才我说到了波兰，也是这个问题没解决好，波兰闹事就是改革中有一部份人的工资升了，有一部份人没有，结果物价猛升，工人便游行、闹事。我们国家的政治情况和波兰不完全一样，尤其清除“四人帮”以后，我国政治情况还是比较稳定的。但社会有它自身发展的规律，经济上没搞好，政治上的稳定并不是就可以解决问题。这是很明显的问题，现在就已有动荡的迹象。

第二个问题，我们的改革要有理论，还必须要有实际的东西。而实际上目前碰到的最大问题（我参加几次改革的讨论会有这样一个印象），就是我们管理水平相当之差，整个国家的管理水平相当差，标志就是在心中没有数字——心中无数。学物理的都知道，我们要完整了解一个东西，你要把方程式给我。刚才说要有理论，就是要有一个完整的动力学方程式。同样，要知道经济的动力学怎样，也必须有理论指导；这样知道了现在实际的情况，我就可以计算和预测经济是翻两番还是翻几番。社会情况如何？我都可以预测。对于管理最基本的要求是要有理论，现在我们缺乏理论。此外我们还非常缺乏原始的数据。这次讨论时，我也会发表过这样的观点：我们的文件写的东西，尽量写成这样，但还是很粗糙的。尤其是第一段里写了很多这个这个太多，这个这个太少，这个这个不够……，大家看文件里有很多这样的词。我就会对这点发表一些意见。我觉得像“太多”，“太少”，“不够”这样的词写在一般的文件里还可以，但在管理上是不行的；管理上你就要告诉我什么叫“太多了”，什么叫“太”？什么叫“多”？如果没有一个定量的数据，我是无法给你管理的。科学的文件必须有科学的管理才能够体现出来，没有这样定量的观点，是不能体现科学的管理的。我们以往往往

是搞阶级斗争的口号，不需要定量，只要阶级敌人不超过百分之五这一个量便够了（全场笑），其它的都不管。现在的经济可不是只是这样一个百分之五的简单问题；必须要对各个部分都心中有数，才能计算将来怎么样。但是由于我们相当缺乏原始的数据，无法把刚才我说的那些“太多”，“太少”或“不够”这类加以定量的说明。

可以再说远一点。我们在五六十年代的经济管理，一会儿说我们的经济发展应该是农业、轻工业、重工业，一会儿说重、轻、农，各种各样的排队都排过。其实这些都是幼稚的管理方法，或者说不是管理的管理。什么叫重点是重工业，你必须给我一个定量的比例，否则怎么说这是重点，写小说可以这样说，如果是定量的管理这样是完全不行的。

因此，我们必须有一个定量的观点才行；这种定量观点的缺乏，在我们国内造成了管理上的纰漏，这确是我们面临的问题。现在我说工资问题。工资改革为什么到现在还迟迟不下来——千呼百唤不出来（笑）。可能在座的同学都不太关心这个问题，但在座的老师都关心这个问题。我听到这样一个消息，据说原来我们的劳动人事部，计算按职称等提工资（讲师按讲师的提，教授按教授的提，这样的工资叫职称工资），计算了一下，我们国家再花30亿就足够解决工资调整问题；去年夏季以后大家可能听得一点乐观的风声，可是到后来再稍微仔细一点儿算，说：可能要60亿，一下子就差一倍。在我们物理学上做实验差一倍是不允许的，就不让你出实验室了！这叫什么管理呢？一个人原来每天吃两顿饭，现在只吃一顿，这差别很大了。后来到了十二月底再计算说60亿也不够了。所以到现在就卡住了。早就说的调整中小学教师的工资，到现在还没有调，这已经成为一个笑话了：中小学教师调工资——空调（笑，鼓掌），这就反映了我们的管理水平相当之低。

刚才说知识分子应起一些作用，我们科大有很多学生希望学管理，这是应当支持的。只有一定的基础、文化的人来学习管理，才能逐渐把我们这种不定量的、含混的东西去掉，把误差减少。否则管理国家的人一会30亿，一会60亿，这样随便调整本身就说明他自己不够资格管理。所以这个问题是没有解决的。那怕你有好的愿望，但没有这种能力，估计不准确，完全一下子就会出现一些问题。大家可能不知道，去

年夏天时说，我们的外汇储备很多，多得很，大家用吧！赶快用！这是中央的一些说法。结果我们“哗”的一用，九个月外汇储备从一百多亿下降到六七十亿。这种管理方法是幼稚的管理方法。外汇多了让大家用，那要有政策。像西方那样一些社会（当然他们已调整好了）如果现在银根紧了或是松了，那就调整利率来改变。钱多了希望大家借就把利率调得较低一点，那么大家自动就去借了。不能靠号召的方式去解决问题。这种号召方式只有在阶级斗争或冲锋陷阵时才有用（笑，鼓掌）。现在我们总说所谓工作重心要转移，转到经济建设中来；实际上工作方法依然是阶级斗争的那套工作方法。因此我觉得这些问题如果不解决，改革的成功仍然是很危险的。

再讲一个问题：我们社会面临的改革的成功与否还有一个问题在里面起作用，就是我们有长期的封建传统。哪怕解放30年了，但我们并没有把封建主义的东西消灭掉，而且在一些地方仍然还存在着、滋生着。封建主义的东西一个最明显的特点就是特权。虽然我们几次搞所谓民主化中都要指出来一些东西，但稍稍不注意，这个东西便又冒出来。因为这个东西在中国是相当顽固的，不是某个人、某种方式、某种改变就可以不顾这些了，一下改掉了，并不是那么简单的。我们常说的极左的东西便是封建的表现。现在有没有呢？依然有！而且如不注意，依然很厉害。刚才说过由于我们把计划经济和市场经济并没有结合得很好，因此有些人就可以在这里面钻空子。大家学热学时都知道，如果有两种温度便可做成热机了。我们的两种体制便相当于这两种热源。有的人便在这两个“热源”中来回循环做热机。这个“热机”不是建设我们的国家，而是破坏，是搞他的封建的东西。特别是我们现在的两种经济不协调，有一种情况正在发展。这种情况就是所谓的新的官僚资产阶级在发展，或新的买办在发展。这样说可能厉害一点，但实际情况是这样。最近报纸上已开始讨论这个问题了（实际上很早就有人指出了这一点）。比如说我们的银行：原来我们的银行是有计划的，你这个工厂、学校要用钱是有计划的，没有现钱可以用，都是用计划指标拨来拨去，不需要通过现钱。现在我们银行可以搞活经济（搞活经济当然是必需的）。银行可以贷款，这样一来，银行一搞活就不按计划了。计划就无所谓了，

不按计划银行就可以有选择，银行的选择人就很有权力。如果弄得不好，银行爱贷给谁就贷给谁：怎么贷，银行选择人便真正地变成老板。要占用这部份资金时他说计划经济是国家给我的权，如果说完全是国家的他又不能随便用；他要用的时候说是市场经济，又可以随意用了。这种情况就造成了他在两种体制之间没有接好而来回钻空子，造成了一部份掌握经济权力的人或掌握政权的人进行经营，那不变成所谓官僚资产阶级吗？实际上就是这么回事。还要加上买办，因为现在开放了，可以做洋货了。这些都是很现实的问题。大家在学校关起门来也许不太了解这问题。我也不太了解，以前在学校里做学问想宇宙如何如何，不去想人间的事情。实际上有很多这样的问题，造成所谓“官商”。这些都是实际存在的，我们如何制止，如何抵制，如何改变，并不很清楚。我们的整党，整不正之风，原来只是房子多少的问题。房子多少虽然整了一下，但整得也不是很彻底；而占房子多少比起现在搞的新的不正之风简直是小巫见大巫了。现在不只是房子问题，而是把国家财产都变成自己的。根据消息，用军舰、飞机走私等中国也不是没有。像卡尔塔海纳那种飞机中国也有了。为什么老的不正之风还没解决而新的不正之风就更厉害？我觉得实际上我们社会的封建性还很强，有一部份人把政权实际上是作为特权来掌握，是一种封建的观念。我们国内民主的精神还是远远没有发扬，这些东西没受到群众的监督。我们知道，那怕在美国，任何担任公职的人，你往往要公布你的财产。在西方，私人财产有多少一般是一个私人的问题，你是不能问的，银行里有多少存款是绝对保密的。但是担任公职以后，要调查你，你必须要公开。但在我们的国家这点上反而并没有完全达到。担任公职的人有多少资产，如果调查还有一定的困难。所以在我们的社会这是个更难的问题。只有靠民主化的方法，才有可能把它解决掉。而民主化的历程的确相当长，还需要相当一代人才有可能把这个问题解决。

我今天就谈到这儿，可能不是很完整。大家有什么问题，我现在来解答。

■ 改革漫谈 ■

（以下是回答浙大学生提出的问题，问题写在纸条上递到主席台上。）

问：为什么在我们国家搞很多的东西都容易走极端？比如前一段时期搞的什么“反精神污染”，但后来到底是怎么回事呢？为什么在改革进程中还会出现这类运动？

答：这场运动从长的时期和短的时期看，都有它的原因。这个问题我想是已经有比较清楚的结论了；“反精神污染”当然是搞得不对的（鼓掌），这不仅仅是我自己的看法。有人说这是不成功的一次文革。中央也承认只搞了28天。只搞了28天就短命、没搞下去（鼓掌）。但是从长远来看，的确，不要以为在中国一次就能解决问题，我觉得刚才说的科学化和民主化的进程需要经过相当长的时间，要经过一些曲折和反复的。所以，出现28天也并不是奇怪的事情。

问：请谈谈目前工资改革和物价上涨的问题，改革后可能结果有那些？

答：这个问题刚才我已经说了，现在的工资改革方案还没下来，但大体是刚才说的所谓结构工资制，你是那个级别有相应工资，再根据你的工龄，然后还有职务工资、基本工资等方式。物价上涨跟工资改革倒不完全是一回事。物价上涨是我们现在消费资金失控，一些人不按经济规律，滥发奖金；造成一部份人有很多的钱，手上的钱比市场东西的价值多得多，东西少当然物价就上涨。市场经济必然是这个结果，产品少价格当然上涨。

下面两个问题我没法解答，中国人民银行行长为什么被免职？陈慕华被任命为行长说明了什么？这个请去问中央组织部长。（全场笑）

问：你刚才的讲话使我受到极大鼓励，我不相信任何与事实不符的任何理论，所以我不希望你用空洞的理论来回答我的问题。当今世界上普遍存在社会主义国家人民生活水平远低于资本主义国家人民生活水平，即使是在相同的条件下，如东德与西德，中华人民共和国与日本，大陆与台湾，苏联与美国。所以我认为，要使我们民族强盛，必须走资本主义道路。而坚持社会主义道路只能把我国引向于死胡同，你认为我这个观点如何？（鼓掌）你认为中华人民共和国法律如何？你认为此观

点如何？

答：这些问题当然非常尖锐啊！（全场笑）关于第一个问题，的确，事实我们都要承认，我想，作为一个科学工作者，作为一个正视事实的人，应当承认在战后，社会主义阵营的发展的确不如所谓的资本主义阵营。这个事实应当怎么看，我觉得就是刚才说的没有解决理论的问题。现在有一种提法，我觉得倒是很对的，就是说：我们现在要重新认识什么是社会主义；重新认识什么是资本主义。虽然报纸上没有公开这么提，但某种意义上是这么提了。比如说，什么叫做“中国式的社会主义”？就是企图重新认识“社会主义”。我们知道什么叫“中国式的社会主义”，谁也没有回答，包括邓小平同志这次给我们讲话时，他也只说提了中国式社会主义，究竟是什么内容，并没有回答。他说了两条，一条是要公有制，一条是不要两极分化，其它东西就让大家研究了。所以，对什么是中国式社会主义，这本身是不清楚的，是待研究、待实践解决的问题。我去年到深圳，深圳那边争议很大。有些人去了以后就说：深圳完全跟香港一样，是典型的资本主义；我去了以后，深圳人就说：你要看中国式的社会主义吗？就在这儿！所以关于“什么是社会主义”，“什么是资本主义”，本身就要加以认识。这张条子里说西德等西欧国家是资本主义，所以必须走资本主义道路，其实欧洲人自己并不这样认为。特别是北欧人说：什么是社会主义？我们才是真正的社会主义。的确，按是否有公有制这一条讲，有很多欧洲国家的产业是公有制的。譬如英国的航空业、煤炭、石油、邮电等等都是国有。现在我们还有一点，不如他们，我们飞机公司还分成四个飞机公司，变成有点儿私人竞争的性质。而他们的公司只有一个。他们说：“你们社会主义讲保险，而我们的保险比你们还要多，所以我们才是真正的社会主义”。的确，我们要重新认识西欧。至少可以说他们的社会主义因素是很强的。意大利的社会保险是非常充分的；比如我们一向说社会主义国家不会饿死人，他们那些国家也是那样，我们的农民还没有退休金呢，他们农民甚至有保险金。我举这样一个例子，意大利的一个家庭中，男人找到工作后，这一辈子就有了保险，那怕你失去工作能力。而当男的死了以后，女的继续接受这些保险。所以说，在意大利女的找到一个有工作的

丈夫，这一辈子一定有吃的。自己不需要工作，当然，为了兴趣工作也可以。西方经济学家把这些社会体制进行分类，分类的语汇跟刚才这位同志说的语汇完全不一样，他们把我们所谓资本主义经济叫美国式自由经济，说北欧这一块是社会主义经济；那么中国和苏联是什么经济呢？他们叫共产主义经济。所以，什么叫“坚持走社会主义道路”？“社会主义”概念先要弄清楚，才能知道什么叫“坚持走……”。

问：中国的改革是要引进西方的先进技术，还是引进一套完整的西方文明的社会体制，以消除长久的封建统治的遗迹？

答：这已经很清楚了：孙中山就说得很清楚，就不要我们来多说了。实际上孙中山已经承认西方当时的文明全面超过我们当时满清的社会文明，所以不是个别引进技术的问题（引进技术非常之必要）。从技术、科学、经济、生产、以及一些文化、社会体制来汲取现代文明，我想都是需要的。的确是要解决我们的封建主义这种问题。

问：你认为近年来在中国是否可能出现第二次“反精神污染”运动？

答：刚才我说了，这就是我们知识分子的任务；我自己觉得，只要我们能够抵制。为什么上次是十年，这次是28天就结束了呢？那就是因为有很多人抵制。只有极少数人愿意跟着那些人跑。所以我们知识分子如果能认清这一点，我想搞这种运动的可能性是越来越小。

问：现在高等学校之间的竞争很大程度上受到新闻界的左右，即新闻界的偏爱，你认为有否这种现象？如何避免？

答：我当然认为的确是这样。这种情况也是中国社会不发达的一个原因。往往消息唯一靠某些新闻的渠道，没有一个全面的信息渠道。只有进一步发达、加强我们的信息渠道，加强相互了解，可以知道一些实际的情况，才能慢慢改变这个问题。

问：我们说“法律面前人人平等”，为什么有的党员（主要是领导干部）犯了法而不按法处理，而只用“党籍”来警告？“党籍”能凌驾于法律之上吗？

答：这个当然是成问题的。提问题的人如果具体针对哪个人，我建议你赶快去告他。（全场鼓掌）

问：方老师你对我们的国家有什么设想？

答：这个说了太大，我不敢回答，也不能够回答。实事求是，我对宇宙的模式有些想法，对中国的模型反而没有（全场笑），应当承认自己的无知与浅薄。

问：刚才谈到管理，听说科大正在推行西方先进的管理，几乎有点“西化”，不知你以为这种管理如何？请你发表些意见。

答：我不知道该怎么说。科大的管理也不怎么先进，也在试探。刚才说，我们提倡一些至少是思想上的自由，蔡元培都敢提倡了，我们现在还不敢做吗？在我们那里，至少你讲话不会受到任何制约。出点小报也不会受到任何干涉。对学生管理，我们取消了“政治辅导员制度”

（全场鼓掌），因为我们认为我们要拨转船头，改变方向，从阶级斗争转到经济建设。所以不仅是观念问题，连组织形式都必须改变。取消政治辅导员也是这个目的。我们觉得政治辅导员并不是能做政治工作的那些人，有些很年轻的同志做政治辅导员，我们觉得这很可惜，作了政治指导员，业务耽误了，跟同学矛盾也很大，这种形式是害了一代人；两边都害了，把做政治指导工作的人也害了。这种组织形式本身就是要不得。因此我们取消了辅导员制度。

问：你如何评价东方道德与西方道德观？

答：这个问题很大，要讲一下午才能讲完。我想在这儿不讲了，当然这个问题我很有兴趣。

问：你提出的知识份子在各方面起主导作用，并用新颖事实论证，请问这种观点在《科技体制改革工作会议》上得到何种反响？

答：很多人还是支持我刚才说的那种观点，觉得还是言之有理。当然，也有很多人说你暂时不要公开发表，不要写成文字公开发表。但是我在很多地方已经讲了。我觉得在特别是探索真理的大学场合，我讲就更没有关系。有什么地方不够完整，不够确切，当然可以讨论。当然很多人还是支持我的观点，特别是在年轻人里是支持这种观点的。所以应当看到我们还是有帮助的。

问：为什么我们的宣传机构，如报纸，电台等总是不敢对政府和高级官员的弊病加以揭露？这是民主太少了？

改革漫谈

答：我觉得的确是民主太少了，是这个问题。

问：解放前夕学生“反饥饿”与现在的反饥饿有什么区别？

答：这当然有区别；时间就不同了，也是对着不同的对象。

问：管理对我们国家的发展很有作用，那么大学里的管理课应当怎样开才能与改革的形势相适应呢？请谈谈科大管理系的情况。

答：这是管理系学生问的问题。我想科大管理系还是比较弱，应当承认。我们原来只有理、工科，没有管理这种学科，是新设的。我刚才讲的管理是个大的管理思想问题。还有很多具体问题，比如说，要求定量的管理，有些系统的观点。在我们这么大个国家，如果没有系统的观点，怎么能预测那么多因素。太简单判断是不对的。对一个学校来讲也应当逐渐实行这种方法。

问：某一种国家的社会制度势必要有一套与之相适应的经济体制。而当前的经济体制改革走了两种经济体制下的结合，当前的社会制度能适应吗？

答：这就是刚才我提的那个问题。我觉得这问题现在没有解决。现在在我们的市场经济体制和计划经济体制的结合，的确需要创造。我倒觉得不能说一定创造不出来，必须在市场经济和计划经济中选择一个，现在说这话为时过早。我们可以试探一下，找一找。外国人也很有兴趣。我在国外时也碰到一些他们搞经济的，说：“我们对你们的一国两制的确很感兴趣，以后你们成了一个国家以后，经济体制怎么能够从一个资本主义逐渐过渡到社会主义，在深圳、广州那地方怎么能够连续过来？是连续的？是跃变的？这个是很意思的一个经济问题。”当然，在广东那儿有这么一个问题，即“势垒”或“势井”的问题。在国家内部也有这么一种问题，这种问题并不一定解决不了。我刚从南京来，我在南京的一些大学谈了这个问题，他们也很感兴趣。市场经济与计划经济是完全不同的两套东西，用我们物理界的语言来说呢，一套是粒子性的东西，一套是波动性的东西，这两套东西是不相容的。要么是粒子要么是波动；可是到了量子力学就相容了，量子力学中波动性和粒子概念统一在一个波函数里；所以我们现在也许（我说的是畅想曲了）是要建立一套“量子经济学”。在座的搞经济的或是搞管理的，很值得去研究。如

果你证明出来这两种体制不可能稳定地达到平衡，那么很好，很有价值。如果证明出能够使两者结合，当然更好。

问：否定毛泽东同志在全国解放以后的理论以及认识其所造成一代人思想的堕落是否必要？

答：这个我们现在已经逐渐在做了。不过没有、也不用搞成运动的形式。已经逐渐说明毛泽东同志晚年的错误。刚才我已经说到的那几点都是错的了。

问：“工人阶级要知识化，而知识分子要劳动化。”后半句我以为是说知识分子要从实际出发，深入实际，要更好地发挥知识的作用，没有错。

答：如果是这样理解当然是对的了。不过我们亲身经历的人都知道什么是所谓“知识分子劳动化”（全场笑，鼓掌）。要联系实际当然是对的，我们现在学的任何东西实际上都是从实验中来的。

问：开场白似乎否定了报纸的宣传作用？

答：当然不是。我只是说，报纸不要成为一种只是某些人能讲，而某些人不能讲的舆论工具；报纸当然有宣传作用。他说我开场白强调了“我有口有舌，就不需要报纸”。我的意思是，以前科大校刊是由科大校长来管的，或者科大党委来管的。现在校刊就不要只对校长负责，而是要对舆论负责。

问：你做科大校长后最重要的措施是什么？最大的成效是什么？

答：我当副校长也才半年，没有什么“重大措施”，也谈不上什么成效。

问：科大同学许多人三点一线是事实吗？您怎么看的？

答：的确有这种问题。所谓三点就是食堂、教室、宿舍，我不知道一条线指哪条线。我觉得我们科大同学有一个弱点，我和科大同学也很直截了当地说，科大学生不够活跃；说你们怎么也没点儿“闹事”的迹象。

问：您参加的社会活动繁多吗？对学术活动有什么影响？

答：从我们搞学术的人来讲，我们很希望纯粹去做学术，特别自己现在有很多关于这些的想法。现在我一做行政工作当然最多只有三分之

一时间做学术，我希望挤到二分之一时间做学术，也是很少的时间了。

但是，社会活动对我们一个知识分子来讲，还是必要的。不但我们自己研究，而且用我们的研究，用我们的知识去影响社会，去推动社会。从这种意义上来说，我觉得自己做一点社会活动是应当的。比如说，今天我来演讲，我觉得是很高兴的。特别是跟一些年轻的同志来演讲，我是特别地高兴。因为只有这些新的观点被年轻人掌握以后，中国才有希望。（全场热烈鼓掌）昨天我给物理系的学生看了两张物理界有名人物讲的话，就是说历史上，物理学是这样，科学是这样，政治也是这样，说：一种新的观点，你要靠去说服来争取别人的话是很困难的，几乎是不可能的。怎么办才能呢？只有等那些人死掉。（全场鼓掌）（有些人有了固定的观点）。年轻人应当代表我们先进的方面。刚才那话是普朗克和麦克斯韦说的。

问：您是否认为中国在翻两番后贫富悬殊将增大？

答：这可能性是有的。如果搞不好，虽然经济上翻两番，但贫富悬殊会加大。就像我刚才说的巴西、哥伦比亚那种社会就是存在的，经济增长并不代表整个社会状况都能增长。

问：我们学生在改革中能做什么？

答：我想能做的事情很多。包括你们的学习以及对社会的影响。刚才我说中央也非常重视大家的“动作”。这些也是不含糊，我可以和大家说。我在上次开那会议时，最后一天，教育部副部长黄辛白找了我们几个参加会议的校长去座谈。黄辛白同志非常坦白地说了一句话，他说：学生不要闹事。如果说哪个地方的一个大学闹事了，比如说浙大学生闹事了，那么浙江省省委就别干什么事了，完全围着学生转了。他也说北大、清华千万别闹事，一闹事中央也就不能干别的了，就围着北大、清华转。我想这个意思是非常明显，我们学生的作用还是很大的，学生往往是非常敏感，能够很敏感地看到一些社会问题。我觉得从政治上讲，不是要单纯地说要稳定学生，而要看到学生之所以不稳定的社会原因是什么。那我们才能够去改革社会推动社会前进。

问：为什么劳动人民要知识化？我想何以这么说，但难道知识分子不属于劳动人民？

答：这话问得很好！所以我把知识分子和劳动人民分开说不妥。好，这样说很好！应说“没有知识的人要知识化”。

问：中国人民代表大会可以说是傀儡。上面人说话，下面人举手一致通过。

答：据我所知（我虽然不是全国人大代表），并非“举手一致通过”。最近已经有的人并不赞成有些提案，是有这样的情况的。当然有的人还是愿意当傀儡的。

问：校长同志，你是党员吗，你信仰共产主义吗？

答：我是党员，而且我是在学生时代就入了党。学生时代我们就是为了共产主义信仰入的，确实是这样。今天我想也是这样。对“共产主义”的理解大家可能很不一样，有的人理解所谓“共产主义”就是我可以升官发财；我们所理解的就是消灭人剥削人的现象，消灭特权那种东西！这是最关键的，我们当时最朴素的思想就是这些。一帮人压迫一帮人我们是非常反对的！从这种角度我要求入党，到今天我的理想仍然适合，仍然是我追求的。

问：现在的改革已经明显同马克思主义相背离……在必要时，对祖国前途有利的主义为什么又不能高声呐喊？……改革是对过去的否定，它只是打破了旧秩序，并不一定能建立新型的国家和人民有利的秩序。

（原编者按：此提法十分不妥，方教授未予回答，故略去部分）

答：最近已经开始涉及这个问题。大家可能注意到去年12月7号的报纸上头版头条的评论员文章，有一句话提到“不能要求马克思主义解决中国当前的问题”，反过来说就是中国当前的问题不能依靠马克思主义来解决。但后来（第二天）修正了一下，“不能要求马克思主义解决中国当前的所有的问题，”的确，马克思主义必须发展，所谓发展当然就是有的东西要否定，这是事实。马克思主义有很多论断今天看就是错的，这个我今天不再来谈，如果要谈的话，马克思主义在哲学的问题上，有很多论断是过时的了，甚至是不对的。我们从物理学已经看到这点。刚才我说到的“社会主义”现在我们叫做“中国特色的社会主义”，这不已经认为原来的“社会主义”不是“社会主义”，或至少不是中国式的社会主义。经济学也是这样的。现在中央党校里连社会主义

经济学这一部分已经不讲了。这是必然的现象。

问：你说了知识分子是先进生产力的代表。（在某些特定情况下）在这种情况下教育出的人基本能适应社会需要是对的；但是我们目前培养出来的学生可以说大多数是不能适应我国的社会政治生活的需要。

答：这个是两方面的说法；所谓什么叫“需要”、什么叫完全“适应”、什么叫“完全不适应”？我想也是不能笼统断定现在我们培养出来的人完全不适应我们国家的需要，我们国家之所以有些推进，我看也就是靠了有些知识分子在做一些努力。

问：既然知识分子是社会生产力的活跃因素，为什么当前我国改革名人中知识分子则为数不多？

答：这个怎么说呢？只是说“改革的名人中”，大家注意，名人有的是宣传出来的。所以有的人实际作了很多的工作，很有贡献，但没有成名。这正是我们现在的一种不正常的现象，该出名的不出名，不该出名的出了名。（鼓掌）

问：你对分配改革有什么看法？它有什么利弊？它的理论基础？它对改革将产生什么深远影响？

答：这是同学们关心的。现在分配已经开始出现一些“市场经济”，按供求关系来办。虽然我们说经济体制改革中劳动力不是商品，但是如果说其它东西是商品，而劳动力本身是生产力中的一个积极因素，很难不通过市场的机制来加以调节。通过“市场机制”加以调节的分配是当然有好处的。可以人尽其才。因为以前的分配（我知道至少在科大）往往分配的人并不是真正懂业务的，而懂业务的又不参与分配。造成分配时很多啼笑皆非的现象。以前的分配叫所谓“包办婚姻”，现在我们稍微解放一点，用“自由婚姻”可能更好一些。

问：那么中国改革的前景到底如何呢？

答：可能我这个讲话没有结论。我们大家当然希望前景是好的，但是有这么多这么多的问题。刚才我说到的只要有一个解决不好，我们的改革就会出现问题的。我是这么一个答案。与其盲目地来信仰说我们的改革一定是必胜的，我们不如来分析一下我们有没有可能走到失败。只有分析清楚，我们才能比盲目地信仰必胜，更加有信心。否则那种信心是

一种迷信，而不是信心。

问：提高知识分子的地位，首要是否先解决他们的工资和生活条件？

答：当然是，但是之所以这个问题没有解决，老是迟迟不解决，是跟观念上没有解决有关系的。所以我们要在观念上首先要冲破所谓老大，老二，老三这种观点，我们才可能有所动作。

问：改革在目前的阻力是表现在左的意识残留还是封建的意识？

答：我想“左的”的和“封建的”有很多是分不清楚的，既是“左的”，又是封建的。

问：目前党的机构臃肿，是吗？党中央的政策为何难以彻底地在下面执行？

答：这是一个复杂的问题。我们自己也承认党内严重不纯。所以在年轻的同志里有很多不愿意入党；在座的学生里肯定有这种思想。这种思想我也很熟悉，因为我的孩子在大学里，他也说不愿意入党。我倒想对这些同学说几句话：要想有志于改革，改变中国目前落后的面貌，改变刚才说的党内那种面貌，入党去更加方便！（全场鼓掌）更容易改变这种面貌。所以我劝这些人去入党。50年代党的威信的确是非常高的，但是五七年以后，到现在变得越来越“形象不太好”，我们应当承认这一点，一个唯物主义者应当承认这点。只有靠我们这些人加入进去，才能改变它的面貌。我想劝年轻人这么一句话。

问：请谈谈西方未来学所预测的未来社会是否比马克思的未来社会更具体，叫人感到实在？（也是比较理论性的问题，未来学派）马克思主义的未来社会——共产主义叫人确实怀疑，因为从现在来看，从西方社会来看资本主义还比较稳定。

答：当然现在是这样；实际上你真正看看马克思原著的话，马克思对于共产主义的说法是比较含糊的，马克思对上个世纪资本主义阶段的分析的确是科学的。有些预测的确是有一定深度的。当然你不能要求他完全预言到几百或上千年以后大家所说的共产主义社会，只要有科学的、实事求是的态度，就不可能做那样的预言。

问：有人说：马克思主义政治经济只解决资本主义和自由经济的不

合理，并没有建立真正的社会主义经济学。那么为什么有人用中国的理论冠以马克思主义经济学，过一段时间又改口了？你以为如何？难道一种理论体系这么容易变吗？

答：这个大概就是说现在我们的政治经济学经常是改变状况；对此我不作全面的回答，我只说一句话。最近在中央的会议上，有人问宋健同志社会科学为什么不在规划里写上，他说：中国的社会科学目前仍然是在黑暗中摸索。现在还不清楚，所以经常改变。

问：现在全国都在推崇深圳，但我认为深圳目前个人意志、个人因素太盛，你以为如何？

答：关于深圳，我有对它的看法，我的看法倒跟这位同志不完全一样。刚才我也没有全面谈深圳问题，如果要全面谈，深圳问题有它的危险性，它的前景也有两种可能，完全开放的经济是不是上得去呢？不一定。我没谈经济学的问题，一般现在国际上都知道开放的地区靠外资、廉价劳动力开发，用这样一个模式来发展经济有的是上去了；但是如果自己不加创造的话，很快会下来。这个时间的尺度是七八年，这已经很清楚。所以深圳目前靠廉价劳动力还可以，但是如果没有足够的科学技术的后盾和自己有活力的经济，那么七八年就会垮掉。我没有时间全面论证，我在参观深圳的人也认识到了。深圳现在看上去是好的，但前景仍然有两种。

问：知识分子总是希望将自己的知识贡献于全人类，并不限于某一个国家，某一个地区，既然这样，那么你怎么看待留在国外的教授、学生和完成学业后留在他国工作的现象呢？

答：去年我从美国回来后跟国内一些领导特别说过这一问题。科大学生出去的很多，现在有好几百人，当然他们很多得了博士后打算在那边工作一段，或者更长的时间。我觉得是正常的。我们当然希望他们能回国工作，但留在国外也不是对我们国家没有作用。我自己觉得不要由于有些人留在国外了，就影响我们的开放政策。我特别和有些人说过：你们要估计到这点，年轻人当然会有很多会留在国外的；但你们不要因此就大惊小怪，一会就收了。

问：我是浙大管理系的本科生，我们现在开了十门课，全是技术

性的，和管理专业知识牛头不对马嘴，我认为浙大领导应该重视管理系的学生，让我们多学管理方面的知识，让我们去国外学习有些有益的东西，或者让我们学习国内有些优秀专业的东西，或让有经验的实业家来给我们讲课，你认为这种想法如何？

答：这个属于浙大的内政问题，我想我不干涉了。（全场笑）

问：关于新闻干预生活，这是一件好事，新闻本来代表公共舆论。我们国家问题不在于新闻干预社会生活，而在于新闻是“国家新闻”，容易起左右视听的作用，你认为怎么样？

答：刚才这观点我已经说了。

好，条子我就全都答完了。我最后说一遍，就是我开始说的，在大学里讲话应该是放开的、自由式的讲话。我这个讲话里有对有错，是必然的。但是，有对有错正是我们学术探讨的阶段。谢谢大家！（全场热烈鼓掌）

编者注释

[1] 1985年3月27日在浙江大学的演讲，王树军、杨虹煜整理，原载1985年5月中国科大《研究生》增刊。

不要再登大跃进式的“新闻”

《人民日报》主编：

对于贵报4月17日第三版所刊《新格局与高效益》一文，我们深感诧异，因为文中最关键的“材料”，都是不符合实际情况的。合肥联大本是一件很好的事，主要是利用科技大学的力量并借助地方力量办教育的一种形式，虽然联大现在已是一个独立的机构，但其教师、实验室、教室、后勤服务，仍主要是依靠科技大学。文中对此情况只字不提，反而说些完全不符合实际情况的话。例如：“对学生不包吃”，实际上这些学生的午餐几乎全都在科大的学生食堂吃；“也不过是四千六百平方米的教学楼”，其实学生的实验、实习全部都在科大的实验室或实习车间做的；“教师实行聘任制”，错了！这些“受聘”教师的工资都是由科大发的，联大只付一些讲课费。

因此，所谓“联大只用普通大学五分之一的经费，培养出了质量与普通大学相近的人才”的算法，是大跃进式的计算，即把十亩地上的产量算到了一亩地上。科技大学每年通过不同方式支持联大的费用是有据可查的，为什么在算“高效益”时就忘了这笔费用？

办联大的同志，大都就是科大的教师和干部，这些情况是尽人皆知的。本来作为科技大学进行多层次办学，支持各种形式的教育事业也是应做的事，但是王传寿、鹿舫二位作者却完全采取歪曲事实的手法进行报导，令人不解他们的目的何在？这种大跃进式的新闻对社会的遗害，难道我们还没有尝够吗？

■ 方励之文集 第二卷 ■

为此，我代表科技大学特邀请上述二位作者访问科大以澄清事实。若二位太忙无暇赐访，则我准备登门造访贵报主编，未知可否予以安排，盼告。

揣此，顺颂
编祺

中国科学院学部委员
中国科技大学副校长



1985年4月22日

（原载《方励之自选集之一：赞美我主之后》，新加坡世界科学出版社1988年出版。）

不同意钱伟长先生的意见

——也谈高校生与教师的比数问题

我取这个文题，并没有其他的用意，只不过想借助钱伟长先生的名声使人们更注意我的意见。特别是，因为钱伟长先生是我们师辈，我曾多次受教于钱先生之前，所以我想，对晚进者的这个唐突，钱先生也是不会介意的。

4月7日，《光明日报》头版刊登了钱伟长先生对教育改革的一系列意见，其中有许多是十分精辟令人敬佩的，但其主要点，即“高校学生与教师人数之比亟待提高”，我觉得需要三思之。至少，钱先生对这一问题的论证是不够周全的。

钱先生的论证：“刚解放的时候我在清华大学是管行政的，那时清华有3,700个学生，有275个教师，一比十二……。现在怎么样呢？有一个上万人的大学里有3,800个教师，一比三都不到……”

“现在我们是一门课几个人教，一个人每星期上三堂课了不起了，还有不上课的”。

这些论证和结论，原来我也是赞同的。记得是在1980年秋天，我在《北京晚报》的头版上，也发表过相似的意见。那时我刚刚在欧美数所大学逗留年余之后回国，深深地感到，比之外国的大学，中国大学中的学生与教师比数太低了。也曾认为这是教育改革的一个开刀之处。

后来，我的观点渐渐地变了。特别是当我担负了学校的行政工作之后，我更觉得不能简单地把提高这个比值作为高教改革的首要的指标。应当申明，我并不是认为目前的一比二、一比三是合理的比数。问题的关键是：这个不合理的原因主要是什么？能单纯依靠解聘教师的方法来提高这个比数么？

刚解放时的清华大学，或者现在欧美的大学，学生教师之比那样高，为什么我们现在不能提高？这个理由似乎很充分，实际上是不妥当

的，是把不同参考系中的事物来做比较了。刚解放时的清华大学我没有见过，因那时还小，我想它不外乎和现今欧美大学的情况相仿。这样，如果我们要作上述的比较，就不应回避下述的比较：那时的和那地的教师和我国现今教师在工作条件和生活待遇上有多少差别？！

“一个人每星期上三堂课了不起了”。诚然，三堂课是太少了。对于那时的和那地的教师来说，这张时间表是太清闲一点了。不过，他们可能不知道或不完全知道还有另一张时间表：买菜、做饭、洗衣、无休止的家务、为了上一代和下一代的操心 and 奔波。在这种条件之下，还能余留下多少时间和精力让教师专心致志于本职呢？加之，教师的责任心，使你不能不抓紧进修以便不落在迅速发展的科学的后头。结果就更显紧张了，甚至可以说是在生活和业务二者的夹击之中挣扎。若能认真真地上好三堂课，相当“了不起”。

当然，并非说“三堂课”就是上限。事实上，许多中年教师所承担的、所完成的工作远远超过这个数字。另一方面，“不上课的”教师，的确也是有的。然而，这些都不足以作为论题的依据。

“高校学生与教师人数之比亟待提高”这一论题，涉及的是对教师、特别是整个一代中年教师状况的估计。钱先生建议要把这个比值成倍地或翻两番地增加。这样做，至少要求教师、尤其是中年教师的工作量大幅度增加。我担心的正是这一点，对钱先生的看法略有保留的也正是这一点。

我的估计，不，应当说亲身体会是：如今的中年教师已是绷紧的弦了。30年来的社会现实，使许多中年人的确不像一些老一代学者那样成绩斐然、工作卓著，这是我们这一代仍应努力的。但是，从工作的尽心尽力来说，我希望不要再受到指责了。最近，有的地方对中年教师的死亡率进行过统计，其值之高令人心酸。“四十七八，累死白搭”这句新谚，强充诙谐，可是怎么让人笑得出来呢？

我想，我的这些话，不致被误解为反对提高学生与教师的比数，反对责任制，反对利用现有教师力量去办新的学校。我是完全赞成这些改革设想的。我强调的只是，使这些设想变成现实的一个必要条件是明显地改善现有教师，特别是中年教师的生活待遇，降低他们的死亡率，若

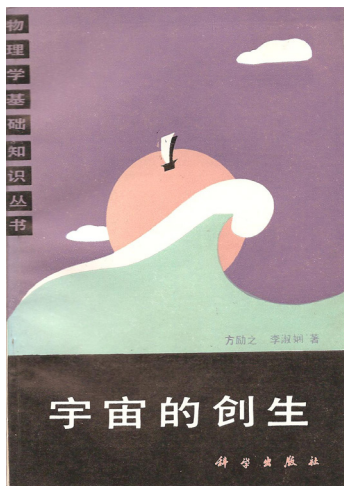
■ 不同意钱伟长先生的意见 ■

不顾及这个条件而去追求某种比值，则是有危险的，多半也行不通。孺子牛尚且需要有草料，否则挤出的就不是奶而是血了。

生活的沧桑，使许多中年人惯于三缄其口。一则没有知名度，说了也无人理会；再则工作已将精神耗尽，再没气力去说了，何苦呢！在高校里，许多中年教师至今没有资格作为博士硕士导师，却无声无息地为他人做着“奶妈导师”，职称冻结快两年了，但是工作何尝冻结过一天。在沉默中工作，在沉默中期待。也许只有微弱得几似听不到的叹息，却没有叫喊，就像耕耘着的牛从来不呼叫一样。然而，这些中年教师心底里的痛苦声息，是不是值得更多人去理解、更多人去倾听呢？

（原载《光明日报》总编室编《情况反映》74期，1985年5月15日）

《宇宙的创生》前言



本来并没有多少话要在前言里说了，因为，这本书就是《从牛顿定律到爱因斯坦相对论》一书的续篇，写作的目的和动机，在《从牛顿定律到爱因斯坦相对论》的前言中，都已经详细地交待过，这里只补充几句。

《从牛顿定律到爱因斯坦相对论》写于七年之前。这七年的时间相对于宇宙的年龄而言，是不足道的，但相对于宇宙学发展而言，却十分有意义。在这七年里，宇宙学的发展是令人兴奋的，许多新的观念被建立了，许多旧的束缚被突破了。只要把本书的内容和《从牛顿定律到爱因斯坦相对论》的第十一章比较一下，就会看到前后七年的差别有多大！

最关键的似乎还不在宇宙学本身的进展，而是在宇宙学的进展得到了越来越高的评价和公认。1978年~1984年共颁发了七次诺贝尔物理学奖，其中就有两次是给了与宇宙学有关的成就，一次是1978年授与微波背景辐射的发现，一次是1983年授与核合成理论的创立。1984年夏，在日内瓦欧洲核子研究中心[CERN]召开了一次物理教学问题会议，目的是讨论有哪些新的研究成果应尽快补充到物理教材中去，以使物理教学跟上整个物理学的进步。在会议中，第一个被提及的课题就是宇宙学，亦即，会议认为，宇宙学的基本概念应成为基础物理课程中的一个标准内容。的确，普及或介绍宇宙学，是近年出版的物理教科书所共有的特征之一。

实际上，这本小册子也是在普及和介绍宇宙学的过程中完成的。

■ 《宇宙的创生》前言 ■

1982年以来，我们曾先后在安庆、南宁、杭州、南充、贵阳和上海等地向从事物理教学的同行介绍宇宙学。那些讲稿就是本书的前身，同行的反响就是完成本书的催化剂。

《从牛顿定律到爱因斯坦相对论》的前言，是在意大利写就的。事有凑巧，写这篇前言时，我又是在意大利。那一次，我是住在伽利略所创建的林琴科学院，这一次，我是住在国际理论物理中心的伽利略楼，一前一后，又都是在伽利略的名声之中！不同的是，上一次我从窗外看到的是罗马的斑斑陈迹，今天，窗外则是一望无际的亚得里亚海。陈迹使人缅怀过去，而海洋总是自由的元素，总把人引向未来。是的，罗马的陈迹使你禁不住想起伽利略的受难，海洋则使你清楚地意识到，那终归是过去的事了。在这六年中间，罗马教廷也终于正式宣布300多年前对伽利略的判决是错误的。这件事，对今天的宇宙学来说，是有些为时过晚了。尽管如此，它们不免令人强烈地感到，宇宙学对社会进步的推动是不可低估的啊！

愿宇宙学在更多人的心底里激起对文明和进步的追求。

方励之

1985年6月25日于的里雅斯特

（原载《宇宙的创生》，北京，科学出版社，1987年7月）

哲学是物理的工具

我自知并不具备为他人的书题词作序的资格，特别是为这本尽列圣贤之言的书。殷、张两位编者执意要我写，我想可能是因为，他们受到当前潮流的左右，一定要找一个50岁以下的中“青”年为之“装点”一下吧！不过，“装点”方法并不是科学家的方法，不如借这个机会发表一点坦率的意见。

这“一点坦率”就是：不要迷信所谓的“最高”“指导科学研究的原则”，这种“最高原则”方法并不是科学的方法。诚然，在开始着手一项研究的时候，人们都很需要也很希望找到指导，找到可能的出发点，可能的探索方向。所以，研究者所渴求的指导，其实质就是研究方法或研究途径。一种“指导原则”无非就是提供一种方法，或一种途径，这对于任何研究工作自然都是需要的。问题只在于所谓的“最高”。对于“最高”之类，我们都有过直接的感受，因此对它务必十分小心。

常听说“哲学是科学研究的指导”。如果这句话的含义是，哲学可以提供有效的方法，是科学研究的有用工具，我是赞同的。如果它的含义是，哲学与科学研究的关系是指导者与被指导者的关系，我是不同意的。如果进而认为存在着指导科学研究的“最高”哲学原则，那就更是错误的。

它之所以错误，首先因为它不符合科学发展的史实。以物理学为例，它的发展曾得益于许多不同哲学流派，而并非万能的“最高指导”的结果。开普勒追求行星运动的和谐，是从毕达哥拉斯主义那里得到的启示；牛顿坚持经验论来发展他的理论，以致整个经典物理学研究方法都涂有实在论的色彩；量子论的成功则应归属于实证论；广义相对论的创立有极明显的唯理论的印记；今天的物理学，正在追求着超对称、超统一，似乎又回到开普勒对和谐的追求了。可见，当物理学在寻找

■ 哲学是物理的工具 ■

作为工具和方法的哲学时，从来也不拘泥于一种“最高哲学”。因为，工具的价值就在于使用，物理学家的标准是，哪一种哲学能提供有用的方法，就去用它。哲学与物理学之间的这种关系，爱因斯坦曾生动地描写过：

从一个有体系的认识论者来看，他（指物理学家）必定像一个肆无忌惮的机会主义者；就他力求描述一个独立于知觉作用以外的世界而论，他像一个实在论者；就他把概念和理论看成是人的精神的自由发明（不能从经验所给的东西中逻辑地推导出来）而论，他像一个唯心论者；就他认为他的概念和理论，只有在它们对感觉经验之间的关系提供出逻辑表示的限度内，才能站得住脚而论，他象一个实证论者；就他认为逻辑简单性的观点是他的研究工作所不可缺少的一个有效工具而论，他甚至还可以像一个柏拉图主义者或毕达哥拉斯主义者。

可见，对于物理学家来说，哲学是他的一种工具，就像数学也是物理学家的一种工具一样。物理学中包容着许多不同数学的贡献，却不存在一种“最高”的数学；物理学中包含着许多哲学流派的贡献，但也不存在一种“最高”的哲学。实际上，大凡是真正的科学，都不会自称为“最高”的。

我很欣赏本书编者的工作，他们提供我们一份难得的科学方法论的素材，它是一份颇有价值的史料。它的价值之一就是证明，不仅物理学的方法，而且其他学科的方法都包含着不同时代人类的创造，而不是某种“最高原则”指导的结果。

我们盼望着更早地看到本书的第三辑、第四辑，希望它提供更多的史料来证明，科学研究方法中的一条，就是不盲从有什么万能的“最高”。所谓马克思主义哲学是“指导科学研究的最高原则和方法”这种说法本身就同马克思主义的原则不自洽的，是一种盲从或无知。马克思主义也是一个时代的产物，它不可能替代前马克思时期的整个科学创造，虽然它吸收过这些创造成果；它也不可能概括今天的整个科学。科

■ 方励之文集 第二卷 ■

学的本性是发展的、创造的、不断超越自身的，对于马克思主义来说，也并不例外。

（此文是为《科学家论方法》第二辑写的序文，该书由周林、殷登祥、张永谦主编，内蒙古人民出版社，1985年出版）

宇宙的创生^{*}

原编者按：本文从现代宇宙学的角度，探讨了宇宙的起源及其从“无”（物理真空）中创生的问题。作者指出：现代物理学认为，时间空间均非存在的必然形式；在某些条件下，时空概念本身会失去意义。本刊发表此文，重视的是本文及其所引证的现代宇宙学和物理学理论中蕴涵的深刻哲学意义。

作者是中国科学院学部委员、中国科技大学天体物理学教授、副校长。

宇宙的创生，一直是个由宗教和玄学独占的论题。历来似乎只有用神学或哲学的本体论才能说明宇宙的创生，而物理学是无能为力的。今天，这种情况已经开始变化了。现代宇宙学正在证明，用物理学方法去研究宇宙如何创生是可能的。也就是说，我们已经可以用观测和理论对比的方法来探讨整个宇宙的起源。这是基础物理学和宇宙学等多方面进展的结果。

当今宇宙学的趋势是，对宇宙早期和极早期的研究越来越多，也越深入。结果都表明，今天观测到的宇宙是在有限的时间中发展起来的：

地球、太阳系是从没有太阳和地球的状态演化而来的；

恒星、星系、星系团、星系短缺区和超星系团等，是从没有这些天体系统的状态演化而来的；

化学元素，在今天的世界上约有一百种，它们都是从没有这些化学元素的状态逐渐生成的；

中子、质子等粒子或更深层次的夸克，是形成万物的基元，它们也

^{*} 阅读本文时可参阅：《自然辩证法通讯》1984年第3期《“第一推动”今昔谈》，《天文学进展》1984年第2期《宇宙创生的量子理论》。

都是从没有这些粒子的状态演变出来的。

热大爆炸已经给出了一幅相当完整的万物生成图，说明粒子、元素、星体等各种形态的物质是如何产生的。整个宇宙的生成过程是在约二百亿年里完成的。这个生成过程还有一个明显的特点，即从简单向着复杂演化。

近年来暴涨宇宙模型的发展，更强化了这种从简单到复杂的演化特征。暴涨宇宙学指出，当宇宙年龄为 10^{-36} 秒或更早的时刻，宇宙既单纯又对称。在暴涨阶段，宇宙只由时间、空间以及物理的真空构成，别的就没有了。现今的万事万物，都是由当初的真空演变而成的。

尽管暴涨宇宙学所描述的宇宙极早期已经够简单的了，但是，宇宙学家并不觉得就此可以止步，而企图寻找更简单的原初。他们要探询：极早期的时间、空间和真空又是如何演变而来，或如何起源的。

经典宇宙学不能回答上述的问题。按照经典的大爆炸宇宙学，宇宙的初始是个时空的奇点，也就是时空的性质完全不能确定。因此，也就无从讨论宇宙极早期的时间、空间和真空由何而来了。

至于奇点或奇性本身的起源，更超出经典宇宙理论的能力范围。热大爆炸理论的奠基者伽莫夫，曾引用以下一句话来表达他在奇点问题上感到的困难：

“某些人对上帝创造天地之前说三道四，上帝为那些胆敢追究如此高深命题的人准备好了地狱。”

这句话出自圣·奥古斯丁的《忏悔录》。五十年代的伽莫夫，在“地狱”前也没有找到出路。时隔三十年，1982年在英国剑桥大学召开的一次极早期宇宙讨论会上，苏联物理学家林德似乎有意针对伽莫夫的上述引用，讲了如下一段话：

“有关奇性的一个最令人困扰的问题是：宇宙创生之前，究竟是什么？这个问题似乎是绝对地形而上学的，但是我们有形而上学的经验告诉我们，这类玄学的问题，有时却由物理学给出答案。”

林德的议论，并非一时兴之所致，因为我们似乎的确已经看到了，沿着怎样的途径就可以达到“由物理学给出答案”。

这个途径中的关键之一，是我们已认识到时间空间概念本身是有适

用界限的。

一些哲学的本体论断言：时间空间是存在的内容或者存在的固有形式。然而，现代物理学告诉我们，这个断言并没有充分的物理根据。相反，却有一定理由说，在某些条件下，时间空间概念本身会失去意义。这个使时空概念失效的条件，是由相对论和量子论给出的。

按照相对论，不同运动的观测者将观测到不同的时间值。例如所谓双生子问题，两个观测者开始在一起，最终又在一起，但中间的经历不同，则二者所侧得的时间进程是不一样的。因此，从原则上说，要进行精确的时间测量，就必须精确地知道测量者的运动轨道。然而，另一方面，量子论说：原则上不可能精确地知道任何一个物体在时空中的运动轨道，否则将与测不准原理相矛盾。把两方面的原则结合在一起，结果就是，进行足够精确的时间测量是不可能的。这个精度的限制是：

$$t_p \approx \left(\frac{hG}{C^3}\right)^{1/2} \approx 10^{-43} \quad \text{秒}$$

这里， h 是普朗克常数， G 是万有引力常数， C 是光速。

t_p 称为普朗克时间，其物理意义是，我们用任何办法也不能造成一种“钟”，它可以测量小于 t_p 的时间。

空间的测量和时间的测量是紧密联系着的。我们不可能找到一种“尺”，它可以测量小于下述 l_p 的长度。

$$l_p \approx \left(\frac{hG}{C^3}\right)^{1/2} \approx 10^{-33} \quad \text{厘米}$$

l_p 称为普朗克长度。

一个量，如果在原则上是与测量没有任何联系的，它就失去意义了。因此，只有在大于普朗克时间和普朗克长度的范围，才能使用时间、空间这些概念。普朗克时间和普朗克长度，区分开一个有时空的物理世界和一个没有空间也没有时间的物理世界。

有界限的东西，往往是有起源的。时间、空间既然是有适用界限的，那么，它们也可能是有起源的，即时间应起源于没有时间的状态，空间应起源于没有空间的状态。

这样，我们首先需要建立“没有时间”的物理理论。没有时间，也

就没有了“现在”、“过去”和“将来”，也就没有了“之前”和“之后”，也就没有了“前”因“后”果的因果论，因为这些概念都是依附于时间的存在而存在的。

英国剑桥大学的霍金和他的合作者发展了一种“没有时间”的理论。他们首先在四维欧几里德空间中建立物理规律。这种欧几里德空间是不包含时间坐标的。然后，把欧氏空间中的结果延拓到含有时间的闵可夫斯基时空，就成为描写物体在时空中运动的理论。在这种理论框架中，时间不再是最基本的量，而只是一种观测的表象。

霍金的理论有一个前所未有的重要结果，即在某些情况下，从欧氏空间并不能延拓到普通的时空。这表示，在这种情况下的物理，本质上是非时间的，本质上不能用时间表象，即时间概念完全失效。从本质上无时间表象的情况到存在时间表象的情况，就意味着时间从非时间状态的起源。

有了上述种种准备，现在就可以来讨论宇宙的创生了。如前所述，要回答宇宙如何创生，就是要回答宇宙原初的时间空间以及真空是从何而来的。

显然，我们不能到宇宙创生之前去寻找创生宇宙的原因。因为，“创生之前”这个概念本身已经没有意义，特别当创生包含着时间创生含义的时候。

另外，我们也不能到宇宙之外去寻找宇宙创生的原因。因为，宇宙这一概念的意义，就是没有任何东西能存在于其外。

这样，我们就既不能到宇宙创生之前，也不能到宇宙之外，去寻求宇宙生成之源，而只能到创生之后或宇宙之内来寻找宇宙之源了。可是，创生之后或宇宙之内的任何东西都是宇宙创生的后果，它们怎么可能又成为宇宙本身的原因呢？似乎问题已陷入了绝境。

生路是有的。考察上面的论证就可以发现，导致“绝境”的原因之一，是我们使用了下述的论断：

没有任何东西存在于宇宙之外。

这是一条全称的否定判断。物理学的许多先例表明，最基本的物理理论常是以否定性的全称判断为其出发点的。例如，热力学的两条基本

【 宇宙的创生 】

定律可以陈述成第一类永动机不可能及第二类永动机不可能：相对性原理可以陈述为不可能测出绝对速度。可见，这类否定性判断是具有丰富的内涵的。

霍金也采用同样的途径来处理宇宙的创生。他意识到上述的否定性论断即“没有任何东西存在于宇宙之外”，也是具有丰富内涵的。宇宙的创生正是由这一条论断所决定的。具体些说，在物理学中，运动的原因常常是用求解运动方程时的初始条件和边界条件来描写的，这些条件表明体系之外或体系存在之前的物理存在如何影响着体系的运动。我们要确定宇宙的创生，也就要知道创生宇宙的初始条件和边界条件。上述的否定性判断正是给了我们极为明确的边界条件，即宇宙的边界条件就是宇宙是没有边界的。这样，我们就有了确定原初状态的可靠依据。

总之，霍金的创生理论的逻辑是：今天的宇宙中为什么物质处在这样的运动状态，那是因为所有这些物质都不处在宇宙之外。“没有任何东西存在于宇宙之外”也可以表述成：

无能存在于宇宙之外。

由此，霍金的理论框架也可以简述为：宇宙之外的无，是宇宙创生的“源”，即它是一种“有生于无”的理论。

霍金和他的合作者——中国科技大学吴忠超，根据上面的原则给出了第一个宇宙创生于无的数值解。这是一种最简单情况的创生解，即时空为四维，而物质只是一种有质量的标量场。他们用宇宙没有边界这一边界条件，描绘了时空及标量场的创生图景。

霍金—吴这第一个创生解，当然还不能用来代表真正的宇宙，还只是一个玩具式的模型。尽管如此，它还是很有意义的。因为它首次表明，建立创生的自足理论，是可能的。所谓“自足”，就是在理论中不附加任何表示外界因素的条件或假定。

自足理论的建立，也使“第一推动”问题终于得到满意的解决。“第一推动”是个很老的问题，在亚里士多德的《物理学》中就已提到了。中世纪的托马斯·阿奎那，则把“第一推动”作为证明上帝存在的第一种方法。他在《神学大全》中曾如下写道：

“在世界上，有些东西是在运动着，这在我们的感觉上是明白的，

也是确实的，凡事物运动，总是受其他事物推动的。……

“如果一事物本身在动，而又必受其他事物推动，那末其他事物又必定受另一其他事物推动。但我们在此决不能一个一个地推到无限。……所以，最后追到有一个不受其他事物推动的第一推动者，这是必然的。每个人都知道，这第一推动者就是上帝。”

现代科学兴起以后，许多神学论断都被科学直接证明是不对的。可是“第一推动”一直是个难点。牛顿曾表述过大体与阿奎那相同的论断，也承认存在“第一推动者”。后来的物理学虽然不再提“第一推动者”，但也并未回答“第一推动”是由何推动的。

霍金—吴的量子宇宙创生解表明，我们无须上帝，而可以用物理方法来确定“第一推动”。如果说“谁”是“第一推动者”的话，它就是“无”。“无”是宇宙的第一推动者。这样，由牛顿首次引进物理学的“第一推动者”，就从物理学中被摒除出去了。有趣的是，霍金目前正占据着Lucasian教席，而这一教席恰恰是牛顿传下来的。

我们记得霍金在黑洞理论上曾经有过重要的贡献。一方面，在经典的广义相对论中他证明，黑洞是不能减小的，另一方面，根据量子论他又证明，黑洞会由于量子蒸发而缩小，最终发生爆炸。在宇宙学上，霍金的贡献方式与上述的方式十分相似。一方面，在经典的广义相对论中他证明，宇宙早期不可避免地存在着奇点；另一方面，根据量子论他又证明，这种奇点可以避免，而且宇宙正是从“无”创生出来的。

宇宙学的发展，正处在一个极有兴味的时刻，看来神学和玄学即将从它们原有的领域之一——宇宙的创生——退出去，而由物理学取而代之。“道生一、一生二、二生三、三生万物”这类古老的创世哲理，正在受到严密科学物理学的定量研究，用以准确地规定出它们的含意。

（发表于《中国社会科学院研究生院学报》杂志1985年第4期 1—4页，发表时间：1985年8月29日）

有感于教师节

按照中国的习俗，节日总是和喜庆联系在一起的。过节总要向过节的对象说几句吉利的话，以示自己的心意。教师节到了，是应当向自己过去的和现在的老师说几句吉利话的时候了。可我却如鲠在喉不能痛痛快快地说出来。

这不是由于我没有值得回忆的受教于老师的生活，也不是我没有值得怀念应当感谢的中小学老师。

像许多人一样，我也有过充满幻想的学生时代，特别是1946至1952年在北京四中的2,000多天里，老师在我心底所激起的幻想会是那样多，使我走路都常在幻想之中而撞到路边的电线杆上。那些碰撞是那样的重，以致今天我还能清楚地记得那些电线杆上写的号码。

教我幻想给我启蒙的老师的形影常出现在我的回忆里。从中学开始，我就倾向于理科。但是，理科和文科老师在我心里留下的形象，却是同样的。正是这些形象的组合，使我成其为我。

今年，1985年，我收到中学语文老师的一封信，它使我想30年前，又想到现在，久久地不能平静。信中有这样一段：

报纸涨价以后，我只订了一份《北京日报》，每到月初就到学校图书馆翻阅上一个月的《人民日报》等，以至今天才从《人民日报》看到你荣获国际引力论研究基金会本年度论文奖第一名，我很为你高兴，也为我国科学研究成绩达到国际最优水平而高兴，虽然我对引力论丝毫不懂，但也还要向你热忱祝贺……

老师的祝贺勾起我听他的课时，有过的一种感情：“我终于也得到语文老师的夸奖了”！中学生都是好胜的，那时的我也不例外。尽管自己早有志于物理，但也禁不住语文老师的吸引力。他的课使你觉得，只在物理上好胜还不能算是好汉，非要在语文上也能“逞强”才行。所以，在有的作文课上，我也竟写起诗，甚至写起小说来了。果然，有时

老师也第一个就夸奖我的作文了。“逞强”的成功，有一种说不尽的愉快感。的确，在那稚嫩的心灵里，有什么能比得上听到自己所崇敬的老师对自己的夸奖呢？

不过，老师的信之所以令我不能平静，主要不是它引起了对儿时心境的陶醉，而是那第一句话：“报纸涨价以后，我只订了一份《北京日报》……”。是啊，报纸涨价了，其他许多也涨价了，就连语文老师也只订得起一份报纸了。老师会期望我们去奋斗去创造出一个更好的社会。然而，今天，老师竟连一些报纸也无力续订了。这样情况下的夸奖就算在国际奖上逞得了强，又会有多少愉快的味道。

去年我再次回四中看看，当然，我的老师大都不在了。但老师备课的房间，还是30多年前的房间，只是更拥挤、更破旧了。我也到我中学物理老师家去拜访，老师的家还是30多年前的家，只是更窄小、更灰暗了。老人、老屋、老地、只剩一张的报纸……难道这就是老师教我们去追求的理想吗？

四中，也像其他中学一样，教育出不少至今仍怀念着她的哺育的人。在学部委员中，我就发现我们三个校友。可是，养育了这样多的人的教师呢？仍然在工资的“空调”声中苦苦地盼望着。“照亮了别人，烧尽了自己”，至今许多老师仍用这句心酸的话来自嘲、自勉和自励。然而，作为学生的我们，怎能不为老师的处境感到深深的惭愧，深深的不平。教师节的笑声中又怎能不含着深深的苦意？我们的社会，特别是构成我们社会部份现状的部份政策，是太不尊重教师的劳动了。不尊重教师，甚至殴打教师等等，不能说是和这些政策没有关系的。

也许，设立教师节的本意就是要表示改变政策，表示对教师的精神上的尊敬。不过，问题不仅在于精神，更不仅在于一天的节日形式，问题是365天，天天只有一张报纸的状况何时将解决啊！尽管如此，设立教师节总算是一件好事，至少节日是一个机会：老师可能会因我们的讨吉利的祝愿而笑了，哪怕那只是一时的苦笑。

（作于1985年8月19日，原载《中国科大》1985年9月12日）

《美国物理试题与解答》序

这套习题集，是从美国各大学物理系的教学及考试材料中筛选而来的。编辑它的目的是为了给从事物理教学的老师以及学习物理的学生提供一份较完整的美国物理习题素材。所谓完整，有两方面的含义：一是包含基础物理的各门课程的习题；一是较全面地整理了美国物理教学的用题。因此，这套集子可以直接用于教学，也可以用来研究美国的物理教学内容更新的趋势。无疑，这两种功效，都有助于我们的物理教学跟上物理前沿的发展。

在各种科学著作中，习题集的地位可能是“最低”的了。因为，它不是教科书，不是论文集，更不是专著。几乎没有因编习题集而出名的作者。这本习题集的原始材料尽管来自美国，但编辑、整理、作解答等工作仍是十分繁重的。中国科学技术大学许多物理教师为此付出了大量的劳动。这些劳动苦而无“名”，但却是很有价值的。作习题是学习过程中的一环，对于学习数学、物理来说，更是必不可少的一环。许多科学大师都曾津津乐道于他们早年在习题中的受益。虽然作习题本身不是科学研究，但它对研究能力的养成，却有重要作用。索末菲曾写信给他的学生海森堡，告诫他：

要勤奋地去做练习，只有这样，你才会发现，哪些你理解了，哪些你还没有理解。

杨振宁也曾如下回忆他的大学学习：

西南联大教学风气是非常认真的，我们那时所念的课，一般老师准备得好，学生习题做得很多。

■ 方励之文集 第二卷 ■

的确，“勤奋地去做练习”、“习题做得很多”，往往是达到成功的一个阶梯。正是由于这一点，许多教师愿意将自己的精力和心血用在这似乎是“最低”的工作上。第一个教师节刚刚过去，我想，对于一题一题地编辑和整理的教师来说，他们所在意的不是目前的“最低”或“最高”，只要用过这本习题集的学生，以后也有类似于上述那样的回忆，那么，编辑习题的劳动，就算有了最大的慰藉。

方励之

1985年9月18日

（原载《美国物理试题与解答》，中国科学技术大学物理辅导班主编，中国科学技术大学出版社1988年4月第1版第1卷，首印10,000册，共7卷，各卷均含本序言）

中国需要一批文化巨人

——接受《文汇报》记者薛涌采访^[1]

薛：方励之先生，首先让我祝贺您获得“国际引力研究基金会”颁发的一等奖，您是一位自然科学家，但一直对广泛的社会文化问题有着相当深切的关注，就此机会，您能否谈谈，作为一位物理学家，您为什么对社会、对文化有这样强的责任感？

方：自然科学家关心社会问题，这是一个传统。我们的老祖宗是如此，现在外国的同行也是如此。近些年来，我参加了不少国际物理学术会议。发现无论到那里都是一样——会上讨论技术，会下讨论政治。80年我们在巴基斯坦开会，正赶上苏联入侵阿富汗。会议中间有两天休息，可以自由活动，结果，我和一些物理学家不约而同地凑到一起，冒着危险从伊斯坦布尔一直驱车西行，要到边界看看战争是怎么回事。类似这样的例子，我还会举出很多。这使我想起爱因斯坦的一句名言：科学家必须对社会上的各种恶劣的和不幸的情况公开发表意见，对它们的沉默意味着在犯同谋罪。所以，物理学家关心社会，不仅是应该的，而且是必需的。

薛：您现在搞的是“宇宙学”，乍一听起来，这似乎是离我们的生活远得不能再远的学问，那些遥远的天体，如何能够激发出您的现实感受呢？

方：我所研究的对象，确实非常遥远，往往要用光年才能计算它们和我们之间的距离。但是，我并不能因此羽化登仙，我仍然还是个生活在现实社会中的人。反右以来的历次政治运动都亲身经历过。这些经历，使我难以忘却自己的社会责任。

另外，搞我们这一行，最重要的是独立思考，而且还不可避免地要思考一些根本性的问题，即哲学问题。我们所运用的方法，也有相当的普遍性。所以物理学的发展，常常对人类心灵构成非常深刻的刺激。

薛：谈到独立思考，这使我想起西文教育中的一句话：教育就是要使人成为他自己。西方人似乎很注意通过教育来启发人的存在意识。

方：对。我们的教育则相反，往往不敢使人意识到自我的存在，不去培养人的独创精神、独立思考的能力，总希望把人培养成为某种东西服务的工具。

薛：这往往会使人逐渐丧失主动性，而习惯于在一种被动的状态下生活。

方：有一件事给我印象很深。我曾推荐过两个学生到我的意大利同行的属下工作。后来那位同行对我说：你以后再推荐人来，一定要先向他们讲清楚西方是怎么回事。这两个人来了以后，每天都跑到我这里来问：“我们今天该干什么？”问得我都烦了。我说“我怎么有权利管你们干什么？你们愿意干什么就干什么，读书、旅游、爬山，一切听便。”在西方就是这样，它可以雇用你的劳动力，但不能控制你整个人。你完成了它交给你的工作就行了，别的事情，谁也无权过问。我们的学生被管惯了，缺乏起码的自主精神，所以出去往往感到不适应。我们的教育，应该培养的就是这种自主精神、人的主动性，最终提高人的素质，促进人的自我完成。一个人的素质提高了，有了一定的文化、一定的道德，他自然会为人类社会尽力，而且这行动是一种主动，不用你强迫。一个没有个性的社会，不可能是一个健康发达的社会。如果人人没有个性、没有主动性，那么现代化从何谈起呢？

薛：个性得不到发展，个人成就也不会很高。这30多年来，我们社会个人成就大多不突出，这势必会大大阻碍社会的进步。前一阶段时间，《文汇报》上曾讨论过“我们为什么不能贡献一个爱因斯坦”的问题，为什么到今天，中国还没有一个土生土长的诺贝尔奖金获得者？而这样的人物，日本有、印度有，巴基斯坦有，美籍华人有。这种情况，到底正常不正常？

方：首先要搞清楚，什么是正常，什么是不正常。中国人的智力水平并不低，若从这个角度看，中国没有诺贝尔奖金获得者是很不正常的。但是，一个诺贝尔奖金获得者，需有很多条件，除了他的智力水平等等个人因素外，还需要一个成长的土壤，需要一定的文化环境。因

中国需要一批文化巨人

此，若从我们国家目前的条件、环境来讲，没有人获得诺贝尔奖，又是很正常的事。这说明，我们的国家就整体而言，目前尚没有达到相应的文化水准。

薛：但是，中国需要一批文化巨人……

方：这就是你们这一代二三十岁知识分子所面临的挑战。如果说，我们这一代人，通过切身经历、通过亲身付出的代价，否定了过去，发现了问题；那么，你们这一代人，就应该找出一条或几条可行的路，研究一些具体问题。在当今这个时代，马克思主义的三个组成部分都要发展，用什么来发展？这需要中国知识分子（特别是你们这一代）思考。中国是个大国，有很深的文化传统，事实上不可能被西方同化。面临着西方的挑战，单纯的否定已经远远不够了，正面的东西是什么？可行的道路是什么？需要你们这代人回答。我想，各种可行的思想都应该发展起来，应该出现代表各派思想的大师。西方文化界有很多大师，有很多学派，这些大师和学派，都有相当的思想深度和号召力，远非我们那些简单的批判所能解决的。中国也同样需要自己的思想家、艺术家、文学家、教育家以及诺贝尔奖金获得者，需要一批文化上、思想上、学术上的带头人物。这样一批人物，应该在你们这一代出现。

（原载《文汇报》1985年9月28日第3版）

编者注释

[1] 此处对话照录。

从原子坍缩到宇宙坍缩

——尼耳斯·玻尔与天体物理

尼耳斯·玻尔诞生整整一个世纪了。今天，物理学界和非物理学界都在纪念这位给世界带来进步和光明的伟人。

在纪念伟人的时候，人们往往习惯于把自己所从事的事业与被纪念者直接地或间接地联系起来（这样似乎就会分享到一部份荣光），哪怕这些直接或间接的联系可能是十分牵强的。

本文的论题——尼耳斯·玻尔与天体物理，似乎也有这种牵强的嫌疑。玻尔一生论述广泛，量子、原子、分子、核子，以至心理学、语言学、政治、经济、艺术和宗教等等，都曾是他的笔下之物。晚年他还致力于生物学，特别是分子生物学的研究。然而，他却很少论及天文学，更没有发表过以天体物理为题的论文。

尽管如此，一个并非牵强的史实是，使玻尔量子论第一次获得声誉的事件，是与天体物理密切相关的。

玻尔最有名的三篇论文，即关于原子和分子结构的三部曲，发表于1913年。其中以第一篇最为重要。在这篇文章里，有20处引证他人的工作，其中有四处是引用英国《皇家天文学会月报》及美国《天体物理学报》的，它们分别是尼克尔森[J. W. Nicholson]、皮克林[E. C. Pickering]和福勒[A. Fowler]等人的工作。

在玻尔开始着手研究原子结构的时候，原子光谱不仅是实验物理学的热门课题，而且也是天体物理的一个重要课题。事实上，当实验物理学家还只看到12条巴尔末谱线时，天体物理学家在某些星体光谱中已看到33条了。

尼克尔森发展了一套原子结构理论，目的就是想说明星云及日冕上的光谱的起源。尼克尔森是伦敦皇家学院的数学教授，他受到卢瑟福的工作的影响，也采用原子的有核结构模型。他假定，原子是由带正电的

从原子坍缩到宇宙坍缩

核及带负电的电子构成的，电子成环状排列，围绕着中心核运动。

电子可以在环附近作微小的径向振动，这种振动就是谱线发射的原因。尼克尔森所采用的计算方法，与麦克斯韦在研究土星环时使用的方法十分相似。尼克尔森证明了光谱线的频率之比可用环电子的不同模式振动频率之比来说明。预言的频率的确与观测十分符合。

尼克尔森模型的成功，对玻尔刺激很大。玻尔在三部曲中四度引证尼克尔森的文章，就可见它的作用了。特别，尼克尔森在他的模型中使用了这样的论断：“电子的角动量应是普朗克常数 $\hbar/2\pi$ 的整数倍。”这后来也是玻尔模型的一个关键点。

然而，尼克尔森模型是有弱点的。首先，这种理论只能说明不同线系之间的频率比，而不能说明各线系的频率所遵循的规律，如巴尔末律和里德伯律等等。其次，更严重的是，尼克尔森的模型是不稳定的。由于辐射，体系的能量发生了变化，从而改变了径向振动的频率，这也就不能说明为什么存在线状谱，线状谱表明发射频率应是确定的。从原则上说，围绕着核作环状运动的电子，根据经典电磁理论一定是不稳定的，电子必将坍缩到核上。

正是为了解决坍缩困难，并又能保留尼克尔森模型中的可用之点，玻尔创作了他的三部曲的如下主旋律：

（1）对处于定态的体系的动力学平衡，只能由普通力学来讨论，而当体系在不同定态之间过渡时，不能用普通力学处理；

（2）过渡过程伴随着均匀的辐射，其频率与发射能量之间的关系由普朗克理论给定。

根据这两条原则所建立的玻尔原子模型，我们已很熟悉了。例如，他证明，氢原子的光谱线系可以统一地表述为

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \quad (1)$$

其中， n_1, n_2 可取任何整数， R 为里德伯常数，它由下式给出：

$$R = \frac{2\pi^2 m e^4}{h^3} \quad (2)$$

这里， m, e 分别为电子的质量和电荷。

用这些结果容易解释巴尔末线系的存在，这个线系是公式（1）的 $n_1 = 2$ 的特殊情况，即

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2}\right) \quad (3)$$

此外，由光谱直接测得的 R ，与根据公式（2）计算得到的结果也十分相符，这些都是玻尔理论的成功之处，是尼克尔森理论所不及的。

但是在1913年，玻尔理论看起来也有不及尼克尔森理论的地方，其中最重要的一个问题是所谓的皮克林线系。

1896年，美国天文学家皮克林宣称，他在星体光谱中发现了一个特别的线系：

$$\frac{1}{\lambda_n} = R\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{\left(n + \frac{1}{2}\right)^2}\right) \quad (4)$$

他所观测的星体是船底座ζ，中国名称为弧矢增22。

皮克林线系（4），在形式上与巴尔末线系（3）十分相似。以致，里德伯认为皮克林线系也是属于氢的。由这个猜测，里德伯还预言，氢还应有下列的线系：

$$\frac{1}{\lambda_n} = R\left(\frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)^2} - \frac{1}{n^2}\right) \quad (5)$$

在有的星体光谱中，的确看到了 $n = 2$ 的谱线，支持了里德伯的推断。

后来，福勒又作了一个决定性的实验。他在充有氢和氦的混合气体管的放电光谱中，看到了线系（4）和（5），但在充有纯氦的气体管的放电光谱中却没有看到这些谱线。这一结果无疑表明线系（4）、（5）均是属于氢的了。

至此，线系（4）、（5）属于氢似已成定论。可是玻尔的氢原子光谱（1）却不可能包容线系（4）或（5）。而另一方面，尼克尔森理论却可以说明线系（3）、（4）、（5）之间的频率比值。

若停留在这一步上，则给人的感觉似乎是玻尔理论及尼克尔森理论的优劣只是各有千秋而已。

然而，玻尔并没有在皮克林线系的困惑之前停步。他大胆地断言，皮克林线系根本不是属于氢的，而应属于氦。

首先他证明，根据他的基本假设，氦离子光谱可以统一地表述为，

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{(\frac{n_1}{2})^2} - \frac{1}{(\frac{n_2}{2})^2} \right) \quad (6)$$

因此，线系（4）或（5）都是上式的特例，即都是属于氦的。

其次，为了说明为什么皮克林线系只在氢氦混合气体管的放电光谱中观察到了，而在纯氦管的放电光谱中反而没有观察到，玻尔写道：

“之所以这种光谱（指皮克林线系）没有在普通的氦管中观察到，那可能是因为，在这种管中，氦的电离程度不像星体上那样完全，也不像福勒实验（氢氦混合气体管中的强放电）中那样完全。”这句话包含着两个很有价值的思想：一是天体物理的，即认为在星体大气环境中，氦离子易于存在；一是原子物理的，即认为氦具有电负性，故在氢氦混合时，氦离子易于存在。这两点后来都被证明是正确的——这是后话了。在当时，玻尔根据上述的分析预言，在纯氦中，也必能观测到皮克林线系，只要其中有足够的氦原子。

1913年秋，就在玻尔理论完成之后不久，英国物理学家埃文斯[E.J.Evans]再次研究纯氦的光谱。他发现，在极为纯净的氦气管的放电光谱中的确存在着由线系（3）、（4）所表示的谱线。这个结果引起了物理学界的很大震动，因为，它完全推翻了“熟知”的结论，竟使玻尔的理论完全占了上风。尽管后来还有一些人并未立即接受如此一面倒的看法，不过，那终究是些小的插曲而已。事实上，埃文斯之后，大局就已定了。正如爱因斯坦在得知埃文斯结果之后所迅速判断的那样：

“这可是一个伟大的发现啊！”“玻尔的理论一定是正确的！”

玻尔理论和天体物理的这一段因缘，已是陈迹了。如果不是纪念他诞生一百周年，似乎很少再有机会来回味这段历史。不过，玻尔在处理这一问题时的技巧、方法和观念，却并没有变成历史，而仍然在深深地影响着今天的研究。让我们以宇宙创生问题为例，看一看玻尔思想在今天所起的作用。

用物理学方法研究宇宙如何创生，是当今宇宙学的一个研究课题。显然，这个问题给人的第一个印象是：太大了，从何研究起？的确，宇宙无所不包，它具有那么多的属性，何从谈创生呢？因此，我们面临的第一个抉择是，从哪个物理问题入手？亦即，什么物理性质是宇宙创生问题的关键？

玻尔在研究原子结构时，也曾面临过相似的局面。原子光谱性质之多，也令人眼花缭乱，选择哪一桩作为原子结构问题的入手？实际上，玻尔没有选择任何一个光谱性质作为出发点，相反，他抓住的第一个问题是，为什么按照经典电磁理论有核原子模型必定是不稳定的，原子中的正负电荷为什么总是免不了要坍缩在一起呢？简言之，玻尔认为，解决原子结构问题的关键是解决电磁作用引起的原子坍缩。

今天，不少宇宙学家认为解决宇宙创生问题的关键是解决引力作用引起的宇宙的坍缩。这可说是玻尔精神在当今天物理中最直接的体现吧！

我们知道，在标准宇宙学模型中，宇宙的时空几何是广义相对论的一个宇宙解。这个解具有时空奇性。所谓奇性，就是时空曲率等几何量成为无限或完全不确定的地方，也就是整个宇宙的坍缩状态。今天宇宙的年龄即是从宇宙早期奇性到现在所经历的时间。

宇宙奇性，像原子坍缩一样，是物理学所难以容忍的。因为，这些坍缩都会使因果链条中断，以致不能再做动力学研究了。曾经有一种看法，认为宇宙奇性或宇宙坍缩只是某些宇宙解的特征，若选择其他解，就可能避免奇性了。然而，70年代的研究证明，宇宙奇性是不可避免的，它是由广义相对论所描写的引力本性决定的。

总之，原子坍缩的不可避免性，源于经典电磁理论；宇宙坍缩的不可避免性，源于经典引力理论。

如何避免宇宙的坍缩？对于这个问题，宇宙学家继续追随着玻尔。玻尔用量子论使原子免于坍缩；宇宙学中流行的观点是，量子引力理论就可能使宇宙免于奇性，免于坍缩。

就这样，各种各样的量子宇宙学应运而生了。它们的宗旨都是用量子引力理论研究宇宙早期的奇性，企图从奇性的避免中找到宇宙创生的机理。

■ 从原子坍缩到宇宙坍缩 ■

这一研究纲领的困难在于，今天还没有一个成功的量子引力理论。我们是不是只有等到一个完整的量子引力理论出现之后再来进行这项研究呢？

玻尔在创建氢原子模型时，并没有一个完整的量子力学。甚至，前面引用过的玻尔的两条基本假定的内容也是自相矛盾的，然而，矛盾归矛盾，玻尔是成功了。这种方法启示我们，只要对一种新理论的特征已有一定的了解，那末即使完整的理论尚未建成，也已有可能解决属于这个理论体系中的一些具体问题。如果怀有这种信念，那么，用量子观点来研究宇宙的创生，已经是时候了。尽管目前还没有一个成功的量子引力理论，但是我们毕竟已经知道它的一些重要的特征了。

重要特征之一是时间、空间概念的失效。

量子引力理论以相对论和量子论两方面的观念为基础。由这两方面的最基本特性就可以断言，时间、空间两个概念在应用上是有界限的，它们的界限是普朗克时间

$$t_p = \left(\frac{hG}{C^5}\right)^{1/2} = 5.3 \times 10^{-44} \quad \text{秒}$$

和普朗克长度

$$l_p = \left(\frac{hG}{C^3}\right)^{1/2} = 1.6 \times 10^{-33} \quad \text{厘米}$$

上式中 G 为引力常数， C 为光速。在小于 l_p ， t_p 的范围中不能再用经典的时间、空间概念。

根据这个性质，就可以得到量子宇宙学与经典宇宙学的第一个重要的不同之点。在经典理论中，只有奇点可以作为时间的起点；而在量子理论中，时间概念的使用是有限制的，时间的起点并不意味着奇点。因此，宇宙坍缩就有可能在量子宇宙学中解决。

玻尔在处理原子结构时，还有一个技巧。对于电子绕原子核的运动，他用经典力学来处理；对于电子轨道半径（或椭圆的长轴），则用量子条件来处理。这种方法通常称为半经典的量子论。其实质就是只对电子的径向运动采用量子理论，而对电子的角向运动仍用经典理论。可以更一般地说，所谓半经典的量子理论就是只对部份的运动自由度考虑

量子的影响，而对其余的自由度仍用经典理论描述。

玻尔之所以选择电子的径向运动先行量子化，其理由很简单，因为原子坍缩的标志就是电子轨道半径变为零。只要原子半径由于量子性质而不可能收缩到零，原子坍缩问题就算解决了。

量子宇宙学沿用完全类似的半经典方法研究宇宙的坍缩。原则上说，引力的自由度是无限的。然而，如果选择最简单的情况，即均匀各向同性的宇宙，则只用一个自由度，即宇宙半径就可以描写宇宙的坍缩了。所谓宇宙的坍缩就是宇宙半径变为零。因此，只要宇宙半径由于量子性质而不可能成为零，宇宙坍缩问题就解决了。

依照这种方案进行的研究，已经取得了一些成功。一个重要的进展是，现在已经有办法来计算宇宙的“基态”了。我们知道，按照量子论，基态是最稳定的，它不可能像经典理论那样坍缩。所以，基态是物理体系的最重要的量子特征之一。确定基态是量子理论的第一项任务。

知道了原子的基态，就知道了原子的许多基本性质。知道了宇宙的“基态”，也就知道了宇宙的基本性质。可以说，宇宙“基态”解为研究万物起源提供了方便。譬如，首先可以用它来确定时间的起源，由基态波函数，可以明确地规定出时间概念可用的范围，在这可用范围的边界上，就是时间的起源。

也许可以说，今天的量子宇宙学（或宇宙创生论研究），正处在1913年玻尔发展原子理论时那样的阶段，亦即，似乎我们已经有信心说找到了问题的症结，但是，还远远缺乏一个完整的理论。

1922年，玻尔获得了诺贝尔物理学奖，尽管他的原子理论已创建近十年了，并取得不少成功，但仍然没有一个系统的量子理论。因此，玻尔在授奖演说的结尾讲了一段颇有分寸的话，今天的许多天体物理学家听来仍不失现实感，因为这段话用来形容量子宇宙学的现状是相当贴切的。这段话是：

“我已经力图表述了原子理论的发展已经对广泛的观测结果的分类有过怎样的贡献，以及用它的各种预言如何去使这些分类更加圆满。然而，无庸讳言的是，这一理论是十分初步的，许多基本问题还有待于解决。”

（原载《自然杂志》8卷10期，1985年）

“道生一”的物理理解

在量子宇宙学中，时间不再是基本的物理量，它的使用是有限制的。时间概念开始使用之处，就是时间的起源，宇宙的原初。科学家正在探讨宇宙原初的物理状态及其是由什么决定的。

宇宙为什么存在

我们生活在宇宙之中，然而，宇宙为什么存在？

有关这个问题的答案，好像只有在玄学或神学的经典中才找得到。虽然它们的答案都有一副大彻大悟的神态，但是，用科学的标准来衡量，它们只能属于前科学类型的文化，是幼稚的。尽管如此，这些前科学的东西至少有一点价值，即它们强调了宇宙起源问题的重要性。现代科学必须去研究这个非常基本的问题，否则，在这个问题上就不能真正摆脱前科学的幼稚状态。

在介绍科学的宇宙起源论之前，不妨来看一看，曾经流行过哪些前科学的宇宙生成说。

第一种是神创论。它以基督教和伊斯兰教为代表。《圣经》中第一句话就是：“起初神创造天地”。《古兰经》中也有：“一切赞美全归真主，他创造了天和地”。

再一种是永恒存在说。佛教的轮回可以算是此类，例如，法相宗明确地主张，“有漏种子”使万物永处于无尽的轮回痛苦之中。

第三种观点很独特，是属于老子的。《道德经》中有两段陈述：“天下万物生于有，有生于无。”“道生一，一生二，二生三，三生万物。”这可以称为“有生于无”创生论或者“道生一”创生论吧！

神创论与自然科学是根本不兼容的，因为，后者的基本原则是：必须用自然来说明自然，不能求诸非自然或超自然之物。

无限存在观曾受到不少古典物理学家的赞同和支持，即认为宇宙在时间上是无限的，故没有创生问题。不过，这种主张那怕在经典物理学中也还只是一种信仰而已。

现代宇宙学之成为科学，首先就在于它是基于观测和理论的对证，而不是基于信仰来讨论宇宙创生的。

倒行的研究

现代宇宙学并不打算径直去回答宇宙是如何创生的，而是慢慢地逼近它，即沿着与时间进程相反的顺序提问：要形成今天的宇宙状态，宇宙早期应当怎样？要形成宇宙早期的状态，宇宙更早期应当怎样？……

从现在推断过去，就能得知宇宙越来越早时刻的物理状态。这种倒行的研究方法，使我们对于宇宙的整个演化历史有一个相当有根据的了解。表1即是宇宙演化的年谱，其中列有在不同宇宙年龄时宇宙的温度、能量尺度以及有哪些东西生成，这就是热大爆炸宇宙学的一个梗概。

表1 宇宙的年谱

年龄 (秒)	温度 (K)	能量 (eV)	生成过程
10^{-44}	10^{32}	10^{28}	时空、引力物质
10^{-36}	10^{28}	10^{24}	强作用
			重子不对称
10^{-11}	10^{15}	10^{11}	弱作用
10^2	10^9	10^5	He、D、Li核
10^{13}	4×10^8	0.4	原子
10^{15-17}			星系、星系团
			恒星
			重元素
4×10^{17}			太阳系
6×10^{17}	2.7	3×10^{-4}	现在

■ “道生一”的物理解 ■

按照这一幅演化图景，今天宇宙中的各种东西，无例外地都是在有限的时间里逐步地生成的。

地球、太阳系是从没有太阳系和地球的状态，即星云状态聚集而来的；

恒星、星系团和超星系团，是从没有这些天体的状态，即均匀分布的气体经过收缩而形成的，至于巨洞或星系短缺区则是物质离散运动的产物；

化学元素，在今天的世界上有上百种之多，它们都是从没有这些化学元素的状态，即只有中子、质子的状态由核合成过程产生的；

中子、质子等粒子，以至更基本一些的夸克，也都是从没有这些粒子的真空状态演变而来的；

今天的宇宙中有四种不同类型的相互作用，即引力相互作用、电磁相互作用、强相互作用及弱相互作用，它们也是宇宙演化的一种结果。

所有这些生成过程，都是在200亿年里完成的。

这幅演化图景还有一个显著的特点：宇宙是从简单向着复杂演化的，越往早期，宇宙的状态越加单纯。近两年，关于宇宙暴胀的研究把这个特点推到了极端。所谓暴胀，是指当宇宙年龄约为 10^{-36} 秒或更小时，宇宙膨胀得极快，在这个阶段宇宙非常单纯，非常对称，只有时间、空间和真空场这几样简单的东西，宇宙中的物质、宇宙中的熵以及宇宙随后的演化都是从暴胀时期几样最简单的东西生成出来的。

宇宙学的研究并不就此止步。还要追问：这种非常单纯的时间、空间和真空场又是从何而来的？这样，我们终于逼近到宇宙创生问题了，在现代宇宙学中，宇宙创生问题就具体成为：时间、空间和真空是如何产生的？

奇点问题

在经典物理的框架里，几乎不可能回答上面的问题。按照经典的大爆炸理论，宇宙的初始是一个时空奇点。所谓奇点，就是时空曲率为无限大，或者完全不确定。这意味着因果关系在该处就失效了。因此，原

则上就不能说明宇宙极早期为什么具有那样的时间、空间和真空。

显然，这种“不能说明”的状态是不能令人满意的。本世纪60年代，为了解决这个问题曾经采取过一种概率论的框架，即不准备去证明宇宙早期必定有那样的时空和真空，而只限于说明这种时空和真空是最可几的。也就是说，奇点之后的时空虽然是不确定的，可以有多种不同的形态，但是，我们希望，各种各样的时空很快都演化成单纯而且对称的状态。这样，单纯而对称的时空的存在，就是必然的了。

然而，这个希望落空了。后来证明，一般的时空并不能很快地变成均匀对称的时空，只有少量时空会发生我们所期望的对称化，故均匀对称时空并没有概率意义上的必然性。

是否能消除奇点？这种想法也早有。例如，一些模型假定，宇宙早期并无奇点；只有一个很致密的时期，这个时代之前的宇宙在收缩，这个时代之后宇宙才变成膨胀。这样，因果关系原则上仍然成立，可以到更早的时期去寻找宇宙膨胀的原因。

然而，这个希望也落空了。因为，后来有人证明，奇点是不可避免的，亦即，按照广义相对论，在非常一般的且合理的条件下，宇宙必然有时空奇点。

这就是经典宇宙学中的奇点难题。

时间的起源

奇点的不可避免，是引力理论的经典性质的一个结果。因此，很早就有人猜测，若考虑到引力的量子性质，也许就可得以解脱了。困难的是，至今还没有一个成功的量子引力理论，似乎不可能做进一步的讨论。

也许只有坐等一个完整的量子引力理论出现之后再说了！

温习一下物理学史，我们就不会变得如此消极。玻尔的氢原子模型是相当成功的，它创建于1913年，即远在一个完整的量子力学出现之前。这个史实是富有启发的，它告诉我们，只要对一种新理论的特征有了一定的了解，那怕完整的理论尚未建成，就已有可能解决属于这个理

“道生一”的物理理解

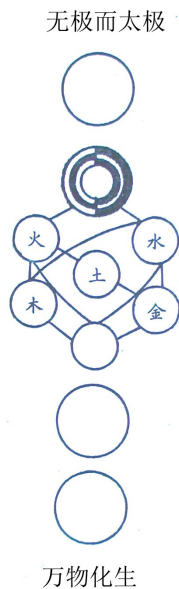


图1

图1 这张图出自宋代理学家周敦颐（1017年~1073年）的《太极图说》。它可以说是中国历史上最有名的一幅宇宙万物生成图。图中明显地体现了“万物于无”的道家思想。图最上面一个图表示太极，按周敦颐的思想也即是无极；由无极生出阴阳，就是从上向下第二个圆，圆中的白和黑，分别表示天和地，或阳和阴；由阴阳生出水、火，以至金、木、土五行，可以看出，五行出于万物化生的早期阶段；由五行相互作用，生出物；物不断衍生，生出如今的世界，图中以下三个圆表示。这同现代宇宙学的结果之间有着令人惊异的对应。

论体系中的一些具体问题。如果怀有这种信念，那么，用量子观点来研究宇宙的创生，已经是时候了。尽管缺乏严谨一贯的量子引力理论，毕竟已经知道它的一些重要特征了。

重要特征之一是时间概念的失效。

量子引力理论以相对论和量子论两方面的概念为其基础。按照相对论，不同的运动观测者将观测到不同的时间值。例如，两个观测者开始在一起，最终又在一起，但中间的经历不同，则两者所测得的时间进程是不一样的。因此，原则上说，要进行精确的时间测量，就必须精确地知道测量者的运动轨道。而另一方面，量子论断言，原则上不可能精确地知道任何一个物体在时空中的运动轨道，否则将与测不准原理相矛盾。把这两方面的原则合在一起，结果就是，不可能进行足够精确的时间测量。这个精度的限制是

$$t_p = \left(\frac{hG}{C^5} \right)^{1/2} = 5.3 \times 10^{-44} \quad \text{秒}$$

这里， h 是普朗克常数， G 是万有引力常数， C 是光速。

t_p 称为普朗克时间，它的物理意义是，我们用任何办法也不能制造出一种“钟”，它可以测量小于 t_p 的时间。

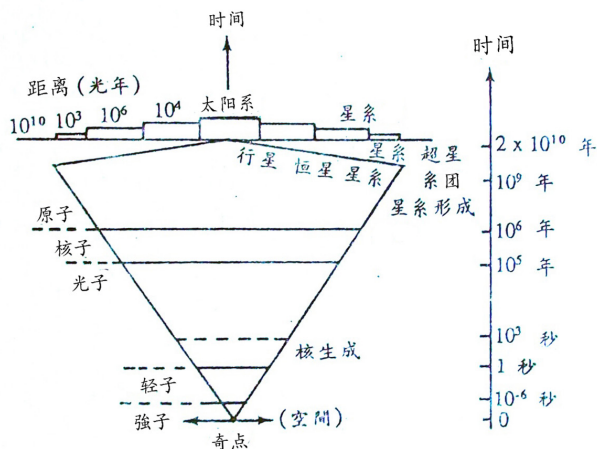


图2

图2 这张图概括了大爆炸宇宙学的主要内容。大爆炸宇宙学认为，宇宙是在不断地膨胀着，物质密度从大到小、温度从热到冷地演化。图的右侧标明宇宙的年龄，横向大小表示宇宙的空间尺度。不同宇宙年龄，相应有着不同的温度。宇宙中的基本状态和基本的物理过程是取决于温度的。

在宇宙的极早期，温度可以高达1028K，这时宇宙中的主要过程是产生粒子和反粒子（或物质和反物质）之间的不对称。当温度下降到1010K时，宇宙间仍只有中子、质子、电子、光子和中微子等一些基本粒子形态的物质，它们之间达到平衡。当温度降到109K时，中子开始失去自由存在的条件，它要么发生衰变，要么与质子结合形成重氢、氦等元素。化学元素就是从这一时期开始形成的。温度进一步下降到108K后，早期形成化学元素的过程结束。宇宙间的物质主要是质子、电子、光子、弱或极弱相互作用粒子及一些比较轻的原子核。温度进一步下降，到几千度时，辐射减退，宇宙由气态物质构成，气体逐渐凝聚成气云。再后，就形成各种各样的恒星体系，成为我们今天看到的宇宙。

■ “道生一”的物理解 ■

一个量，如果在原则上是与测量没有任何联系的，它就失去了意义。因此，只有在大于普朗克时间的范围中才能使用时间概念。普朗克时间区分开一个有时间的物理世界和一个没有时间的物理世界。

根据这个性质，就可以得到量子宇宙学与经典宇宙学的第一个重要的不同点：在经典理论中，只有奇点可以作为时间的起点，而在量子理论中，是可以避开奇点的。因为时间概念的使用是有限制的，所以，时间也就可以是有起源的，时间的起源就是时间概念开始使用之处。由此，宇宙在时间上是有限的并不意味着宇宙必有奇点。奇点困难有可能在量子宇宙学中解决。

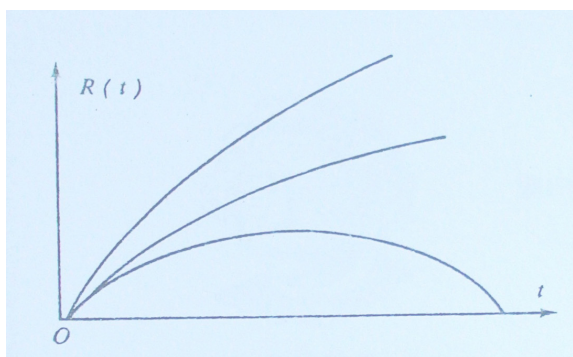


图3 几个宇宙解的图形

图3 几个宇宙解的图形，宇宙的空间是在不断变化的。常常用一个函数 $R(t)$ 来描写这个变化， R 称为宇宙空间的尺度因子， t 是时间。图中 R 随 t 增加而增加的区域，表示宇宙在膨胀，反之则是在收缩。这些解有一个共同点，即都有 $R=0$ 的地方。在 $R=0$ 处，空间弯曲的程度达到无限。这就是宇宙的奇点。大爆炸理论认为，宇宙即起源于早期的奇点。所谓宇宙年龄，就是从宇宙奇点算起的时间。在奇点处，物质的密度和温度都是无限大，因此，不能根据奇点给出宇宙初始的物理条件，这是标准宇宙学中的一个困难。曾有人企图放弃标准宇宙学中的一些假定（例如空间是均匀的等）来解决这个困难，但都失败了。后来发现，在经典的引力理论中，奇点一般是不可避免的。

有生于无的框架

时间有起源，即宇宙有绝对的原初。宇宙随时间的演化是从绝对原初开始的，随后的物理状态是由原初状态决定的。这个原初的物理状态就是“第一推动”。

如何确定“第一推动”？

显然，我们不能到“第一推动”之后去寻找“第一推动”的根据，因为“之后”的一切事都是“第一”的结果。我们也不能到“第一推动”之前去寻找“第一推动”的根据，因为“第一”是时间之始，“之前”这个概念不能用于“时间起源”之前，“之前”概念本身是以时间的存在为前提的。

此外，我们也不能到宇宙之外去找寻宇宙第一推动的原因，因为，没有任何东西能存在于宇宙之外。宇宙的一个最基本的性质就是：宇宙之外是无。

这样，我们既不能到宇宙创生之前或之后来寻找宇宙创生或“第一推动”之源，也不能到宇宙之外去找到任何东西。好像完全陷入了绝境。

生路还是有的。考察上面的论证，就可以发现，导致“绝境”的一个关键是这样的论断：

没有任何东西存在于宇宙之外

这是一条全称的否定性陈述。理论物理学中有不少先例表明，最基本的物理规律常常是这种类型的全称否定判断。例如，热力学的两条基本定律是：第一类永动机不可能；第二类永动机不可能。相对性原理也可以表述成：不可能测量到绝对速度。可见，这类全称的否定性判断是具有丰富的内涵的。因此，“没有任何东西存在于宇宙之外”这一绝路本身就是一条出路。

具体地说，我们希望“第一推动”能由“宇宙之外是无”加以确定。在通常的物理学问题中，我们采取的理论框架是：

丨 “道生一” 的物理解 丨



这个框架体现着因果关系：初始条件表示原因，它决定着后继的事件。即结果。也相当于说，物理体系是由初始条件所标志的状态产生出后继的状态的。对于“第一推动”问题，则不能再用上述框架，因为不存在“第一推动”之前的“初始”，我们采取的新框架是：



这个框架的逻辑是：宇宙中的物质为什么有这样的运动状态，那是因为所有这些物质都不处于宇宙之外。正是宇宙之外的无，决定了宇宙之中的有。因此，可以简称为“有生于无”的框架吧！

“有生于无”常常被理解为过去的无产生了现在的有。这种理解，对于局部的体系来说，是可行的，例如，过去没有太阳系，产生了现在的太阳系。但是，对于宇宙整体来说，上述理解是不正确的。因为，“过去的无”的含义并不等于“没有任何东西”，“过去的”一词本身就意味着已有时间。因此，“有生于无”的宇宙创生论并不是说过去没有宇宙现在产生了宇宙，这种说法的错误是隐含着认为时间是可以存在于宇宙之外的。

如果采取“过去的无产生现在的有”这种理解，我们也就无法明白为什么老子同时还主张“道生一”。“道生一”与“有生于无”似乎是很不协调和一致的。相反，如果我们用上述的框架来理解“有生于无”，那么，“有生于无”与“道生一”两者就完美地统一起来了。因为，上述的框架同时也表明：不需要其他的条件，只要根据物理规律就可以一义地决定宇宙原初的状态了。

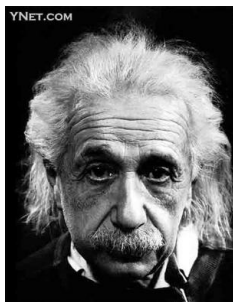
《晋书》中记录了裴颢的话说：“夫至无者，无以能生，故始生者，自生也。”的确，今天我们也称上述的框架为自生的框架，或自足的[self-contained]框架。



牛顿：绝对的、纯粹的、数学的时间就其本性和本身来说，均匀地流逝而与任何外在的情况无关。



莱布尼兹：空间和时间是事物的次序而不是事物本身。



爱因斯坦：我们相信物理学的人都知道，过去、现在和未来之间的区别只不过是种顽固地坚持着的幻觉而已。

图4 牛顿、莱布尼兹、爱因斯坦等关于时间的论断

宇宙波函数

英国剑桥大学的霍金等首先依照自足的框架建立了一个逻辑完整的“第一推动”理论。

霍金理论的第一个要点是发展一种“没有时间”的物理理论。他们认为，没有时间的“时”空是更加基本的，所有基本物理规律应在这个“时”空中写出。这种基本“时”空的特征是不可能规定时间坐标，而它实质上是欧几里得几何的。只有把这种欧氏空间中的理论结果进行延拓之后才可能定义时间坐标，才可以与在时间中的观测相比较。亦即，时间并不是最基本的物理量，而只是一种观测表像。这一点体现了爱因斯坦所说的：

时间和空间是我们进行思考的模式，而并不是我们生活的条件。这种理论的一个重要结果是，在某些物理解中，延拓不出时间，它表示，在这种情况下，不可能用时间表像来描写，时间概念是不成立的。从本质上非时间的情况过渡到可用时间表像的情况，就定量地规定了时间的

■ “道生一”的物理解 ■

起源，即时间如何从非时间情况起源，这也就是时间本身的从无到有。

霍金理论的第二个要点是，根据宇宙之外是无这个条件写出宇宙的波函数。按照量子理论，一个体系的全部性质都由它的波函数所描写。整个宇宙的性质，应由宇宙波函数来描写。由于时间不是基本量，所以，在没有时间的物理理论中，不会有“动态”的波函数，而只有“定态”的波函数。例如，基态波函数就是最重要的定态波函数。这样，问题的关键是求得宇宙的基态波函数。

一般说，在计算基态波函数时，需要知道体系所处的环境，以及所经过的历史，即应知有关的边界条件。对于没有时间的理论，当然已没有“所经过的历史”这一问题。但边界条件还是需要的。求宇宙的波函数，就必须知道宇宙的边界条件。什么是宇宙的边界条件，根据“宇宙之外是无”这个基本论断可知，宇宙的边界条件就是：

宇宙是没有边界的

利用这一条件所确定的波函数，就是宇宙的波函数了。

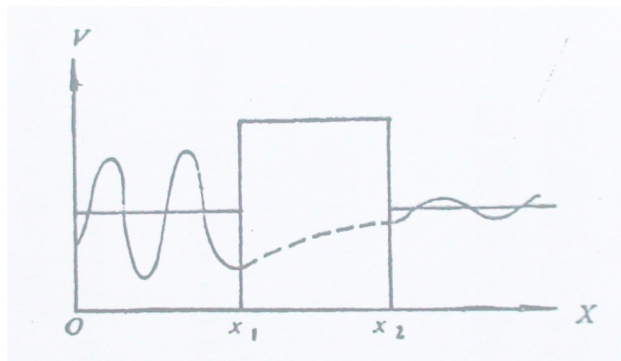


图5

图5 这是量子力学中一张熟知的图，它有助于说明什么是欧几里得“时”空。图中 X_1 、 X_2 区域表示一个势垒，曲线表示粒子的波函数。按照经典理论，粒子不可能从左方运动到右方。但是，按照量子力学，粒子有一定的几率可穿过势垒。可是，对于粒子在势垒中的运动，原则上没有经典的对应。如果一定要用经典的图像来描写，则粒子并不是在普通的时间 t 中运动，而是在欧几里得化的时间 τ 中， t 与 τ 的关系是： $t = i\tau$ 。

宇宙波函数确定之后，就可以研究宇宙的各种起源了。第一个起源即是时间的起源。

把宇宙波函数延拓到时间表像中，就可以发现，只在一定范围中才可以用时间概念，在某些范围，原则上是不能使用时间概念的。可用时间和不可用时间处，就是宇宙时间的起源。

在时间起源处的物理状态，就是宇宙的最早的状态了，因为只有时间可用范围，才能谈得上“最早”。所谓“最早状态”亦即“第一推动”。这样，整个的逻辑是，从“宇宙之外是无”就自足地确定了“第一推动”。

玩具的意义

霍金的自足理论体系，是很动人的。不过求解宇宙波函数绝非易事。目前只对三四个非常简化的情况作了定量的计算，这些还都不能作

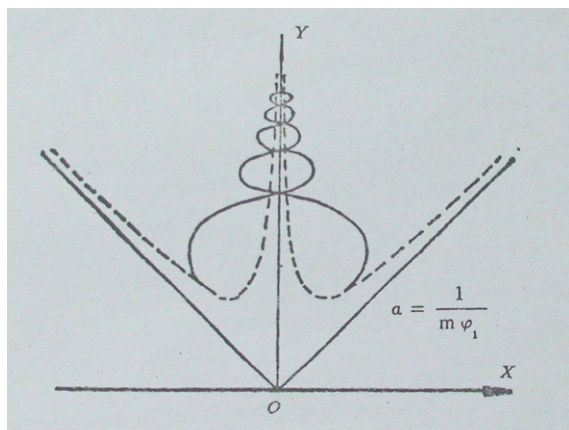


图6 霍金和吴忠超给出的一个宇宙波函数

这个解所对应的情况是，宇宙中除时空外只有一种标量场物质。X,Y是时空和物质（标量场）两个自由度的坐标。实际表示时间概念适用的区域，虚线之下表示原则上不能使用时间的概念。实线的端点即表示时间的起源，或时间的终结。

■ “道生一”的物理理解 ■

为真实宇宙。

这个解所对应的情况是，宇宙中除时空外只有一种标量场物质。 X ， Y 是时空和物质（标量场）两个自由度的坐标。实际表示时间概念适用的区域，虚线之下表示原则上不能使用时间的概念。实线的端点即表示时间的起源，或时间的终结。

的解，只能算作玩具式的模型。尽管如此，这些玩具也是颇有意思的。因为，它第一次原则上表明，定量计算“第一推动”是可能的。而且，已经可以隐约地看到，一些以前不能加以说明的问题，用“第一推动”的定量解有可能加以说明了。这些问题中有：宇宙中的物质是如何产生的？宇宙为什么如此之各向同性？为什么宇宙时空是四维的，即空间三维，时间一维？……

六年前，曲钦岳同志和我写过一篇介绍理论物理和天体物理之间相互渗透的文章（《自然杂志》1卷2期，1978年），结语中曾这样写：

今天，理论物理与天体物理又紧密结合了。有没有可能再次出现由哥白尼—伽利略—开普勒—牛顿所代表的那种‘奇迹’呢？自然目前还没有任何明显的迹象。但是，至少天体物理已将一系列问题摆在理论物理面前：

为何我们周围极少有天然的反物质？

为何各种物理常数在很大的时空范围内是不变的？

为何我们所在的天区空间是三维的而时间却是一维的？

看来，这些问题中总有不少是可以用常规理论来解决的，但其中是不是一定没有可以模拟于伽利略、开普勒时代那种可能引起重大突破的因素呢？似乎也很难立即予以否定。六年后的今天，我们仍然很难肯定或否定。但是，我们的确已经从一些玩具中看到了，上述许多问题，是和宇宙之创生这一哥白尼、伽利略、开普勒和牛顿都讨论过的问题联系在一起。

（原载《科学》杂志1985年第37卷第1期）

科学家的社会责任感

[前缺]刚才在上面讲的都是在国外的工作，没有在国内的工作。也就是说没有一个在国内长期工作的人得到了“诺贝尔奖”。但是我们知道，实际上在印度是有的，在日本也有。所以我们不能不说，这是我们落后的一个方面。是不是某些环境，造成的我们不能够充分地发挥出来呢？确实应该想想这个问题。到底是一个什么样的环境、什么样的原因，形成我们现在的“状况”，造成我们不能够充分的发挥出来。我想如果改革呢，这是一个需要改革的方面。如何改革，才能够让我们中国人的聪明才智在我们自己的本土上发挥出来，而不是挪到外国，或者说是平移一下才能发挥出来（掌声），这就是要我们想的，有哪些问题存在，要改革。这是我们的社会职责。

从我们个人的角度来看，我们想贡献，但是为什么贡献总是这样[有限]。这就涉及到科学技术一定要在社会里发生作用。我们是要在社会的背景上发挥作用。所以科学技术是不能够离开社会问题来考虑，来单独孤立出来的。这不是一个单单书桌式的。作为科学工作者，需要每个人尽量花时间，坐在书桌前，或者是在实验室里工作，这是对的。每个人从个人来讲，的确是需要做的。我自己现在就特别觉得缺乏时间，因为做了学校的行政工作以后呢，白天时间大部分都占掉了。什么分房子啊，都得管（笑）。你不能不管啊，因为这是交给你的责任。如果学校里动荡起来，所有的工作都会受影响，对吧。所以这当然得管。不过的确觉得自己的本行特别被耽误。而且觉得自己在本行里还是能做点事情，所以特别想更多的时间是关在书房里，自己想问题，或者做学问。的确，从每个人来讲是这样。但如果我们的眼光放大一点来看，为什么虽然我们每个人都是这样想，这个效果却没有发挥出来，到底问题在什么地方。的确跟目前还存在的一些社会情况[有关]，至少是一些不合理的东西，造成这批做科学的知识分子没有发挥出聪明才智，没有使得他们对国家做出更

■ 科学家的社会责任感 ■

大的贡献（掌声）。所谓需要改革，这就是需要改革的一个地方。

那么需要改革，是不是要等待别人给我们一个好的环境，使我们能够发挥出来，我们再去发挥呢？我想不是这样的。我们要去争取这样的环境，争取这样的条件，我们才有可能发挥出来。我们对社会有什么责任呢？这方面的责任也是我们的责任。就是改革我们社会中的不合理的东西，使得我们做科技工作的人能够发挥我们的效益。这就是我们想到的、想要做的一件事情。我们对社会的影响，绝不仅仅是一些局部的问题。有人说我们自然科学家只是关心物的方面。其实这是不对的。自然科学家不仅关心物的方面，也关心人的方面。因为我们自然科学家本身也是人。所以要在这种环境里发挥作用，只有人能发挥作用，才可能有所贡献。

我们往往将自然科学家归到生产力的方面。当然，科学家，作为科学技术来看，的确在生产力这方面责任更大一些。但是，如果不考虑社会背景如何，实际上并不能发挥你在生产力方面的作用。这就是所谓我们也要关心社会、人的关系方面。实际上我们自然科学家关心到人的方面的作用，并不一定比完全只关心人的方面的人的作用要低。比如说有文学家，主要是关心人的方面，他的作品里总是人的，主角总是人的，没有不是人的（笑）。我们的作品里，除了生物学家，医学家是以人为主，学物理的则总是以物为中心的。这是很不一样的。但是，因为我们生活在社会里，以我们对社会的知识，我们也同样对社会有影响，必须去影响，而且有一定的影响力。问题是我们要发挥出这一影响力来。

我记得俄国有一个文学家叫屠格涅夫，大家不知道念过他的小说没有。现在经典小说不太时髦了，我们念书的时候，经常念一些古典作家的作品。屠格涅夫写了一本名字叫《父与子》的小说。现在书里有的对话都忘了，有些情节也是模模糊糊的，但是有一句话我今天还记得。屠格涅夫说什么呢？他说：“对社会的影响来说，二十个诗人也顶不上一个化学家。”（鼓掌）这句话让我们学物理的非常欣赏（众笑）。这就是说对社会的影响，的确的确，不仅是文学家做的事情，自然科学家也一样有他的贡献。所以我想，这是我们所需要做的一个方面。

从我们的角度来讲如何影响社会，我想举几个具体的问题，然后再来进一步地说明。从我们自然科学来讲，做科学技术来讲，我们如何影

响社会，可以让我发挥最大作用呢？刚才说过，除了业务以外，我们还要关心社会的进展。社会的发展中，科学技术不光是生产力的方面，而且还是文化涵义的方面。屠格涅夫的话本身就是这个含义，就是有文化的方面。也就是从科学技术，或者从物理来讲，对我们人类的观念有所影响。这种影响也会推进我们的社会的前进。

我讲一讲这样一个问题。不管我们学的是什么的，我们都是学自然科学的。我们至少有一点比别的行业的人要高明一点的。在什么方面呢？至少在定量的方面要高明一点。至少我们对数字的敏感程度要强一些。因为我经常要按照量来算。当然我不是说一般的人就不敏感。特别最近又在评定工资，大家都很敏感的（众笑）。但是这事，只涉及到他本人的方面，当然他是很敏感的。但是对社会问题呢，可能就不是很敏感了。我为什么要说这点呢？实际上，对事物方面概念的影响，的确是我们现代科技文化涵义的一个方面。

我们人类在最早的时期，对数字的概念并不十分清楚。一、二、三，到三以上呢，就跟无穷大差不多了（笑）。感觉就觉得很大，就跟无穷大差不多了。到现在，我记得有一年到新疆去，到一些少数民族聚集的地区，那时候文化比较低的地方。要买东西时，买一个他明白，买两个他也明白，你要是买十二个，他就不太清楚，他要一个一个给你。算不清楚是多少个（笑）。这就说明，在文化比较低的地方，他们对数的概念是不清楚的。在这里大家觉得我说的例子很可笑，可是在我们的现实生活里面，甚至一些掌握决策的人呢，也不一定是很清楚的（掌声）。这就是我们科学技术所需要作参谋的地方。不但作参谋，还要提出意见（掌声）。

在这儿我要说一说发达国家的一些例子。这个例子就是说，在发达国家和我们发展中国家是有不同的。作为自然科学的工作者，在对国家的发展和社会发展的决策里面起的权重是比较大的。我举这样的事实。战后到今年正好四十年了。在四十年发展里，西方社会每隔十年，大家就感觉到一种危机。往往是一些做科学技术的人最早感到危机，并且提出这些问题的重要性，必须关心，去解决这些问题。在促进他们社会的发展里面，起了很大的作用。

■ 科学家的社会责任感 ■

大家知道，在历史上，六十年代有这么几次危机的出现。比如说六十年代西方开始意识到污染的危机，就是工业发展中污染的危机。实际上也是做科学技术的人最先意识到这个危机的。最早大家只想到，大气很多，海洋也很多。几乎就是一二三，无穷那么大（笑）。因而有一点污染不会有什么问题，倒点儿脏水有什么问题？其实不是。我们知道如果定量来看呢，我们学过物理的都知道，实际上，如果压缩成液体状态，大气是非常非常少的。大气只有海洋的百分之一这么多。这就是一个数量。所以只要稍稍污染一下，就会把大气污染掉了。海洋同样也不是无限的。所以工业的发展，你计算机算呢，也并不是无限的。这样就意识到污染这个问题的严重性。最早提出这个问题，就要解决。我想这个在六十年代以后就已经解决了。原来比较脏的地方，包括伦敦呢，已经开始净化，雾也不是那么多了。所以这事就对社会起了作用。

再有一次，到了七十年代，就是能源问题，能源危机。当然能源危机跟阿拉伯国家的油价有关系。其实这个问题早已经提出来了。如此膨胀的经济，能源到底怎么样呢？实际早就提出来了。要解决能源问题，就变成了非常大的项目，就要促使政府解决这个问题。在七十年代，也是由一批科学技术人员最早提出的这个问题。而且提出如何解决的一些方案。促使政府一定要关心这个问题，在这方面投资，解决。现在我们知道能源问题也初步得到了一些解决。这是他们的一些进展。

到八十年代又是什么问题呢？正是目前这个年代。什么问题热门的问题呢？就是说如果西方那些发达国家，他认为如果不解决那些问题，社会就会受到牵制，不能再往前走。是什么问题呢？就是军备竞赛。这个问题实际上也是真正从事科学技术，特别是参与军备这方面工作的人[提出的]。这些人才对这方面最了解，知道它的耗资到底有多大。这是一个非常重要的问题。如果不解决这个问题，耗资过大就会影响经济的发展。现在对军备问题认识的程度，也是与自然科学家提供的材料或呼吁政府这样做是有关系的。如果不做就会出现问題。所以现在军备竞赛不仅是政府、或者是政治家的问题，而且自然科学家也在里面起了作用。

所以从这些例子中可以看出，在发达国家中的知识分子，或科技

工作者，他们也关心他们社会中的一些问题和发展。不仅关系单独的业
务，而且关心全局的问题如何发展。甚至有人这样来讲，说在发达国
家，什么叫知识分子？现在我们中国的定义呢，是有一张文凭就叫知识
分子。这种定义在基质至低时我们是这样看待的。但是知识分子应该
是一类人的一种概念。这类人当然是一定要有知识作为基础。这是必
不可少的。刚才我说了一定在业务上要有所创造，有所发明，一定有
比别人看得更多、懂得更多的地方。除了这方面以外，应该在社会上
负有责任感，对全社会感觉到自己有责任。这种人才可以真正叫做
一个知识分子。不仅在技术上有贡献，而且在社会方面感觉到自己
负有责任。这些才是一个知识分子全面的形象。我想这是一个普遍
的概念。

我们现在经常要提，所谓要有理想，什么是理想呢？最主要
的问题是，理想并不是对将来很远很远，你要如何如何。理想并不
仅限于这方面。而是你对社会有没有责任感，对我们民族有没有
责任感。那么从社会的方面想一想，你不止做你的专业，还要想到
你的专业是如何影响社会。这些才是我们所需要的。苏联的物理
学家卡皮察[Kapitza]讲过：作为一个知识分子来讲，就是对整个
社会有所关心，总是想到社会是如何地发展。哪怕是研究物理的，
比如他是研究低温物理的，也会经常想到这个问题。这就是我们
在座的每个自然科学家需要思考的。西方战后的四十年里，有一
些研究全局性问题[的组织]。比如说大家都熟悉的“罗马俱乐部”，
“国际系统分析中心”。这里面都有很多知名的、在自己专业里
做了很多工作的人。这些组织是要了解社会，分析社会到底有什
么问题，来提供影响公众的一些舆论，来推进社会。他们负有这样
的责任感。

对于中国，我们在这里也是一样。有没有需要我们去想的问题
呢？我觉得，的确有很多问题值得我们去想。需要我们这些有专
业知识的人去做仔细的分析，那就更加有效。我觉得有很多问题，
是属于中国的全局的问题。特别是我们座上的科技工作者需要努
力争取得到。我们中国之所以发展这么慢，其中的一个问题，就
是教育的问题。我们的教育在我们国家的投资是非常少的。目前
只占预算的百分之十的样子。教育到底应该如何投资，才最适合
我们国家的发展？我们经常说要教育发展，

■ 科学家的社会责任感 ■

实际上，并没有多少发展，至少我们在学校里工作的人是知道的，钱是非常非常紧张的。我们做校长的第一任务就是争取钱。我们大学还稍微好一点。中学小学就更有这种问题。那多大的比例是合适？往往并不清楚。我参加了几次关于教育改革的会议，虽然说的很多，但是，还没有真正认识到这方面实质上的严重性。

比如说我可以算算投资。我们国家过了2000年要翻两番。到时候经济有多少发展，或者设备有多少增加。如果没有人，实际也是不行的。社会是一个系统的发展，需要物的发展。这个我们都看到了。如果没有钢铁厂，没有大的设备，[当然不行，这些]都是需要的。但是人的培养，一代人的培养，这需要多少投资。到了2000年，我们有这么多的工厂，这么多的设备，也要有这么多的人配合上，才能做。如果不同时考虑这一点的话，我们就很难说到时候能配合得很好。我不用举很多例子，有这个例子就行。就像科大也是这样。前不久有很多世界银行的贷款，贷给中国两亿美元的贷款给各个大学去。现在我们这个研究生院也准备争取下一批的贷款。有这样一个目的要争取这笔贷款。这当然好。这是一个机会。这笔贷款是五十年以后还钱的。五十年以后，至少我们就不管了（众笑）。你不管，但是你要负责任。这就是说，现在有钱来了，有这一笔钱了。我们科大是第一批受惠的大学之一。全国有28所大学是第一批受益学校。这些学校全都买了很多先进的仪器。这的确也是必要的。要是没有先进的仪器，很难做出像样的工作。不光是基础理论的工作很难做，哪怕是应用也很难做。可是现在这批仪器呢，世界银行到各地学校去检查，刚刚到科大，本来我要去参加这个检查的。因为要参加玻尔的会呢，没能参加[检查]。你知道这个检查我们最紧张的是……现在也是弄了一个结构中心。这个结构中心有很多好的仪器。但是工作也的确是欠缺的。在这种情况下我要说，从我们这个局部来看是这样，从全部来看，如果不注意这个问题，将来的情况也是这样。就是说，如果进口了很多东西，很多设备，但如果你没有受过教育的人，那么你就不能做出工作，甚至这样的仪器就是没用的。怎么样才能有匹配的发展？一方面要进口东西，一方面也要有人才能发展。没有人的话怎么做？所以我觉得这是一个全局的问题。如果没有一个按比例

发展，包括人的方面的发展，我们是不行的。

我们知道我国的教育经费的确是特别的少。我现在见了任何人都呼吁，我们国家的教育经费是太少太少了，完全不匹配，对将来的2000年是完全不够的。

在前几年，联合国做过各种统计。我曾去外面参加过一些发展的会议，知道一些数字。我们的经济水平在国际上是占一百二十几位。但是按比例来算，教育经费据说是倒数第二位。只比海地稍微好一点。至少有一年的统计我看到的是这种情况。所以这是非常不相称的情况。这个不相称，不是不可以改变。我觉得是可以改变的，至少我们要向政府呼吁，一定要改变教育的这种落后的面貌。改变面貌不是靠喊空口号。从国家来讲就是要给钱（掌声）。这种影响是我们需要做的。如果我们不去改变这种情况，我们就总是落在后面。对于这种大的问题，我们每一个关心社会的人，从科技角度一眼就看出了问题。如果这个问题不解决，怎么能使我们的经济上去。光是买东西是不行的。最后还是靠人的素质。这是一个很关键的方面。

在这里大部分是学自然科学的。也有一些是学社会科学和自然科学交叉的边缘学科。有一部分人是要做专业工作。还有一部分人会向管理方面发展。我觉得应当有一部分同志学了自然科学后，向管理和社会科学方面发展。最近科学院在定基金项目里面，有一些大的、综合性的项目。这些综合性的项目，涉及到科学院有特点的几个所联合起来，或与外面……[整理者注：翻转录音带间隔]来发挥基金的效益。这里面提了二十多个项目。其中有一项就是所谓自然科学和社会科学的交叉，这就涉及到有一部分有自然科学背景的人去参加一些管理。科学院方面，的确有这一方面的特点。这一点的确是很重要的。自从我做了行政工作以后，参加了一些管理性的会议，就发现，的确需要一些有自然科学背景的人去参与，这可能会好一些。也就是说，参与决策的，如果没有学自然科学基础的人去参加，有的时候是非常危险的。我们这些年的管理工作是非常落后的。不说一些由于政策性的大问题，比如说，大的路线、口号、还有文化大革命这种问题。我们就拿技术管理者方面来说，也是差得很多的。说回来，就是非常缺乏定量的观念。

■ 科学家的社会责任感 ■

大家可以注意到，在很多报告里、或者文章里，那些做出决定政策的根据，不是很有根据的。无论从物理来讲，或从社会来讲，都是一样的。所谓根据，要有足够的定量的根据。而有些文章或报告里头，至少社会科学的写作里，常常就举一两个例子。比如说经济出现什么问题，就找一个事例来说一下：由于有这种现象，所以我们的政策应该这么变，解决这个问题；又有这个例子，我们要这么这么办。如此管理，是非常危险的。社会这么宽的东西，你要说举例子的话，什么样的不无奇不有。什么都可以举的出来。那政策就很难定了。所以没有一个定量的概念，都是用所谓的举例法，举出一个例子，就应该这样做。这样是不行的（掌声）。这就说明我们的管理水平比较低，还陷在原始的状态中。

如何达到定量，那当然只有我们自然科学家是比较清楚的。至少我们懂，那个调查表就稍微好一点了，虽然填表稍微麻烦一点，但是可以做一些统计的分析。决定政策的时候，有一定的置信度。你分析分析，其中的误差是多少。至少我们有这个判定方法。这就是用所谓的系统工程来管理社会。我想这些方面都是需要有足够自然科学背景的人，从自然科学转向管理这方面的人。这对我们国家的确是很重要的方面。如果不改变，我们政策[的制定水平]老是这么低，没有一定的稳定度。一个例子来了，就变，就是因为没有一个稳定的分析，稳定的看法。就是和我们整个的文化水平没有受到科学技术的熏陶是有关系的。我们从科学技术的观点，从我们的角度，用我们的方法，来提问，来影响我们的社会，使社会更加进步。这就是我们要做的。

我再说定量的例子，是非常重要的。我们见了任何人的面都应当说，自然科学是非学不行。在中国的文化里头，自然科学占的地位太低。这里举一个我经常说的例子。你要找出一个人来，问他，“李白的诗你会不会背几首？”如果这个人说一首都不会背，就会觉得这个人没有文化，或者文化太低了。如果说《红楼梦》都没看过，那要赶快去看。谁也不能不知道林黛玉。可是如果一个人说：“我不知道牛顿定律，我不知道宇宙是如何演化的，不知道地球是圆的，不知道地球是运动的”。我们就觉得好像无所谓。对吧？我们经常碰到。这是因为，在我们中国的封建文化传统到现在，不太重视这方面。我们要改变，就需

要我们做自然科学的人去影响。其实这并不需要花力气，但要经常做这方面的工作。比如现在体育很时髦，结果我见了体育界的人，就跟他们说，你们必须学物理。你们不学物理，很多的做法都是错误的。比如说我就举出一个例子，大家知道，现在测量时间越来越准确了。现在用秒表卡表已经不行了，用电子计时器。电子计时器的确非常的准确。可以记到百分之一秒。大家现在看到的记录都是十点三五、十点三六、等等。我有时候会看到他们有游泳比赛。游五十公尺、六十公尺，或一百公尺。看到他们记到五十多秒，比如五十点三二。记到四位有效数字。我就觉得你记到四位有效数字已经没有意义了。可能你说你超纪录，可是并没有意义。为什么没有意义呢？我给他分析。因为记到四位有效数字时，精确度就是十的负四次方。就是万分之一的准确度。时间是十的负四次方的准确度。如果一个标准游泳池是五十公尺长，五十公尺长的准确度是多少？长度的准确度也要到十的负四次方才有意义。对不对？

（笑声、掌声）所以光是时间准还不行，长度也要准。那么五十米的十的负四次方是一个厘米。所以这个游泳池的精度要一个厘米的准确度。不能超过。我们国内的游泳池我看都是弯弯曲曲的（笑声）。所以我说，你的电子计时器这么准，你的长度不准也不行。再说，长度准了还不行。我们知道水的膨胀系数（笑声）也正好是万分之一，每提高一度，膨胀大约是万分之一。水一膨胀，浮力就不一样了。所以，你还必须保持在水温正负一度之内才可以。那我想这水温大概也没有保持在正负一度之内。上午晒晒，下午还比赛。那上午和下午就不一样。那上午就占便宜，下午就吃亏了，那水膨胀了吗。你那个电子表记录那么准确有什么意思呢？我就是说，没有意义。你那个破纪录，没破纪录，都是在我这个物理的误差范围以内（笑声、掌声）。

我可以举出很多这种例子来。由于我们文化的素养比较低，就引起很多这种问题。一般的老百姓，我们需要这样去做。另外对于负起责任的人，也需要这样去做。我们要对他们说，你们必须学科学技术。否则的话就会出现问题。之所以不太重视这些方面，有些人总以为掌握了普遍真理以后，就什么都懂了。这就是我们三十年来的一个问题（掌声）。掌握普遍真理很好，但并不等于到某一个具体问题就真懂了。特

■ 科学家的社会责任感 ■

别是有一些普遍真理呢，也并不一定是普遍真理（掌声）。这就需要我们做自然科学的人，跟他们说的。我们对社会推进有责任。

我就举一个昨天的例子。昨天自然辩证法研究会找我去座谈，座谈的原因主要是有一位同志写了一篇文章。这篇文章大概叫做“宇宙自然辩证法范畴框架设想”，这么一个非常大的体系。这篇文章就是说他发现了宇宙的总规律。这个规律是经过逻辑证明，而且经过实践检验，是绝对正确的。这个总规律是什么呢？就是说宇宙是无限循环的。还有宇宙是什么什么，如何如何，等等。我就不在这里重复了，没有太大意义。我不是批评这个同志，其实自然科学发展到今天，我们都知道，那有什么不变的、绝对的，被证明是绝对正确的总规律呢。到今天，我们在物理中企图发现某种规律，大统一、超统一，哪怕是统一了四个相互作用，也并没有把宇宙间的所有事情都说完。那只是动力学的一个方面，做到了一定程度。另外我们总是一步一步地做，通过实践、检验，不断地发展我们的概念。怎么就发展到总规律了呢？好像有一个总规律，所有的东西都出来了。这种东西实际上是一种文化落后的表现。就是科学知识落后的表现。如果要对比的话，就跟上个世纪恩格斯批评杜林的伟大体系差不多的。但是我们到了一百年以后的今天，仍然有同志这样做，写了这种文章。这种文章我倒不少见，因为我经常收到来信，也是这种的，什么我发现宇宙的体系了。因为知道我做一点宇宙学的研究，总寄给我。让我承认说“你的确发现宇宙的大体系了”。我只能说，我只做宇宙学的某个问题。某个问题我懂，其他什么总的、一切的、绝对的规律你找到了，我没找到，我不知道是什么东西（笑声）。如果是一般的群众来信，我们可以原谅。他们的知识很少，是情有可原的。当然这也需要我们去普及的工作。可是这个自然辩证法研究会之所以找我去座谈，是自然辩证法研究会里面一位相当负责的同志写的。这也是一个标志。这位相当负责的同志，目前的知识水平，停留在一百年前跟杜林差不多的那种水平（众笑，掌声）。他太缺乏起码的科学常识了。起码的科学常识都没有。这样做工作，实际上就是我们落后的一个标志。所以我们自然科学家呢，的确应该去改变我们国家的这种现状。用我们自己本职的工作，去创造、争取到一个好的环境，尽你的可

能，从上到下影响我们的社会。也不是说要占用你的很多时间，但是仍然能在很多方面尽到你的责任。所以通过我们大家的工作，至少使得我们国家的数的概念提高起来。

在文化大革命期间数的概念，也只要一、二、无穷。为什么呢？文化大革命期间，最多的两句口号，一个是“一分为二”，这一和二就有了。再一个呢就是“万寿无疆”（掌声）。这的确是一种社会愚昧的表现。社会只靠这两条就能解决所有问题，那是不行的。我们应当学好我们的本职，改变刚才我们说的一、二、无穷的这种状态。今天就发言到这儿。（热烈掌声）

主持人：下面请同学们递一些条子，方先生将给我们回答一些问题（掌声）。

方励之：这个[条子]涉及到个人问题，我就不回答了。

听众：念一下！

方励之：“您觉得周光召副院长是个改革型人才吗？”（听众笑声、掌声）这个呐，我自己还没有跳出这个框架，因为周先生是我的老师，所以我不能评论，呵呵……（听众笑声、掌声）

问：既然要考虑人的因素，你怎么看待知识分子的待遇问题？

方励之：关于知识分子待遇问题，我已经说了很多了。大家可能已经看到我在浙江大学谈改革的报告，已经谈到了这点。另外，五月份，我写了一篇文章，叫做“不同意钱伟长先生的意见”。也就是要说明，现在知识分子的问题，关键不是知识分子不发挥作用的问题。钱伟长先生的意见是，现在学校的问题是，学生跟教师的比例太低，应当提高学生人数，这样就可以发挥效率。我觉得问题关键不在这里，关键在于知识分子的待遇太低（掌声）。

[整理者注：下缺]

编者注释

这是1985年11月2日方励之在中国科学院研究生院的演讲，由沈慧录音、整理，王作跃校对，题目为编者所加。

知识分子的社会职责

——在北京大学无线电系的演讲

今天在座的大部分是理科的同学，我估计大都是学无线电的、学物理的。我就针对这一类知识分子来谈谈我的看法。我认为作为人，尤其是知识分子，要对社会有所推动。

推动的主要方面是在本职业务中、在自己的业务领域中。即在内部，要求自己做得出色、有新的贡献、新的突破，不论是在基本理论方面还是在应用方面。比如，我自己是做理论物理和天体物理的，我就希望在这方面做得更好，至少让世界上知道中国在这方面有人在工作，而且做得还可以。应当要求达到这一步，要求推动我们这个领域达到国际水平。这是每个人的职责，对每个人是个现实问题。因为我们大家知道，现在我国的科学水平，不论是应用方面、技术方面，还是纯科学方面，的确相当地落在别人后面。虽然我们在国内经常说：某某什么知名学者等等，其实真正懂行的人都知道，我们自己的水平的确是比国外差的。这一点我们要实事求是地承认。我想，凡是做了一点工作的人，在某一个领域里都有这样的感觉。如果不赶快地赶是不行的。的确有相当强的压力。你们自己做一段工作，特别参加了国际交往之后，也就会有这种感觉，而且非常强烈。这方面如何做好？在学习上、工作上要突破一些框框。比如说，在学习方面，从中外对比来看，为什么中国在有的方面不够强，原因非常多，至少有一点：在教育方面不够强调创造性。这问题与整个传统有关，与近30年我们教育方针也有关系，造成我们的学生重复、掌握知识还是可以的，但创造性地做些工作的本领不是足够的好。举个例子，理科都知道中美联合培养物理类研究生计划（CUSPEA）^[1]考试，通过这个渠道出去的中国学生的确非常好，特别在考试方面非常好。去年有些人出去调查中美联合培养物理类研究生计划学生在美国的情况，我也去过美国两次，也接触过一些中美联

合培养物理类研究生计划的学生，很多人的导师我也认得。他们说：“你们的学生的确是学得特别快”。在国外一个学期是很短的，只有三个月，叫一个短学期（Quarter），有一个人是讲电动力学的，用杰克逊那本书，那本书很厚，他们一般只讲三个月半本就过去了。他告诉我：“有个中国学生开学一个多月之后才来，他来了之后，我担心他跟不上，我已讲了三分之一本。后来过了二三个星期，这个学生不但没拉下，而且把所有杰克逊的习题都拿出来，他已做完了。我大为惊讶，如此之快完全出乎我的意料。”中国人当然都知道，我们做习题的功夫是非常强的（笑声）。我们上大学时，做习题都是上百道地做，理论力学甚至上千道地做。这对中国学生是易如反掌的事。可是，到了创造性又怎样？到了真正做研究工作时怎样？我觉得中国学生似乎没有那么突出，至少在国外现在看起来没有那么突出。我再举一个例子，也是在美国，有些中美联合培养物理类研究生计划学生在路易斯安娜大学，这个大学在美国的南方，它有这样的规定，读博士有一个资格考试。我们这里有个硕士阶段，他们那里没有硕士阶段，硕士就是资格考试阶段，过了资格就可以选导师做论文、拿博士。资格考试很严格，要刷一批学生，相当于我们从硕士到博士，也不是每个硕士毕业之后都能考上博士生。路易斯安娜大学物理系有一个规定，他们不按绝对分数录取，而按相对分。就是说，一次考试若有十个人报名，只取一半，不论分数多少，只取前五名。若八个报名，只取前四名，后面不取。去年那次有六个人考试，三个中国人，三个非中国人（笑声），结果六人中，第一、二、三名全是中国人（笑声）。这个学校这么考了一次之后，那些非中国血统的当然非常紧张。到今年考试时，他们就问中国学生：“今年你考不考？你要不考我才考。”（笑声）。因为这一考试有不兼容原理，前面占了后面就没有了。的确中国学生在业务上有这样的特点。但从创造性看，到了做论文阶段，我已发现中国学生并不比外国学生好多少。考试时明显地好，到了这时为什么并不怎么特别好？我想，这跟我们的教育或与我们的文化传统、跟我们这几十年的培养方式是有关系的。就是不太强调创造性，而只强调跟着老师学；不太强调自主的精神或独立的精神。国外的学生则从小就讲究Independent，即独立的，我学

■ 知识分子的社会职责 ■

习是我自己学习，我工作是我自己工作，甚至挣钱也是自己挣钱。他们的Independent精神非常强。而我们知道，到了研究工作阶段，只有Independent而没有别的了。学习时还可以靠书本。做习题做惯了你知道是一定能做出来的，因为习题毕竟是有答案的，你可以正的凑一凑，正的弄不出来可以倒着凑一凑，怎么都能凑出来。凡是有点办法的学生大概都知道这套办法。这么想想，那么想想，怎么也给它凑出来，我们都有这一手（众笑）。但做工作可不是这样，连答案有没有你都不知道，这答案是不是容易找到你更不知道。所以，在这种情况下，你到底做什么？想做什么？能做什么？你全不知道。在这种情况下独立性或自主的精神就显现出来了，显现出中国学生在受的教育中这方面或这种成分比较地弱一些。这类问题，中国国内比较好的大学。如北大、科大稍好一些，至少教师在讲课中还允许学生独立想点问题。可是到有的地方上去看看，教学的确相当落后。有一次1983年我经过南方一个风景城市看看他们的教学。那里的老师说物理教学要按教科书念，每一个逗点都要教，一定要按书上写的教。这种教法，要学生一个逗点一个逗点地看，不会教出来很有创造精神、很有开拓精神的人物。这种环境中是不可能培育出有创造的人来的。

我再回来说我们的社会职责。对你们这代人来说，比我们这代人好一些。环境至少有30年的不同，还是好一些。至少要培养自己有Independent，有创造的精神，这是完全必要的。我今天开会开得很晚，六点才完，开物理学会，物理学会理事会。大家讨论中国物理界现状，确实不怎么景气。不能不说我们这一代是有内疚的，做了半天还没有一个像样的工作做出来。在国际上，比如说，像诺贝尔奖这样的工作，到现在还没有，不能不说是我们的遗憾。固然，诺贝尔奖不能作为全部的标志，但的确也是一种标志。特别是最近以来，中国血统的人不是没有得诺贝尔奖的，是有中国人得诺贝尔奖，但得奖的全是在外国做的工作，这不能算数。今年诺贝尔物理奖是量子Hall效应。可能过一阵子就会与电子学工作有关。这次是德国人得的。其实还有一个中国人^[2]在里面做了很好的工作，即分数电荷的量子霍尔（Hall）效应。这次没有给这位中国人，大家都认为不甚公平。不仅我们，外国人也这样认

为。不管吧！他如得了，又是中国人，但他也是在国外做的（众笑）。没有一个在中国的工作得到的。好像诺贝尔奖都是发达国家得的，其实并不然。日本有得的，日本现在是发达国家，但在做得奖工作时并不像现在这样发达。再更进一步，印度也有得的（全场活跃）。印度不能说是发达国家，但他们有的工作是在国内做的。现在应当说我们压力很大。我们的左邻右舍都有得诺贝尔奖的。这是什么原因？今天估计，再靠我们这一代人得诺贝尔奖很难了，那怕像我们所谓年轻点的也都40多岁，接近50岁的人了，在国外已是功成名就，该怎么样就怎么样了，再靠这代人不可能了。希望你们这代人身上。中国只有20多岁与40多岁之间这一档，中间30多岁的缺了一档，由于众所周知的原因缺一档（众笑），对大家的期望是很大的。如不做出工作来，很难说中华民族进入世界民族之林，目前是这种状态。从物理、无线电等自己的工作领域是看到这问题，这是我们的本职，在这方面一定要赶上。

缺乏创造性，没有得诺贝尔奖，到底是什么原因？什么原因造成没有创造性？什么原因没有得到诺贝尔奖？我们要思考。这种问题有我们自己的责任。有一点是中国人不团结。外国人流传一种说法：“见了一个日本人或一个中国人，要怕中国人；但见到三个日本人或三个中国人，就不要怕中国人，因为中国人之间都抵消了，而要怕日本人，三个日本人就危险了。”这是我们民族的弱点，即不团结。李政道先生最近说了一句话，谈关于中美联合培养物理类研究生计划学生时说的。他说，在美国的中国人物理做得相当不错，但中国人的影响不够大，不像犹太人那么大，因为中国人不团结，而犹太人内部相当团结。这句话很对。我想，这的确是我们内部的一个原因，我们应当检讨我们的工作是否能团结一批人去打硬仗，对国家有贡献。需要每个人适合现代科学的要求。我们每个人身上的确有几千年的传统，不好的风气当然有，这是一个方面。

也还有另一方面。要争取一个环境。为什么造成独立、创造精神的欠缺？什么原因？当然也有外部的原因。今年年初，国家科委发给我一张调查表，要填各种情况，大概是抽样发给一些科学工作者。如姓名、年龄、籍贯等等当然都要填，与任何表一样，很容易填。此表还调

■ 知识分子的社会职责 ■

查有什么贡献、做过什么事情，还讨论一些一般性问题，如每月多少天做业务工作，一天有多少小时，作个统计的相关分析。其中有一项是：你的工作效率问题，一天几小时？每一周怎样？这问题使我想了很多。为什么呢？当然，我可以填我的工作效率，平均每年十项工作，可以算出来每月约一篇文章。但这使我想到，我们去过国外一段的人，或在国外工作一段又在国内工作的人，不例外的有一个相同的看法：同一个人，在国外效率高得多，在国内效率就低。其差别就我个人是多少？我在表上写：效率要看时间、地点。在我们这960万平方公里的土地上若为一，到发达国家如欧、日、美则为五。的确如此。我写一篇文章花的时间，若时令、环境温度、房子等物理条件都一样（全场笑声），唯独坐标X，Y，Z不一样，就会差五倍。很多人都有这样的感受，有人比我的比数还要高，但量级差不多。这就给我提出，我们中国人有才能，不比别人笨，老是这么说，但老是做不出来。的确证明你是聪明的、但必须平移一下才变得聪明，平移到欧洲，平移到日本、美国（笑声）。因此，这就必定有外部原因。同样一个人，必然有外部原因存在。同一个人、情绪是一样的，同样对某个问题有兴趣。这是不可回避的事实。我想这事实对老科学家也同样。很多老科学家工作也是在国外做的，在国外工作得很好，回国之后甚至有的人根本就没做工作，或不能工作。为什么？是我们要思考的问题。我们对社会有职责，我们搞科学是为了要在这里建设，不是给美国建设。为什么在这个X，Y，Z呆着做事效率低？我想这的确与我们的社会环境是有关联的。所以，我想所谓改革，至少要争取一个在这里能发挥我们效益的一个环境。为什么在这儿我们不能发挥？的确有社会原因，社会使得我们不能充分发挥我们的聪明才智。中国知识分子的确有聪明才智，但在这儿不能发挥，非要出去才能发挥。我们在座的每一个人，我们的职责中除了我们的内因之外，我们有责任要关心社会，使造成一个让知识分子能发挥效益的环境。这点很多人提到，知识分子问题不光是内部问题，还有外部问题。最近党代会对科学的提法有了些新内容。以前的提法科学是生产力，这当然对，但不仅是生产力。这次提，科学也是精神文明。以前认为科学只是管盖房子，是劳动力。这是错误的。我们知道，现代科学是与现代文明

一齐发展起来的。现代文明是一个全面的概念，不仅是生产方面。生产之所以上去是与很多社会观念的改变，很多传统的被打破，很多束缚被抛掉联系在一起的。而我们这些尚未完成或尚未去做。这次党代会提出了科学还是精神文明。特别是，明年要开六中全会，特别要讨论怎样建设精神文明问题。我想这个问题我们知识分子本身就有职责，怎么建设精神文明是我们的责任。也就是说，怎样建设精神文明，我们有相当大的责任，或者说，我们有相当大的发言权，知道什么叫精神文明。如果不这样，没有好的环境，我们不可能发挥出力量。怎么达到这好的环境呢？靠我们！不是靠别人给予，靠我们自己去争取，发挥我们自己的力量，或者，尽我们自己的职责来做这种事。为什么这次决议全面一些？这是从与我们以前宣传对比来说的。以前是说，尤其是学自然科学的知识分子，你总是做具体的事，对社会问题不必管、少管，只拉车，不用管其他就可以了（笑声）。这是不对的，与我们知识分子的传统是违背的。要知道什么叫知识分子，我想很多人说过，特别在中国，知识分子定义很简单，有一张文凭（笑声），不管别的。你是小学毕业就是小知识分子，中学毕业是中等知识分子（笑），大学毕业当然是大知识分子，到博士当然是超级知识分子了（全场大笑）。在西方Intellectual是与上面所说不一样的。若只关在书房里，只做自己的业务，或仅仅关心自己的业务——当然要关心自己的业务，我是指仅仅关起门来做自己业务的事——这种人西方也是有的，这种人不叫Intellectual而叫做Technician，意即做技术的人员，是技术领域的人。这里，技术是广义的，不像我们一讲技术就不包括纯科学。什么叫Intellectual？这种人除了有自己的业务，应当同时想到社会，想到全局的问题。这种人当然有自己的专业，但又对社会全局关心；他有局部关心点，又关心全局的问题，这才够得上叫知识分子，即是Intellectual。整个来说，中国实际上缺乏知识的意识、科学的意识，在整个社会中缺乏这种意识。其具体表现就是知识分子没有形成影响整个社会、影响全局的一种力量。我觉得我们的社会尚未形成这种力量。而这正是社会不发达的一种标志。社会发达的标志之一是知识分子对社会发展有影响。知识分子毕竟掌握知识较多，他们对社会的发展有更多发言权，应当有影响力。而我

■ 知识分子的社会职责 ■

们现在缺乏，应当改变。如何才能形成知识作为精神文明？这本身就要求形成知识分子有相当的影响力。具体的说，在西方，包括我们这些访问学者，经常会有记者来问：你对社会尽什么责任？你的科学道德是怎样的？这种问题在中国很少被人问到，最多是问你怎样对科学贡献就完了，对社会问题很少问。再有，在西方在电视中经常看到知识分子对全局发表看法，而在中国很少看见一个纯粹的教授讲这类问题，总是部长或副部长来讲讲（笑声）。当然，部长讲也需要，但仅有这是不行的，社会一定要有知识的人来影响。西方战后四十年，特别看到他们的知识分子对社会的影响日益加强。看看战后历史很有意思，差不多每十年西方都提出一类危机，每十年提出一个题目。他们认为解决这个危机社会就前进一步，就更合理一点。更好一点。60年代最早讲到工业太发达就有污染危机，60年代以后下功夫解决了；70年代提出能源危机，喊了之后也解决了。谁喊的？是知识分子中从事科学技术的人先喊起来的，呼吁社会要注意这些问题，不注意将如何如何……的确影响到政府注意了这些问题。因为掌握知识的人最容易重视、了解这些方面的迫切性。又如最近的五年，80年代知识分子群所推动的是裁军问题。不要以为这件事是军人、政客搞的，不是！很多物理学家认为他们的职责是包含这方面的。的确，只有搞科学、搞这个武器的人才知道搞武器要花费多少钱，要花多少劳动，会对社会影响怎样，这问题如不解决，耗费社会力量太大，不可能使社会更加发达。这些问题不仅在政治性刊物或报纸上谈，在物理界最有名的一些杂志，如《今日物理》[Physics Today]这种物理杂志上也谈。这个杂志上面当然主要是物理的，但上面也有裁军问题，提醒当局如不裁军将如何影响社会，给你算算账。知识分子形成有社会责任感。本来今年八月份在西西里岛开一个世界科学家大会来呼吁裁军。因为说只有物理学家、自然科学家来算账，才知道花多少钱，来呼吁政府才起作用。当然，我没有去。因为我们的有些人今天并不一定明白其中的奥妙（笑声），而且也并不希望知识分子太多参与这类问题（笑声）。不过对于我们来讲，我们对社会一样是负有责任的。做科学技术的人，对定量问题比别人更了解。为什么污染问题、裁军问题、能源问题是自然科学家首先提出来？因为自然科学家定量观

念特别强，因为人类知识的进步是与对“数”的认识有关的。原始人最早只能数一、二，然后就数不清楚了，最多到十，再大就认为是无穷大。这种观念那怕现在到边疆少数民族文化落后区还看得到。有一次我到新疆，一些人告诉我，这里有的地方买一个给一个的钱，买两个给两个的钱，但买十一个就弄不清了。当然我们不是去奚落一些文化落后地区的人，只是说文化缺乏是与对“数”的概念不清相联系的。污染、能源、裁军实际上都是数的概念。过去认识海洋如此之大，就等于无穷；大气如此之大，也等于无穷。好像放点臭气、排点污水没关系（笑声），其实大气、海水是相当有限的。特别我是作宇宙学的，宇宙都可能是有限的，这些东西更是有限的，不能随便放。海洋大，工业更大。至于大气，就更少了，空气密度很小，一个大气压也只有101,325帕斯卡，若压成海水只及海水的百分之一，只有薄薄的一层，一污染，一下子全脏了。能源也不是无穷的，地下埋藏是有限的，不是无穷的。军备竞赛也一样，军备竞赛再耗下去，人类资源及经济力量是有限的，不能无穷地在里面投入军备，对生活有很大影响。这都是定量的概念。西方尚且如此。我们的国家，在我们这个知识分子圈子里很了解，但外面不了解。

再说一、二，无穷的问题。刚才笑话少数落后地区，其实我们自己也曾经是这样，至今还有些人仍然还是这样。文化大革命时我们只懂一、二，再就是无穷了。当时喊得最多的是两个口号：“一分为二”，这一、二出来了，其次是“万寿无疆”，这就是无穷了（全场笑声，活跃，鼓掌）。就懂这么三个数（笑，鼓掌）。现在是否这样？还未完全摆脱这种状态。我们要用自己的知识来起影响，告诉人们不能没有定量的观念随便做事情。这点我在浙大已讲过。现在我们的管理实际上是极其落后的。我参加过几次管理方面的会，根本没什么数据。对一个国家需要宏观管理。比如作教师每次出考题就需要宏观管理。我给大家漏个底。作教师每次出考题要有宏观管理。考试结果若是80分以上占百分之四十，60分至80分占百分之五十，有百分之十的不及格。这宏观管理就很好。弄不好就要调整。如果出得太浅，都是九十分，不是好现象，说明你没把学生程度测量出来。若出得太难，都不及格也不好。题

■ 知识分子的社会职责 ■

目恰当就要把学生成绩拉开，看到有好、中、差。这就是宏观管理，目的是掌握各层次的人。只要人一多一定要作宏观管理。我想对国家也要作宏观管理，什么样的层次，一类一类要有定量的概念。可是我们国家现在很多管理并没有宏观管理，并没有数字，或数字都是极不清楚的，甚至完全没有。上次我讲过工资调整，一会儿是30亿，一会儿是60亿，算不清楚究竟是30亿还是60亿，没有数字（笑声）。其实工资是死的，很容易算。只用一些事例来管理，是不行的。一个国家要看到一件事例就决定怎么管理是不行的。用事例来决定管理是十分危险的。社会如此之大，各种事例都有，人从最聪明到最傻的都有，什么人都要有，要一个个表演起来相当丰富，作文学家可以专挑一个典型来描写，但作为搞政治，政治家不能这样，必须知道总的情况怎样，心中有数。大家看，我们的报告经常是举例为证……，出了什么事又怎样怎样，所以需要怎样怎样。这实际上是不正确的管理，举例是不行的，正例反例都可以举出来，都有（无线电系副系主任王楚插话：“需要什么有什么”），对！需要什么有什么，这是不行的。特别我们在座的，不管我们将来做不做管理，作为知识分子，我们应当告诉管理的人，应当按定量的去做。

西方有危机。我们现在国家是否有危机？实际上有。我们知识分子感到这种危机应当说出来。比如，摆在我们面前的教育本身就是有危机。我感到教育有危机。刚才说到教育质量问题。实际在数量上同样是有危机的。现在教育数量非常少，不仅大学生、连中学生、高中生都很少，而且还有很多文盲。如何解决？实际上说了多少次，但并未解决。不用多论证，如果没有教育，没有有水平的人，再发展也是不行的。工业需要人，农业再发展也要人。光进口很多东西，你现在不配套地有相应的人去工作，社会照样现代化不了，这是摆在面前非常迫切的问题。如果不普遍地让小孩受教育，那是不行的。现在虽然发了教育文件，报纸上也说得非常好，但问题实际远未解决。因为真正要解决问题，关键地定量来看就是给多少钱。这是最关键的一条（笑声，鼓掌），看给多少钱，若没有这一条说得再多也是白搭。所以，杨振宁先生有一次说，中国做事与美国大不相同，若美国说重视什么事，比如说重视核军

备或星球大战，国会讨论就讨论预算给不给，给了就是重视，不用说就是重视了（笑声）。我想是这样，若说重视星球大战没有钱怎么重视？重视不重视最后落实在钱，明摆着。当然给了钱还有组织人的事。杨振宁先生说：“中国重视什么问题都是富有哲学味道。”（笑声，鼓掌）。什么叫重视，就是报纸上登“要重视教育”，或找几个教师代表与领导人吃一顿饭（全场活跃，鼓掌），这是不管用的，顶多只有宣传效果而没有实际效果，也是没有真正的重视，这种哲学式的重视还是少一些为好。如今的教育预算至今仍在百分之一、二、三左右徘徊，这比印度低，比日本更低。日本是规定军备不能大于百分之一。我1982年在日本听过他们一次国会辩论，共产党代表不破哲三发言反对，因为那时军费刚好要超过百分之一。日本教育经费加社会福利大约是十倍于军费，即百分之十。印度也比中国高。印度似乎是我们不大看得起的国家，但比我们高。不能不引起我们的重视，但实际上我们的国家很多领导并不重视，还是只限于哲学式的领导，没有科学的领导。再比如刚才说过知识分子不能很好地发挥作用，在里面与外面之比至少是一比五，对其他同志也许是一比十，其中一个主要原因也是没钱。老实说，我填那个表最后一栏是科委要我填有什么意见，我明确地写：“现行的工资政策关于知识分子部份是完全错误的”（热烈鼓掌）。知识分子在中国干了30年实际上是明码降价。很多同志算了账。最高的教授过去是拿345元（指月薪345元人民币），是解放初的345元（或354元，有地区差），当时鸡蛋每个两分钱；现在最高的教授只拿到250~260元，至少少了三分之一，鸡蛋涨了多少？大概总得一角钱一个（全场活跃，有人说：“还不够！接近二角钱一个”），我不大买菜，合肥的蛋最便宜的大概到一角二或一角三，北京的我不知道，这又差了至少五倍。所以是明码降价。老知识分子拿345元的怎么办，是不是要降到260元？国家说不降，你们算保留工资。我知道苏步青教授非常发火地说：“我们干了30多年，现在要给我们保留工资，就像当时给资本家定息似的，非常可气！”（王楚插话：“另外，苏步青的学生就没有了”），当然没有了。我觉得这种事的确是令人不解。最近又说，要吸引人回国来，说给回国的人高工资。回国的人，若是指长期在国外的人，回来工作稍

■ 知识分子的社会职责 ■

高一点也未尝不可，但国内这批人为什么这么低？这是不合理的现象。实际上若真按此实行，即国外回来的高工资、国内的还是降价的工资，我觉得知识分子不会发挥力量，你请来五个人，可能有100个人反而不干了。实际上这种定量的账很多领导人并未算，不懂系统工程，加了一个其他都下去了（笑声）。现在问题明显地放在那里。我听说有的单位搞工资后加得最少的人才加了九分钱（笑声），套级才套了九分钱。这不能不说是一个问题。所谓知识分子不能发挥作用这是一个重要原因。不能做事情，没有能量（鼓掌）。在国外起码不用考虑吃什么，吃足之后（笑声）夜里干到12点不成问题，现在晚上干干就困了，而且有很多负担，想到这种问题、那种问题。这类问题特别对我们中年知识分子体会是更深的。前不久我写过一个内参，其实我不是写内参，只不过我的那个意见他们不敢登，只好在内参上反映。事情的原委是，光明日报曾登过一篇钱伟长先生的意见，批评高等学校里教员太多，学生太少，教员与学生之比为一比三。北大是一比三，科大差不多也是一比三，的确是这样，他认为应大大提高这个比例。我写了一篇文章表示不赞成，因为钱伟长先生只说了现象未说事情的实质。我写的这个意见光明日报没敢登，他们又不好意思退稿，因为我也是代表在学校工作的人说话（笑，鼓掌），至少代表我们学校许多教员的意见，结果给登了内参（笑声）。我的意见很简单，我说这比例的确是比西方低，西方往往约是一比十，也有一比二十的。原因是什么？能拿西方的一比十与我们现在的一比三来比吗？这比较是不对的，用相对论的语言来说就是把不同参考系的东西来比较（鼓掌）。如果全要比，那我们换个参考系来比，我教三个，他教十个，他拿多少工资？这个比是多少呢？我告诉大家，这个比是一比一百，我们的工资是美国的一百分之一，西欧的五十分之一。我们现在教一比三已经够呛了（笑声）对不对？关于中国知识分子问题有各种说法，有一种理论说年纪大的人总是纵着看，年轻人是横着看。事实上，知识分子的待遇不管纵着看还是横着看都是极小点（笑声，鼓掌），没差别。纵着看，我们比上一代人是降价了，比解放初的老教授就矮了十倍，即物价的五倍再有少拿三分之一（笑声）；横着看同样是最低点，那怕我们不比发达国家，就比周围发展中国家。稍远一

点，我刚碰见新加坡的人，新加坡现在上去了，他们的知识分子的工资甚至与美国的差不多了。有一个新加坡的人说：“像你们中国这样的教授如果到我们新加坡，一个月三五千美金”；而我现在就有200元人民币还不到。新加坡当然接近发达国家了；就是巴基斯坦，一般知识分子、教授都有自己的房子，完全与我们不一样，不像我们这里。我在北大有家，我家有五口人，住两间房。怎么样呢？差得很多。怎么说也是最低点。所以，这种问题一定要去呼吁，见什么人都要大大呼吁，管它有用没用（笑声，鼓掌），因为有的人说得头头是道，最后来一句：要知识分子理解现在的情况。我觉得不能理解（笑声，长时间鼓掌）。知识分子就要站起来说话，这不是给个人争待遇，而是想发挥我们的力量，而发挥力量必须要有这样的条件，没有这条件，其他谈不上，这是起码的。宏观管理一定要这样，一些领导人不会算账，花了那么多钱培养了知识分子，国家就是要他发挥力量，结果你还是这样对待，就从经济上看，你的钱白花了。这事对我们每个人都要算这笔账。

再有一点，对知识分子来讲，有社会职责去推动社会。最重要的，经常讲到理想、纪律教育。什么叫理想，就是知识分子对社会有责任感。我们有我们的历史责任，我们这辈人有我们的历史责任，你们这辈人有你们这辈人的历史责任，要尽自己的历史责任。我想这是理想最主要的内容，而并不是想到几万年之后如何如何（鼓掌），这并不现实。理想就是对自己现在我们怎样推动我们的社会，我们有什么看法。一个人一般只有七八十年，七八十年怎样，怎么做。几万年之后怎样？我做宇宙学的也不能预言得太远（笑声）。重要的是想现实哪些问题需要我们去解决，或者在看得见的将来需要我们将哪些问题去解决，这是理想最主要的内容。从这角度应当怎么做？现在常说，现在这一代缺乏理想。也是有这种情况，缺乏理想、缺乏纪律的确是有。比如，不知北大怎样，科大学生一进校，特别是一些女生，一下子东西都被偷光了。现在社会秩序不是怎么好，不能不说有这类问题。碗放食堂，丢碗特别厉害（笑），不知你们这儿有没有（众答：“也有”）。至于说到理想，我的概念是社会责任感，我们对社会要有所推动，我们对社会要做这种事情。有的人的确是不十分想到整个社会，不是想得很远、很大，不想

■ 知识分子的社会职责 ■

到自己对社会的发挥作用。我举这样的例子，我讲两段儒林外史，是中国人到外国的历史（众笑，鼓掌），讲最近的。这种小例子太多，我可写一本《儒林外史》。举个小例子，今年六七月份我在意大利工作几个月，我是国际理论物理中心（ICTP）的正式成员，经常每年去一两次。那里中国人很多，有长期的，有短期的，大部分不错。在这样的国际场合，应当与外国人接触，除了学术交往，还应和外国人接触，还应有个人交往，了解外国的历史、文化，这是一个有风度、有教养的人的表现。有一次开等离子体会议，在座的可能也接触过等离子体。去了几个中国人。那里一般是给你钱，给钱让你工作、开会，吃、住全管，还给你钱。吃，用给你的钱让你自己去买。那里下面有饭厅、上面是宿舍，单间或双人房间。我在那里住得较长又经常去，认得外国人较多，我每天也到饭厅吃饭。有一次有个外国人悄悄地问我说：“一到吃饭时间，中国人怎么就没有了？”开会时间当然在，很多中国人我们都看见的。“你们中国人怎么不吃饭？”（众笑）。中国人肯定是遵守能量守恒要吃饭的。我支支吾吾支吾掉：“中国人可能出去玩了”。其实我知道中国人的内幕（众笑）。中国人不是不吃饭，而是躲在屋子里吃饭。中国人有的为了省钱，因为对方给的是美金，在饭厅吃饭要用美金去买，中国人想把这钱给省下来，省下来尽量不吃饭。当然不吃饭不行，谁也受不了，一、两天还可以，不！一两天也受不了（众笑）。这次会是三个多星期，有很多人，不是很多人，不能得罪太多人，就说相当一部份人出国时带了一箱方便面，就在屋里吃方便面条（众笑，鼓掌）。有几个小伙子后来见到我说：“吃得真难受，回家非得吃红烧肉去，吃得真难受”，真难受还得吃，就为省一点钱。我觉得这是否太过分了。怎么说呢？多方面的原因了。另外，还是这个场合，我们住的国际理论物理中心离市中心还是较远的，正如北大距西直门，坐汽车也得十几分钟。有时要进城活动，要去参观，至少要看。那里交通极方便，有出租车（Taxi），也有公交车（Bus），但有人什么也不坐，两腿走着。我们称他们为“到了现代化的社会宁愿不过现代化的生活，自顾拉练”（众笑），很多同志过分重视美金，从来不去接触人家。的里雅斯特（Trieste）离威尼斯很近。威尼斯是极富文化传统的城市，一定要去

看看，好不容易出国，不去看看人家的文化传统、艺术、生活？有的人从来不去。因为坐火车一个多小时要花美金。其实火车一个多小时很便宜。

这些事归到本人身上的问题的确是缺乏一点理想，没有一种抱负。至少作为中国人出来，应当要求了解人家的文明、生活，各方面都要了解一点、接触一下，才对自己有所充实，才可能对我们的国家有所看法。这应当说是缺乏理想，不能不说是这样的问题。反过来也有客观的原因，我也很体谅这些同志。这些同志很不容易出一次国，这些钱很不容易省出来，回国一定要带几件回去，没有八大件也一定要带两大件回去，要不然回家也受不了，挨骂挨得要命（全场笑声，鼓掌）。这是客观原因。然而，是不是每个同志关心到社会情况，关心到社会问题及其发展，是不是有社会责任感。用这个标准来衡量，这些同志的确有欠缺。我觉得，有没有理想的问题是存在的，要我们知识分子改变。所谓理想、纪律的问题，不是说要外来人灌输要我们解决，我觉得知识分子本身是代表社会的精华，应当是代表社会理想的所在。这问题我简单说到这里。

到底缺乏理想、缺乏纪律、这些方面需要我们去推动，原因究竟是什么？学物理的都爱追原因。怎样才能解决这问题？有人说是开放的原因。我认为这种说法是错误的。说好像开放了，外面黄色的污染就来了。这种黄色的污染当然与外面有关系，但说整个纪律、理想问题是由于开放造成的，我认为是错的。因为究竟理想、纪律是外面好还是里面好？应当问这个问题。如果外面坏，就如两个热源，一个温度高、一个温度低，一接触当然温度就变，如果外面低，这里也就要变低了。凡去过国外，只要不亏心，不愿说亏心话的，不能不说外面的纪律、秩序、道德、文明比中国高（热烈鼓掌）。这不能不承认。拿很多小事就可看出，怎么说呢？应当说开放之后不是变坏而是更好起来。举个小例，很多人原来认为国外自私成灾等等。微观的要举一些事例，的确有，外面有杀人、吸毒、……但从宏观角度看一个社会，相对来讲的确比中国文明，更文明点，有很多日常的感受。一个小小的例子，如Lady First，即妇女优先，当然中国没有，中国是男女平等，这当然可以，不一定要

■ 知识分子的社会职责 ■

Lady First（鼓掌），如像开门一定要妇女先走，那怕是走到前面也要退到后面来，我觉得有点形式主义，可以不必退。其实Lady First暗含的是保护弱者。在平常不显出来，在关键时刻就显示出来了。不用太关键，我们的公共汽车哪有排队？一挤就挤上去了。外面公共汽车也有挤的时候，挤的时候一定是妇女先上或小孩先上，特别是英国更为明显。很多中国人去了感受特别深。人家如此之文明，没有像在中国有人喊叫：“排队！排队！”（众笑）。这件事到底谁文明？怎么不说人家污染进来了（众笑），怎么老进不来？这种说“由于开放造成的”是错误的，开放只有使我们更文明一点。

再有说“由于经济改变，由于市场经济造成”。当然这也是一个原因，但这也不是主要的方面。刚才讲的，发达国家也是市场经济，也有尔虞我诈，可以举出的例子很多。但从宏观来讲，我觉得没有我们这种。

关于抱负，很多人讲，西方人都很空虚。是不是有空虚的？是不是整个社会都是空虚的？是不是西方整个社会的知识分子都是空虚的？这种说法是错误的。在他们的社会中，许多知识分子非常富于责任心、有责任感，不管是对自己的事业、自己的社会、自己的民族都有很强的责任感。我看见他们经常讨论知识分子应当有什么样的责任、有什么样的道德、应当做什么事，那是很严肃的，绝不比我们现在过组织生活差（鼓掌）。这只有闭眼说：“人家空虚得很”。这样的人才是太空虚了。这种说法是不准确的。

什么原因造成目前的确是好像我们理想似乎抓不到、纪律有些混乱的情况？我认为更主要的是我们内部的原因。这我们可以引用一条辩证法的原理“外因是条件，内因才是根据”。的确如此，之所以造成这样，许多人缺乏社会责任感，好像前途捉摸不定。纪律，一些领导都没有纪律，抓到什么算什么。刚才说的拿碗是小事，更主要的是有的领导人都不遵守纪律。什么原因？难道是市场经济？开放的原因？我举一个现实的例子，我们科大刚刚遇到的。我们科大正在做一个同步辐射加速器，不是高能用的，是做固体物理等工作，北京高能所也要建造一个类似的加速器，比我们合肥那个大一些，性质类似，但还做些高能实验，

还要做同步辐射的作用。中国有这两个，其实还有第三个，因台北也做了一个，做的时间与科大的相同，能量也几乎相等，台湾就是盯住我们，他们说：你们大陆做，我也做。这很好嘛！物理学家之间的竞争很好。最近李政道先生推动这件事，叫做一个会议、两方、三家。开一个会，两方是大陆、台湾，三家是合肥、北京、台北，在美国开会（众笑）。会刚开完，刚回来不久。这从学术角度很有价值，学术上推动一下，另外加强推动海峡两岸了解也有作用。两边的物理学家坐下来讨论问题也没关系。刚才物理学会讨论请台湾中央研究院院长物理学家吴大猷作为我们的名誉理事，他自己已答应。联系方式是通过李政道先生的电话，中国打电话给李，李再打电话给吴。这次会议也是这样联系的。去了美国。这次会议当然应当是从事这方面工作的人或至少懂物理学的人参加的。这是物理学问题。不仅加速器本身是物理学的问题，后面工作也是物理的、化学的、生物学的问题。可这次会议共去的24人中，科大才有五个人。若为交流也可以，但很多不是学物理的，与加速器一点关系也没有，可能懂都不懂什么叫同步回旋。刚才有人告诉我，去了相当部份的这种人，完全不懂。这难道叫守纪律吗？包括北京市副市长张百发在内（全场长时间热烈鼓掌），他干嘛去？（众笑）这种人去有什么用？科大与科学院代表团去与台湾方面谈，他去干嘛？当然可以说他原则上也是有关的，因为他北京市与高能所有关（鼓掌）。若说纪律这才是最重要的纪律问题（鼓掌）。所谓不守纪律就是腐败（长时间鼓掌）。丢碗问题每人看到、感到，而这种事大家没看见。这种事多了！现在社会里有这种相当坏的风气。就拿出国来说，出国我并不一般地反对。出国我们自己有时也跑，但要与事情有关，无关的你干嘛去？我再举一件事。科大有一笔钱，重点大学的钱，要盖房子，北大也要盖。找设计院给我们设计。我们请上海工业设计院设计。上海工业设计院的条件是要我们给他们三个名额出国。今年五月我们的确给了他们三个名额让他们出国了，结果回来后图纸也不给。当时我认为给三个名额还是可以的，因为有些人出去看看大学情况给设计以启发，启发思想使设计更现代化一些（众笑）。问题是我们给的这三个名额他们并未让真正从事工作的同志去，我们无法掌握谁去，这些根本不参加设计的人员去了。

■ 知识分子的社会职责 ■

去了，专业人员更不干了。“你们去，你们设计吧！””。就是这么个原因。我们比过去更不好做了，我们只能给名额，让谁去我们无法控制。大家以后接触社会，这种腐败现象极其多，实际上没法做事情，所以丢碗是极小的事（笑声）。要整顿纪律首先从上面整起（鼓掌）——上面整起，那丢碗的事情很快就可以解决（全场活跃，众笑）。我们社会老说风气不好，根源在党风不正，是最根本的问题。特别是负责的领导同志本身正不正，若不正，社会风气很难正。这正是需要知识分子起作用。不管怎么样，我们要说出来，这次对张百发，我就要到处说（长时间热烈鼓掌）。据说他到现在还未回来，这种人，若在西方有这件事回来后赶快辞职（众鼓掌。王楚插话：“刚回来”）（全场活跃）。他干嘛去了？我只要问他一句：你懂不懂什么叫同步加速？如果不懂就应该靠边站（鼓掌）。这些事都是我们需要做的，不能放过任何事。这些事我们都看到了，知道了，有的人说他不敢说或怕说，其实我们大家如果说也就没有办法了（鼓掌，持续地长时间鼓掌）。这种事的存在是我们理想、纪律薄弱的原因之一，我想这是最重要的原因。

另外我想再说一点，是否太晚了（众答：不晚！众笑），因为我这是没边地说了（众笑：“好！再说！”）时间太久，大家明天还要上课（众：“要听！说下去！”）。要整顿纪律、理想、首先要从党内整顿起是非常需要的，要把所谓腐败的事情抖搂出来。

另外一点，我觉得这些年之所以造成理想抓不到边、纪律松弛，其中另一原因稍微理论一点。这些年，关于什么叫共产主义的宣传里一直存在很大问题，我们30年的宣传存在问题。共产主义理想意味着要追求一个没有人剥削人的、更为合理的社会。每个人或至少只要是一个智力正常的人、有一定追求的人，都希望追求更合理、更平等、更自由，更少剥削的社会（众笑），剥削愈少愈好，最好没有剥削，大概每个人都这样追求。问题是这些年的宣传不仅是这些，还有另一些造成不好的结果。在我们所谓理论体系中，说到共产主义、社会主义，最大的毛病是把共产主义宣传得太有排他性，有这样的特点（鼓掌），或者说比较狭隘，实质上也就比较浅薄。我认为这实质上不是宣传的共产主义。我自己也是共产党员，我自己追求的不是那么狭隘，我自己认为我作为共

产党员追求的是一个更合理的社会，它应当包容着人类所有一切文化的精华，所有的精华都在里头，共产主义与这些兼容而不是排他的，是多样化的，包容所有的精华，应当是这样的精华。共产主义是人类一代的一个潮流，是人类一段时期的一种思想。如果它代表人类进步的方面，它就应当包容一切进步的因素在内。稍具体点讲，这些年来宣传上具有排他性，造成文化上的贫血症。这是理论上的原因。造成理想上的缺乏，精神上的贫瘠。这些年来宣传里都是说似乎什么东西都是自共产主义之后、或共产党成立之后、或1949年之后才是最高最高，以前都是不行。或者过去不行，或者横向都不行。这种是最可怕的，这实际上不是共产主义，要加帽子的话，这种才是非马克思主义的宣传。为什么？人类若追求共产主义是追求理想的社会，每代精华的人都在追求，而每代人追求都有他的贡献，价值都不比现在你的追求低。所有事情都从1949年切起，以前都要矮一截。举例来说，经常给青年教育，说共产主义事业中奋斗的英雄，是可以的，有的人是可歌可泣，应当说。但不要一说就把别人贬了。

共产主义是否有英雄？有！以前有没有？有的！而且并不比现在的价值低。甚至恩格斯也说过这样的话：有的在历史上的人物，如文艺复兴时出现的一些巨人，这些巨人，从其人品、性格上是超越时代的。这已经说了，连恩格斯都这么说，而我们所有的宣传中却不是这样。大家可以注意到。

我们过去也有民族英雄，文化的圣人，间或也宣传一些学者，但宣传到最后都要加一句：这是历史局限性（众鼓掌），这种说法是错误的。若说历史局限，今天的人同样有历史局限性。你有没有历史局限性？历史局限性到处都可用因而也可以到处都不用。实际上，我们用的含义是他比我们矮一截。这就造成我们文化上的贫血，似乎我们的英雄只有这一段，前面那些人是半个英雄，四分之三最多了。这是不对的。我举一个极端的例子，也许大家会笑。比如，共产党人为了奋斗去长征，我们经常讲长征如何如何，我们都很熟了；如何绕到陕北，打到最后。这我们都非常熟。当然，当时那种艰苦环境能坚持下去是值得称颂，是可歌可泣，至少其中有一部份人代表中国知识分子的精华领

■ 知识分子的社会职责 ■

导了这件事，去奋斗。但是在中国历史上就没有与之可相比拟的？是史无前例的？没有必要这么说。中国人经过这么长的历史，哪里只有这么一件事！不是！就拿长征来讲，对我们社会文化有一定作用的，比如说玄奘也是长征吧（鼓掌，众笑）！这长征一点不比两万五千里短。说到艰苦性，虽说没有蒋介石跟着（众笑），但土匪是有的。当时是为了什么？今天可以说是历史局限性，但当时也是为了追求真理，寻找更多的真理来丰富我们的文化，丰富我们民族的精神生活。这些追求今天来看仍然是非常有价值的。我们每个做文化（如做物理）也就是要贡献一点文化，贡献一点发现，有一点贡献就觉得很好。玄奘为了这种理想，从任何一种角度来说，都是个非常值得崇敬的人物。我有幸到新疆走过一段，就是他走过的火焰山，我没走多长，只走过一段，体验体验（众笑）；我又到巴基斯坦走过一段，也是他走过的。当时条件是十分艰苦的。比如，我们说南京夏天40℃就很闷热，但到巴基斯坦有一段路要热到45℃~46℃，热得一塌糊涂（众笑），在这种环境之下，几个人为了理想，为了追求，走这么长的路来寻找一些精神的源泉，当然是值得尊敬，是可歌可泣的。甚至外国人、如巴基斯坦人把玄奘停留过的地方，讲过学的地方都作为圣地来对待。觉得这样的人跑这么远来取经真了不起。这种精神外国人都尊重。这小说《西游记》我们人人知道，但并未将这看成我们民族的精神遗产。这种事很多，从追求精神、追求理想这一点，没有什么历史局限性。但在我们的宣传中却受到贬低，使我们失却了这些历史的精神财富。

都以为理想是往前看的，实际上理想更多的是由于历史造成的。由于感受到我们民族有这么多文化、这么多精神的遗产，造成你有责任感，要继承这些文化，发展这些文化，要使我们民族精神发扬光大，才有这种精神。而结果我们把过去都割了，都从1949年算起，当然很浅了。再有文化大革命一来，就什么都没有了（众笑）。前面否定了，现在也否定了，这倒真正空空虚虚了（众鼓掌）。缺乏责任感，这是主要的原因，即感到空空虚虚，觉得不要去负责任。如果知道我们的民族过去有这样高的文化及精神，自己自然会有这样的心情，至少会有复兴的心情。而我们现在把这些培养都贬得很低，（有人递提问条子）这一会

再说，我再说十分钟，然后回答问题。我想这是主要的理论上的原因。

我再讲横向也是一样。各种各样文化中的精华，作为共产党人的胸怀，应当包容。如今时髦的一个词“宽容”。即各种各样的思想，文化，特别其精华部份，我们都应吸取，或让它在我们这里起作用。我很主张，大学中应有多样化的思想、多样化的流派，才可能形成刚才所说的创造性。为什么没有创造性？这是很重要的原因。一切都是单一的、排他的、狭隘的，这必然造成没有创造性。你思想里只有单一的，没有多种矛盾。矛盾、不统一是必然的，在多样化的环境，才刺激你自己的思想去选择哪种更对，才能发展。你感到这样也可能对、那样也可能对，并没有找到一个绝对真理，才会发展。前一天自然辩证法座谈会找我去座谈，有一篇文章叫做什么《宇宙自然辩证概念框架大系》，宣称他发现了宇宙的总规律（众笑）。此总规律当然有什么“一分为二”“量变到质变”“宇宙是无限循环的”“宇宙是如此这般的”等等，说这已被逻辑证明了的，说从这里可以来断定谁是对的，谁谁是错的（众笑），作这种至高无上的主宰的味道就来了。在中国是很时兴这种东西。别的我不懂，但这个人说的这些我是懂的，因为我是搞宇宙学的，我知道现在宇宙学很多问题尚未解决，而你宣称如何如何，我看没有任何证明。他宣布是被如此如此证明了的客观真理，谁要违背则会如何如何……，就差没说：“没有好下场”了（众笑）。这种环境不会培养人有创造性。培养有创造性的环境一定是多样化的、宽容的环境，而且告诉你社会有什么矛盾、自然有什么矛盾，你才会想到有这么多问题，我怎么解决，他怎么解决，才培养出创造性。而我们现在实行的太排他。上文中认为，一切与他的宇宙总规律不同的都是异端邪说。这是极其有害的。这种文章，若一般人、老百姓写，也没关系，他愿意写就让他写，但这是自然辩证法研究会的秘书长写的，这种文章老实讲只有害而无害。当然，现在我们也不大怕这种秘书长了（鼓掌，众笑）。还能怎么样？不过，这点告诉我们在座的人，如今社会上还有一些人、相当一种势力利用排他性来指手划脚，用狭隘的观点打着所谓马克思主义的旗号。我们要说，你那不是马克思主义，你那连起码的杜林还未达到（众笑），杜林在100年前而你是100年后；你要说，我就抽你的最本

■ 知识分子的社会职责 ■

质的来批。我们自然科学家至少有一条，我们的自然科学掌握得非常好，你说这个，我就告诉你，你那里所说的自然科学内容全错了，你不要说了。大家问我怎么做，这正是我要做的内容之一，发挥我的特长。我懂宇宙学，还是真懂，不是假懂（众笑）。你要说宇宙怎样，说到错的地方，我就说你错了。这种情况就要知识分子发挥作用，这是很重的任务。这些年，这种排他性宣传得太厉害，就是要指导别人，不容得多样性，“居然自然界还有没解决的问题？”要说自然界有未解决的问题都不容，要说社会问题中还有未解决的问题就更不容了，说社会问题早解决了，什么什么问题在那本书里可以查到。实际上，社会问题很多未解决，今天就不说了，根本改革的问题我在浙大讲话中说了。（王楚插话：“都解决了，就反马克思主义了”）对，就反马克思了。实际上我们面临的问题比解决的问题多得多。而现在社会上有相当一部份势力认为所有的问题都解决了。这些方面如果我们不作为知识分子站出来说，自然问题没解决、社会问题也有很多没解决，需要我们去解决，可以用我们的业务说有份量的话来解决这些问题。今天我先讲到这儿，然后来解答大家提的问题。（长时间热烈鼓掌）

问：“九一八”问题是不是知识分子职责应当说的？

答：“九一八”这个事，当然我觉得纪念“九一八”当然是正确的，我在……（众热烈鼓掌，打断了回答，长时间全场活跃）。纪念“九一八”是很自然的事。这事，我要说的不是“九一八”，而是“南京大屠杀”。我早在1981年就写了一篇东西^[3]，认为“南京大屠杀”中国应当纪念它、怀念它（全场热烈鼓掌），但我这篇文章没有一个报纸敢登（众笑，鼓掌），所以我对这种事做得比你们早得多（鼓掌，众笑）。因为“九一八”与我刚才说的那篇文章，有人说纪念“九一八”会影响到国家政策，影响国家与日本的关系。我认为这种说法是完全不对的（热烈鼓掌，叫好声），因为可以这么说明，美国与日本关系非常好吧？为什么启发我写那篇文章？因为我参观了广岛感受很深，广岛死了20万人，是很惨的事。被炸是很惨的一件事。它给我的刺激在哪里？他们每年8月6日在广岛举行国际大会，请美国人来，大骂美国一通，美国人也骂自己一通，（鼓掌，叫好），这给我很大的刺激，促使

我写那篇文章。他们修了一个很大的纪念堂，每年纪念。这样做并未影响日美的伙伴关系，他们生意做得很大，而每年8月6日开会骂美国。这是两回事，该做生意、该骂是两回事（鼓掌）。所以我当时想，我们的南京遭大屠杀，当时报导说20万人惨死，绝不比广岛少（众说：

“不，30多万”）现在说30万，至少在公布的数字中，最少的也达20万，而中国完全没惹他，南京一点没惹他，但杀得一塌糊涂，而我们反而不纪念。我觉得，我们为何不纪念？我们很多同胞惨死在屠刀下，那比炸死也并不好受。我写了一篇文章说，我们南京应修纪念碑（有人说：“现在修了”），现在当然修了。每年在“南京大屠杀”纪念日应当骂日本军国主义，这与日本人民没什么关系，与日本人做生意照样做。他本来杀了人，就应当说。把什么都一刀切：一旦要做生意，历史也没有了；一说军国主义，又都是军国主义。这种做法即使用标准的说法也是“不富有辩证法的观点”（鼓掌），辩证法认为世界本来是矛盾的，我与你的关系，你就是侵略过我，你现在愿意做生意，当然可以平等地做生意，这是两回事。至于我们骂了两句中曾根（指北大学生在1985年“九一八”活动中对曾根的抗议），又怎么样？这更没什么，连日本都有骂曾根的，在中国骂有什么了不起？（众笑，鼓掌）

问：请讲一下知识分子改革实施的途径与手段。请讲一下一党专制与多党并存哪种形式好。

答：这与历史有关。应当这样问：社会应当民主化的问题。一党、多党与民主化没有线性关系（众笑，鼓掌）美国是两党制——指主要的党，英国也是两党，意大利是多党，也有一党的，日本即一党。大体上就是自由民主党。日本相对战前的确有民主化的一方面。所以，我个人认为一党也可能达到民主，要靠大家去做。

问：请你关注一下大城市如天津、北京、上海超限度的臭气污染。

答：你们向市长去反映。

问：如果你现在来北大当校长，你可能来吗？（众笑，热烈鼓掌）

答：这是假设式的问题，我不答。

问：在目前高压非民主制度下，当局对你无可奈何，但别人这样也可以吗？

■ 知识分子的社会职责 ■

答：这句话我想说得不特别准确，目前不是完全没有民主，关键要靠自己争取。告诉大家，第一学好，要有一定业务底子（众笑），然后你再说（鼓掌）。所以我劝大家一定先要把自己本职业务弄好，弄好后，才变得有点影响，然后你再去说话（众笑，鼓掌）

问：你对学术自由如何看法？

答：我刚已讲过了。我认为学校要培养有创造性人才的基本条件就是学术自由，这是必要条件。

问：如何评价“九一八”的社会效果，对安定团结等影响如何？

答：我刚才已说过。最近赵紫阳在纽约答得较好，即政府对这事也没支持也没反对。如果政府是这样做的，当然也不会影响安定团结。某些同学表这样的态，有的表那样的态，都是可以的。一个活跃的社会并不表示它不安定。一个社会一定要活跃，如果死气沉沉反而可能隐含着有什么问题（鼓掌）。

问：我们要追求一个更公道、更合理的社会，而不一定是我们所设想的社会主义、共产主义，因而我们只能走一步看一步，也许我们这一步可能是错误的，因而企图预言相当长以后则是愚蠢的，可笑的。

答：（众人：“不要答了！”）我刚才实际也说过。至今任何正统或非正统的都未说清楚将来。过去说是到社会主义、共产主义，现在说是中国式的社会主义。什么是中国式的社会主义，如今也只有名词（众笑）。

问：你是否能谈谈你所说的中国知识界的艰难，中国当代一代青年知识分子应当怎样发挥自己对社会的职责。

答：我已说过。对我们来说，要做好业务，有了内向基础之后，然后要发挥自己外向的影响。怎么做很难说，我也不想作个预言家。我只说了西方有些比如污染问题、军备问题，西方有许多俱乐部，如罗马俱乐部、社会系统工程俱乐部。他们经常碰在一起研究社会应当怎么样。这些是西方知识分子的作法。中国怎么具体做也要发挥大家的想象力。

问：环境的具体内涵是什么？用体制、制度来代替是否更确切？

答：我刚才实际已谈了。

问：你的文章“共和国需要这样的学者”被禁，能否介绍？

答：这不是我的文章，我没写过“共和国需要这样的学者”（众笑，全场活跃，有人说：“这是《北大学生报》第二期的第一篇文章，由于该文，此刊已被封，现余书不多，要买从速”。有人到黑板上写出买该刊的联系地点）。

问：你对民主与民族意识关系的看法如何？

答：民族意识问题较大。民主与我们的教育有关，教育水平高对民主接受程度大些，教育水平低对民主接受程度小，这也是民族的问题，民族封建意识强与教育水平低有关是一个原因。

问：你对学生运动的看法如何？

答：我已说了。

问：你的人大常委委员为什么被撤？

答：我从来没当过人大代表（众笑，全场活跃）。

问：你在科大是否会这样讲？

答：我在科大讲得比这还要随便，在这里边界条件不完全一样（众笑）。

问：请谈与×××辩论情况。

答：我刚才已说了。

问：听说你会被提名为诺贝尔奖候选人，而现在担任副校长……
（录音不清楚）

答：不对，我从来未被提名作诺贝尔奖候选人，我自己的工作还没到那个水平，自己实事求是地说。有些我们国内的宣传不是很确实的、有吹牛的，我这个是从来没有得过。希望国内的要实事求是的宣传，我们有的宣传说得玄玄乎乎，这都是不对的。

问：我看过您在浙大的关于改革的演讲，其中谈到关于计划、市场的问题。能进一步说明这种看法吗？

答：这问题是让我进一步说明怎样把计划与市场协调起来，这问题我没有进一步研究，因为我自己确实是理论物理专业，也没时间去对这个问题做研究，但我做了一段行政工作，就意识到这个问题。我不是搞经济学的，我希望经济学的人去研究，或者有志于经济学的人去研究。

问：请问你对宣传曲啸事迹的看法怎么样？有人认为这是对人民的

■ 知识分子的社会职责 ■

愚昧政策。

答：对不起，关于曲啸的讲话，我一次都未听过（众笑，鼓掌）。

问：请谈谈造成中国人的Conservative即保守与美国人的先驱精神的原因。

答：这当然很多，我想这主要是封建性的影响，中国从孔夫子开始就趋于保守，如“述而不作”等等。美国人的创业精神是美国的建国基点，已形成传统。

主席：其余都是关于“九一八”的条子。我们未压下任何关于新思想的条子。让我们以热烈的掌声欢送方教授。（长时间热烈鼓掌，还有不少学生围着问）

（1985年11月4日在北京大学无线电系的演讲）

编者注释

[1] 本卷中圆括号内的外文是编者将正文中的外文翻为中文后保留的外文。

[2] 指美国普林斯顿大学的崔琦（Daniel C. Tsui），他同哥伦比亚大学的史特莫（Horst L. Stormer）及史丹佛大学的劳夫林（Robert B. Laughlin）共获1998年度的诺贝尔物理学奖。

[3] 指《游岚山后记》一文，见本选集第一卷。

宇宙创生期的遗迹：时空拓扑

什么是宇观

常听人说，世间的事物可以按尺度分成微观、宏观，还有宇观等几大类。微观及宏观的物理含义是明确的，它们之间的界限由普朗克常数给出。小于普朗克常数的，是微观；大于普朗克量的，是宏观。然而，所谓宇观并没有明确的物理规定。尽管这个名词在不少场合被引用过，但是，严格说来，它还不是一个正式的或公认的物理学术语。

今天的宇宙学也许能给宇观下个较明确的定义了：宇观即宇宙的整体性。它的含义要从古代追述起。

研究自然界，一直有两种框架，两种方法或两种哲学。一种是基于“局部决定于整体”，因此认为，只有先弄清了宇宙的整体性质，才能明了我们眼前的局部世界；另一种是基于“整体是由局部构成的”，因此认为，只有先建立局部的图像才能组合成宇宙整体的图像。

古代学者大多采取第一种框架。在许多东方和西方古文明的知识体系中，总是把宇宙本身作为第一论题，就是因为他们的方法论是从整体到局部的。亚里士多德是最典型的代表，他正是用宇宙的整体结构来解释物体的运动性质的。

牛顿以来的近代物理学家，采取了相反的方法论。即总是从元过程研究起，而不管整个宇宙是如何的。各种基本的物理规律都以微分方程来表述。说明这些物理学都是从小处着眼的。

在近代物理中，第一个强调整体作用的是马赫。所谓马赫原理其实质是认为许多最基本的局部性质（如惯性）是由宇宙的整体性质决定的。现代宇宙学的发展已经证明，一些在局部范围内难以解决的问题，利用宇宙的整体性质能满意地加以解释，如夜黑问题、热死问题，等等。这些都支持了马赫的思想。

■ 宇宙创生期的遗迹：时空拓扑 ■

另一方面，物理学也越来越注意到“不等于部分之和”的那些整体性质的重要。几个著名的事例是：1931年狄拉克预言的磁单极子；1960年波姆—阿哈诺罗夫试验；1974年特胡夫特—玻里亚科夫的大统一磁单极子；1975年得到的瞬子解等等。所有这些结果都体现出“部份之和不等于整体”或“整体不全由部份之和所确定”。

这样的进度促使我们把“宇观事物”界说为：不能由部份之和给出的那些宇宙整体的特征，以及与之有关的现象。一种最典型的宇宙整体性质，就是时空的拓扑。

时空的拓扑

牛顿的空间观，是基于三维欧几里得几何的。也就是说，他把空间看作一只空的箱子，箱子的上下、左右、前后三个边都可以无限地延伸，构成无限大的空间。

黎曼开始注意到，牛顿空间无限性是由空间的局部性质决定的，即只有当空间曲率处处为零时才成立。如果空间曲率并不处处为零，空间并不一定是无限的。黎曼明确指出了这一性质：

在我们对外部世界的认识中，空间被假定为一个无界的三维流形。我们的实际知觉时时刻刻为这个假定所充实，我们所寻求的物体的可能位置又时时刻刻通过这个假定而确定下来；在这些方面的应用中，这一假定不断地受到确认。正是由于这个原因，空间的无界性比任何外部经验都有更大的肯定性。但据此决不能推论出空间的无限性。正相反，如果我们假定物体的存在与位置无关——从而能够给空间赋以恒定的曲率，那么，只要这个曲率是正值，无论多么小，空间只能是有限的。

黎曼这一段话，基于一个虚拟的前提：“能够给空间赋以恒定的曲率”。爱因斯坦的广义相对论使这一虚拟变成现实。按照广义相对论。只要有物质存在，空间一般就是弯曲的，而宇宙中的物质大体是均匀分布的，故宇宙空间的确就是一个具有恒定曲率的空间。爱因斯坦所给出的第一个宇宙解，正是一个处处曲率为正的无边而有限的宇宙。

总之，这些研究的结论是：只要宇宙各局部的曲率都为零，宇宙就

是无限的；只要宇宙各局部的曲率相同且为正，宇宙就是有限的。这些内容，在宇宙学中已为人熟知。我们之所以要重复地讲一遍，目的是指出，上述的结论并不全是正确的。按照上述的结论，宇宙空间的有限或无限，应全由局部性质（例如曲率）加以确定。实际上，并非如此。

举一个浅显的例子。放在桌上的一张白纸，可以看成一个无限大平面的一部份。无限大平面有两个特性：（1）无边界的；（2）曲率处处为零的。不过，相反的论断并不成立，即无边界的、曲率处处为零的面，并不一定是无限大的平面。如果我们把那张白纸的相对两边贴在一起，就形成一个环面。乍看起来，环状面与平面十分不同，但它们的局部性质完全一样，即曲率处处是为零的，而且，环面也没有边界。但是，环面是有限的。可见，有限、无限并不能由部份之和加以确定，即它们是一种整体的性质。

用有限和无限来区别环面和无限大平面，并不是最有效的。环面与平面的区别在于它们的拓扑性质不同。在平面上画一个圆，再让这个圆收缩，并要求在收缩过程中圆上的点总是在平面上，可以判断，任意的圆总可以收缩到一个点。具有这种性质的面叫做单连通的。对于环面而言，并没有这种性质。例如，沿着环画一个圆，无论它怎样运动（但必须保持在环面上），该圆都不能收缩成一个点。具有这种性质的面，叫做多连通的。连通性上的差别，是环面与平面的拓扑性质不同的标志。这样，上面的讨论可以归结为，面的连通性或拓扑，是不能由各点的曲率性质完全决定的，故连通性或拓扑是一个整体性质。

在宇宙学中我们则要讨论四维时空的连通性或拓扑。我们在二维面中得到的结论，在四维依然适用。因此，和二维情形相似，仅知道各个时空点的曲率还不能决定整个时空的拓扑结构。

大家知道，在方法论上广义相对论的框架和牛顿的引力理论是一致的，它也是首先着眼于局部。即爱因斯坦方程的解所能告诉我们的，是各个时空点上的曲率，由此并不能完全决定时空整体的拓扑。也就是说，爱因斯坦方程的同一个宇宙解，可以具有不同的拓扑结构，而不同的解，也有可能具有相同的拓扑结构。所以，结论是：宇宙时空拓扑是不能由局部时空性质之和完全决定的。

普朗克期的遗迹

细想起来，上面的结论是和马赫原理的追求背道而驰的。马赫原理追求的是局部和整体的联系，通过这些联系，就可以从局部的研究了解宇宙整体。上节强调的则是时空拓扑不决定于局部时空的总和。所以，对于了解局部性质来说，整体的拓扑性质反而无关紧要了。

马赫原理对宇宙学研究当然是十分有价值的。我们所强调的方面，对宇宙学研究同样有重要意义。因为，若时空拓扑不受局部决定，那么，它不会受局部的运动和变化的影响。这样，它在宇宙演化过程中保持不变。越是不变的东西，越具有宇宙学价值，因为，这种东西中必定包含有宇宙越早时期的信息。

宇宙学好像是考古学。考古学是根据人类早期活动留下的遗迹来推断人类历史的演进。宇宙学则是根据宇宙早期自然过程所留下的遗迹来推断整个宇宙的演化。

什么东西能充当考古所用的遗迹？显然，它们至少应是不易变化的。因为，易变的东西难于保持历史的本来面目。考古学热衷于找寻古坟、开掘古坟，道理就在于此。坟墓是最不易发生变化的环境之一，从不同时期的葬品中可以相当有效地判断该时期的社会生活状况。

可以类比地说，宇宙学工作也就是找寻不同宇宙时期的“坟墓”，并且开掘它、分析它。表1列出已经开掘和正在开掘的几个主要的宇宙学遗迹。

从表1中还可以清楚地看到这样的特征：宇宙间所有事物都是有起源的，没有绝对不变或永存的东西，而只有相对的不变性，越是不容易变化的东西，其起源越早。例如，化学元素比星体不易变化，所以，化学元素的起源比星体早；粒子比化学元素更不易变化，所以，粒子起源比化学元素还要早。

表1 宇宙各时期的遗迹

遗迹	时期（宇宙年龄）
时空拓扑	10^{-44} 秒
粒子反粒子	10^{-36} 秒
化学元素	3分钟
微波背景辐射	10万年
星体	100亿年~现在

当宇宙年龄小于 10^{-36} 秒时，宇宙间没有任何星体，没有任何化学元素，没有任何物质粒子，因为它们都还没有起源。那时只有时间、空间及真空。

时间空间也是有起源的。时间空间本身是最难发生变化的物理对象了。在通常的物理学中总是把时空看作最坚固的舞台或背景，就是潜在地假定时空本身比其他所有物理作用都更强硬。因此，时空的起源应比粒子的起源更早一些。时空起源期，即所谓普朗克期，或宇宙创生期。时空拓扑性质就是这个时期所留下的遗迹。下面我们更详细地讨论这一点。

微观的宇宙

时间空间是最坚硬的，但并不是绝对坚硬的。

按照相对论和量子论，时间空间概念的使用是有限度的。具体地说，在小于普朗克时间 t_p 和普朗克长度 l_p 的范围，时间空间的概念就失效了，即原则上不可以使用时空概念。普朗克时间和普朗克长度的数值是：

$$t_p = \left(\frac{hG}{C^5}\right)^{1/2} = 5.3 \times 10^{-44} \quad \text{秒}$$

宇宙创生期的遗迹：时空拓扑

$$l_p = \left(\frac{hG}{C^3}\right) = 1.6 \times 10^{-33} \quad \text{厘米}$$

其中 C 是光速， G 是万有引力常数， h 是普朗克常数。普朗克尺度所对应的能量是 10^{19}GeV 。这就是说，当物理过程达到 10^{19}GeV 的高能范围，就不能再把时空看作坚硬的舞台了。时空本身被“打破”了。

所谓“打破”，就是不再能使用“现在”、“过去”、“未来”这些概念，因为这些概念是以时间概念为基础的。所谓“打破”，也就是不能再使用“上下”、“前后”、“左右”这些概念，因为，这些概念是以空间概念为基础的。

没有“现在”、“过去”、“未来”的世界，没有“上下”、“前后”、“左右”的世界，似乎不可想象。其实，并不十分困难。比如，有两个运动员甲和乙，在跑道上做长跑比赛，如果你不知道他们起跑以来的全部情况，你并不能判断谁在前、谁在后。因为，跑道是圆状的，从一个半圈看，甲在乙之前，从另一个半圈看，乙必定在甲之前。所以，“前后”概念不能再用了。时空若象跑道那样，也有许多圆状的或循环的结构，你就不再能用上面列举的时空顺序概念。

总之，在普朗克时间和普朗克长度范围上，时空必定是多连通的，具有复杂的拓扑，以致不能规定事物的时间顺序和空间顺序。

在通常的物理学中，远没有达到普朗克尺度，故可以放心地使用时空及其相关的概念。在宇宙学中，则不同了。根据宇宙膨胀及微波背景辐射等可以推断，宇宙在越早的时期，时间尺度越小，空间尺度越小，而能量尺度越大。这样，在宇宙极早期，必定会有时空概念失效的状态。这就是宇宙的普朗克状态。宇宙从没有时间、没有空间的状态过渡到可以用时空来度量的状态，就是时空的起源。时空起源时期也称作宇宙的创生期。

在普朗克状态，宇宙整体已经小到了普朗克长度范围，因此，那时原则上是不可能区分微观、宏观和宇观三者的，即根本不存在独立于微观的宇观。可以说，整个宇宙都是微观的。整个宇宙的时空拓扑也不是独立的，它们实际上就是普朗克尺度上的拓扑。

随着宇宙的膨胀，逐渐生成可以区别于微观的宇观。到这时，宇

宙整体的拓扑才具有独立的意义。加之，膨胀之后能量尺度下降，没有任何物理过程再能影响宇宙的时空拓扑。从此，时空拓扑成为不变的事物，也是宇宙中的第一个不变事物。总之，今天我们使用的微观、宏观和宇观这些属性，是在宇宙的普朗克期起源的，今天宇宙整体的时空拓扑，也是在那时起源的。

因此，研究今天宇宙的大尺度时空结构，是极有价值的。它们是对宇宙创生期进行考古的重要依据。

多连通的可能证据

在普朗克尺度上，时空结构是多连通的。一个自然的推测是，由之生成的宇宙的时空拓扑很可能也是多连通的。

这个猜测似乎与我们的日常经验很矛盾。因为，多连通意味着“上下”、“前后”等可能不再适用，而日常经验时时表明这些概念是有效的！这个矛盾是可以调和的。仍用甲乙两个运动员赛跑的例子来说明：如果他们进行的是短跑比赛，我们总是很容易分出他们的前后的。因为，短跑只用了一段跑道，不会由于整个跑道的圆形而引起混淆。日常生活中的尺度都远小于宇观尺度，相当于短跑赛，所以，宇观上的多连通并不会使日常生活范围失去“前后”。

要想证明宇宙的多连通性，应着眼于宇宙中的长跑运动员，即大尺度现象。已经有一些天文观测的结果可能暗示着宇宙时空是多连通的。

第一个可能的证据是类星体红移分布中的周期性。类星体是具有较大红移的天体，其红移值主要在 $0.1 \sim 3$ 的范围之中。在这个范围中类星体数目的分布是不均匀的，即具有某些红移值（例如2）的类星体特别多，而有些值上又少。70年代以来隐约地发现，类星体较多的那些红移值似乎是周期性的。

由于红移代表距离，红移分布的周期性应表示类星体与我们的距离是有周期性的。即在一系列周期的距离上类星体较多。这个图像的必然结论是：我们处于宇宙中心，故类星体以我们为中心周期地分布着。这个结论与整个现代科学的精神是相背的。现代科学的成就一再表明我们

■ 宇宙创生期的遗迹：时空拓扑 ■

不在宇宙的中心，宇宙也没有一个中心。

解决上述困难的一个出路是多连通空间。如果在宇观上空间是多连通的，即存在大尺度上的闭合跑道，那么，就像长跑者每走一圈是一个周期一样，我们将看到天体分布含有周期特性。

第二个多连通的可能证据是星系与类星体的位置相关。星系是红移较小的天体，即较近的天体，它们的物理性质也与类星体十分不同。所以，按说星系与类星体在天球上的分布应是相互独立的与无关的。可是，分析结果表明，在星系较多的方向，类星体也较多。不同距离不同类型的两类天体的分布竟然相关！长期以来，这个相关也是宇宙学中的一个难题。如果空间是多连通的，它也是可以理解的了。多连通性使我们有可能同时看到一个天体在不同时代的像，这样，相关的星系和类星体可能就是同一物质区在不同时代的像。

所有这些证据，今天看来都是很初步的。然而，这些研究的意义不仅在于这些初步的结果，而且在于它提供了一条路，一条探讨宇宙创生期的可能的路。“上下未形，何由考之？”如果“未形”意指整个宇宙尚未形成的状态，那么，对这两千多年前的问题，我们可以总结出一种具体的答案，这就是：

1、在观测分析上，研究天体的大尺度形态，以确定宇观上的拓扑；

2、在理论上，研究创生期为什么会生成这种时空拓扑结构。

用这些枯燥的科学术语作为对屈子问题的回答，似乎亵渎了他的诗意。不过，就宇宙学中的大胆和想象来说，是早已超过诗人了。

（原载《百科知识》1986年第1期）

忘不掉的教育

——为北京四中建校八十周年而作

有一种说法：“如果一个人忘掉了他在学校里所学的每一样东西。那么，留下来的就是教育。”我一直十分欣赏这个富有机智和哲理的教育定义。不过，每当想起四中所给我的教育时，却又觉得难以用这个定义去表达。因为，在四中的六年里，我所学到的每一样东西，至今几乎一样也没有被忘掉。

的确，尽管我离开四中已有34年了，可那6年日日夜夜的学习和生活场景，非但没有在记忆中淡薄、消退，反而如同好酒一样，放得越久，变得越加醇厚了。今天我还很容易记得起每门课程中所学到的东西，甚至还记得起我是在哪间教室里坐在哪个位子上听老师讲这些东西



图1 母校北京四中。图为当时四中的校门（1946年~1952年）

■ 忘不掉的教育 ■

的。数理化等课，不待言了。因为，那些启蒙就是我现在的研究工作的起点，文史课也同样深地留在记忆之中了。至今，每当写文章笔涩，那怕写的是科学论文，也往往不由自主地想起老师在我的作文上的批改。是啊，老师对自己的教诲，早已在心中铸成了永久的权威，永久的规范。至于课余生活的一幕幕，那更是一丁点儿也忘不了的。盛夏在操场老槐树下的“神聊”，严冬为取暖在墙角的“挤老米”，午饭之后对着自来水龙头的“豪饮”，课间十分钟暴发的争辩，哄笑，出洋相，为在礼堂正式演出《家》而制造的雷声、雨声、蛙鸣声……。这一切好像就发生在还可以赶回去看一看的昨天。

因此，如果问：什么是四中的教育？我将回答：那是忘不掉的教育，或者说，如果一个人忘掉了他在中学所学的任何一样东西，那他所受的就不是四中式的教育。

四中的教育之所以令人“忘不掉”，我想，首先是由于四中所传授的是知识，而不是技能。现代社会工种繁多，表面上似乎更迫切地要求每个人都有技能。然而，一所学校，特别是中学，如果沦为技能训练场，那就错了。各种知识构成一个整体，它是整个人类文明的产物，随着文明的发展，知识也不断更新。所以，只有在整体上把握了知识的人，才可能随着社会进步不断得到更新和充实，使旧有的不断演化成新生的，使新生的永远包容旧有的。技能则不同了，它往往只涉及知识整体中的片断。因此，当社会向前发展之后，这种被割裂出来的片断，很快就会枯萎、过时，最后被遗忘。

感谢四中给了我一个初步的但却完整的知识本底，使我至今还能在这个本底之上生长。常有人问我：是中学的哪一堂课，哪一本书，哪一件事或哪一位老师促使你成其为今天的你？我总是告诉提问者，这个问题本身就错了。四中给予我的是一个整体，一个不能加以分割的整体。我所受益的，不只是某堂课，某本书，某件事或某一位老师，而是由所有这些人和事交织起来的一个整体，知识上或精神上的整体。

四中的教育之所以令人“忘不掉”，我想，另一个原因是，四中的目的是造就富有灵性的人，而不是工具。如果学校的目的是把人训练成统一规格的社会工具，统一尺寸的社会零件，那就失败。教育，特别

是中学教育，造就的是人，是能独立思考的人，是能独立行动的人，是具有社会责任感的人，是具有文化价值观念的人。中学，正是一个人的独创、志趣和追求萌发的时候，那时，如果他的独创能得到爱护，他的志趣能得到扶植，他的追求能得到养育，这样的教育怎能不在记忆中留下永久的刻痕呢？我很幸运，四中给予我的，正是这样的爱护、扶植和养育。

宇宙到底有没有“第一推动”，至今仍然争论不休。然而，不管争论结果如何，至少我知道，我是有我自己的“第一推动”的。推动我成其我的那“第一”的力，就是四中的六年，就是六年中给我的灵魂和心智以启迪的教育。

一九八六年元月于合肥

（为北京四中建校八十周年而作^[1]）

编者注释

[1] 北京四中校庆日为9月29日。

“危机”感下的责任

一年又匆匆地过去了，一些同事和同学问我在科大过去一年的工作里，你有怎样的感受？

我常常感到危机，即像不少同事和同学也常有的那种“危机”感。

诚然，科大工作有不少成绩。特别最近，在不同场合的新年祝词里，常可以听到：“科大应届本科生百分之八十五考上国内外研究生”“科大在赴美物理学研究生考试中夺魁”“科大又一批科研成果获得国际奖、国内奖”“同步辐射加速器按计划成功地兴建”“新校区全面破土动工”……。

尽管如此，在我们的心底里，却实实在在更多地被“危机”感占据着。

的确，只要简单地数一数就有：环境坐标的固有危机；经费起伏的实时危机；工作失误的信任危机；情绪动荡的爆发危机……。科大现在是一所知名的大学了。然而，我们的教学水平，我们的科研水平，我们的管理水平，我们的学生和教师，我们对社会的作用和贡献，是不是能符合、能保持“知名”所起码应有的一切呢？我们能不能在改革的竞争中取胜，或至少不被对手击败、不被淘汰、不被除名？不能不说，这是时时悬在我们头上的危机。

外界常说，科大是年青的。我想，年青并不仅在于年龄，而更多在于勇气和智慧，在于有勇气不讳言、不回避我们面临的危机，在于有勇气受命于危机之前，也在于有智慧，能承担起自己的责任。

外界也常说，科大富有生气和活力。我想，生气和活力并不是表面的活泼和热闹，而是在危机的时刻，不怕分歧、不怕争论、不怕怀疑、不怕激动，因为，我们有一致的追求，我们有共同的责任。只有在分歧、争论、怀疑、激动之中形成的共同责任感，才使我们有力量支撑过一个又一个的危机。什么是大学[University]，按其字源，就是在共同

的追求中形成的整体。

有人半开玩笑地向我“预言”，你是天文学家，要知道，今年是哈雷彗星的回归年，将会有更多的“危机”等着你们。是啊，我们不相信占星术，但事情不无巧合：哈雷彗星的回归常常与社会转折的年代十分相近。1910年的回归，恰在辛亥革命的前夜；1835年的回归，又大体属于禁烟运动和鸦片战争的年代。这些都是中国社会被推动向前的重要年代，哈雷彗星的这次回归，是否又巧合着中国在走向繁荣未来的改革中所引起的转折呢？

改革的确像回归一样，是一场转折。改革也的确像回归的彗星一样，会引起动荡和“危机”。彗星的尾巴，在回归的前后，总是不停地左摆右摇、伸长缩短，显得那样焦躁和不安。然而，不管彗尾如何，彗核或彗头却总是一丝不苟地沿着开普勒轨道运行。

至此，也许我可以答复一些同事和同学向我提出的另一个问题了：对新的一年度的科大，你有怎样的期望？我期望着，在新的“危机”里，每个人都将找到自己的坐标，自己的轨道，即像彗头那样，在变动转折的年代里找到自己的历史责任。

（原载1986年3月15日《中国科大》第177期第1版）

《理想与现实——阿卜杜斯·萨拉姆文集》 中文版编者的话^[1]

萨拉姆（A. Salam），巴基斯坦人，第三世界科学院院长，诺贝尔物理学奖获得者。

1926年1月26日，萨拉姆生于巴基斯坦。1952年在英国剑桥大学获理论物理博士学位，同年任巴基斯坦旁遮普大学数学系主任；1957年任英国伦敦帝国科学与技术学院教授；1964年除继续担任教授外，还兼任的里亚斯特国际理论物理中心主任；1961至1974年间任巴基斯坦总统的首席科学顾问；1971年担任联合国科学技术顾问委员会主席。同时，他是苏联科学院、瑞典皇家科学院、美国艺术与科学学院院士。

萨拉姆教授对中国十分友好。早在文化大革命前即访问过中国，并应邀参加了科学讨论会，受到了周总理的接见。至今，在萨拉姆的办公室里，仍然悬挂着他与周总理的合影照片。文化大革命后，萨拉姆再度与中国物理学界积极联系，为中国物理学界打开通往国际交往联系的渠道起到了很有益的作用。

萨拉姆特别关心第三世界的科学发展，为此创办了国际理论物理中心。该中心得到了联合国教科文组织、国际原子能委员会及其它国际组织的支持。经过20多年的努力，已发展成为国际上最有影响的研究中心之一，我国每年大约有一百多人参加该中心活动。我校已有30多名教师去此地访问及工作，该中心成为我校对外联系中最密切的单位之一。

物理学界似乎有这样一种习惯或传统：介入社会或参与社会。的确，如果你有机会去参加任何一次国际物理会议，你就会发现，当物理学家们会下聚集在一起的时候，他们的话题多半不是物理的，更多反倒是社会的、政治的、经济的、文化的、道德的。特别，那些社会中的不合理，更是他们关注的焦点。之所以这样，可能因为物理学家始终追究

的是整个自然、整个世界的统一、完美、和谐、自洽。那么，在逻辑上他们怎么能容忍现实社会中的任何一点的不完美、不和谐、不自洽？也许正因此，在300年来的物理学历史中，有很多杰出的物理学家同时也是社会进步的介入者、社会发展的参与者。

阿卜杜斯·萨拉姆教授，就是这样一位杰出的物理学家，他的文集《理想与现实》，就是他的介入和参与的记录。

阿卜杜斯·萨拉姆，在中国物理学界是个熟知的名字了。当然，这首先是由于他对物理学的非凡贡献。他和温伯格所创建的弱电统一理论，为牛顿以来物理学家逐渐弄清楚的宇宙统一的整个链条，又增添了一个新的关键的环节。

然而，阿卜杜斯·萨拉姆的影响和声望早已超出了物理学界。因为，他以追求自然美的同等热情，在追求着社会的美。萨拉姆是巴基斯坦人，在在世的诺贝尔物理奖的获得者中，他是唯一的具有一个第三世界国家国籍的人。因此，他特别关心那些不发达或欠发达的第三世界国家，关心它们的科学、技术、经济和文化的发展。如果说萨拉姆在物理学上为之废寝忘食的是如何实现似乎全然不同的力之间的统一，那么，他在社会问题上为之奔走游说的是如何实现似乎差别极大的民族和国家之间的天赋平等。从这本《理想与现实》中，可以看到他奔走的足迹，可以听到他游说的声音。

萨拉姆教授前后四次访问过中国。在过去的封闭年代里，他是极少几位访问过中国的外国物理学家之一。他尊重中国，至今，在他的办公室的醒目的位置上仍然悬挂着他和周总理的合影。在今天的开放年代里，萨拉姆又是中国走向国际社会的大力支持者。访问由他主持的国际理论物理中心的中国物理学家，已经超过300位了。今天，他更加地尊重中国。

今年是萨拉姆教授60岁的一年。我们决定编辑出版中文本的《理想与现实》，一则是为了表示贺意，再则，也许更重要的是，人们可以从中看到，一位物理学家，在介入和参与社会时，应该做些什么，可以做些什么，以及能够成功地做到些什么。

编者注释

[1] 《理想与现实——阿卜杜斯·萨拉姆文集》科学出版社1989年12月编译出版。萨拉姆1986年9月第5次访问中国前，方励之写下这篇中文版《编者的话》，但该书出版时此文被删除了。该书极不正常地只留下萨拉姆本人第5次访问中国时写的《前言》及《英文版编者按》。但是，《前言》仍然按1986年的原文刊出，其中说：“目前，中国科学院天文台的方励之教授是这个中心的学术委员会委员……”“说到此书中文版的出版，首先要衷心感谢新加坡世界科学出版社总编辑潘家驹博士先出版了本书的英文版，也要衷心感谢方励之教授对原文的篇幅作了增删调整，重新编排，组织力量把此书翻译成中文并亲自对译文进行校订。”

现代宇宙学和中国传统文化

——在青岛“中西文化研讨会”上的演讲

今天在座的大多数是社会科学工作者，要我来讲现代宇宙学和中国传统文化，是要我以一个自然科学工作者的身份，从现代宇宙学的角度来评价一下中国传统文化。让我先来简要地介绍一下宇宙学。

宇宙学是一门很古老的学科，古代就有人对宇宙发生兴趣，进行思考。在这个意义上，可以说那时就有了宇宙学。但是，现代宇宙学与古代宇宙学是很不同的，前者是科学，后者是玄学。宇宙学很像考古学。考古学的主要研究方法就是根据现存的事物来推断过去事物的状况，当然主要是人类社会的状况，包括政治、文化、经济等各个方面。宇宙学则是根据现在的天文观测，以及保留下来的过去的某些记录去推断考察宇宙过去的状况以及发生过的事情。在宇宙学研究的问题中，很重要的一类问题就是研究各种事物的起源，有关这类起源问题的研究可以说是无所不包的。比如，地球的起源，太阳的起源，银河系的起源等等。除此之外，还有更为广泛的事物的起源。比如，组成世界万物的各种化学元素的起源，构成化学元素的粒子的起源，等等。更进一步，还应研究时间、空间的起源，宇宙的起源。所谓起源就是从无到有，也就是说要研究地球从无到有、太阳从无到有、星系从无到有，化学元素、粒子从无到有，时间、空间以及宇宙的从无到有。宇宙学就是要研究这些非常非常基本的问题。这些问题有些已经解决得比较好了。比如，恒星的起源，化学元素的起源等。有些还正在探讨。总的来说，宇宙学今天已经能够从整体上给人们一个大致的框架。具体说来，这个框架就是热大爆炸宇宙学。热大爆炸宇宙学现在已被学界公认为标准宇宙学，这是因为它在观测和理论两方面都给出较为满意的结果。它描述的宇宙演化图景如下：宇宙起源于200亿年前，最初是一种处于温度均匀、密度均匀和对称性极高的状态，没有我们现在已知的物质。宇宙创生后 10^{-36} 秒的

时候，开始产生粒子，如中子、质子等。到了100秒的时候，开始产生比较轻的化学元素。再往后随着宇宙的膨胀，温度逐渐下降，开始形成星系、恒星以及重的化学元素。后来才形成了太阳、地球等。宇宙目前的年龄大约是200亿年。现代宇宙学为我们描述的这样一幅图景是有不少理论和观测上的根据的，同中国古代的一些有关宇宙的猜测完全不同。中国古代对宇宙的起源、发展、演化以及宇宙的年龄和尺度都有过一些猜测。比如无极太极图，就是讲本来什么都没有，后来产生阴阳五行，再往后产生万物。有一些想法是很有价值的。比如，中国古代徐整在《三五历纪》中写道：

“天地浑沌如鸡子，盘古生其中，万八千岁，天地开辟，阳清为天，阴浊为地，盘古在其中，一日九变，神于天，圣于地。天日高一丈，地日厚一丈。如此万八千岁，天数极高，地数极深，盘古极长。故天去地九万里。”

这当然可以被称为古代宇宙学，里面似乎也的确包含了宇宙膨胀的思想，提出了宇宙的年龄和尺度的猜测，而且宇宙的年龄和尺度是用膨胀的速度来计算的。但是这一切都只是想象，属于玄学，没有观测和理论上的根据。

至此，我讲了现代宇宙学所研究的问题和得出的一些结论，并指出中国古代曾对这些问题做过一些猜测和思考。现在我们来考虑这样一个问题：为什么中国古代的一些很有价值的猜测和思考没有发展成为现代宇宙学呢？从文化的角度研究这个问题是很有意义的。我认为，中国传统文化有轻视自然现象研究的倾向，特别是当这些研究与生存需要没有直接联系的时候，认为研究这些问题那是没事找事。比如大家都熟悉的一则中国古代的故事“杞人忧天”，其中就讥笑关注天会不会塌下来。《列子》上是这样写的：

“杞国有人，忧天地崩坠，身亡所寄，废寝食者。”

从现代的观点看，杞人提出的问题是很有道理的。然而，在中国传统文化中忧天的杞人是贬义的。讨论天为什么不会塌下来这样一类问题是促使人们从事科学研究的一个动因。在西方文化中是重视这类研究的。比如，亚里士多德就专门回答过这样的问题，他认为天上的东西和地上的东西遵守不同的规律，所以地上的东西要掉到地上，而天上的东西都围着地球转而不掉到地上。虽然这个回答后来被牛顿证明是错误的，但是这个问题本身没有被否定，即仍然要回答天为什么不塌下来。牛顿考虑的问题是树上的苹果为什么会掉到地上，而月亮却不掉下来，这与杞人考虑的问题差不多。牛顿认为，亚里士多德的回答是错误的。他认为，天上和地上的规律应该是一样的，所不同的是月亮有一个很大的初始速度。现在我们知道，这种看法是正确的，比如我们让卫星获得一个很大的速度，那么它也会围着地球转而不会掉到地上。牛顿当时认为月亮的这样一个很大的初始速度是上帝推动的。后来康德给出了更好的解释，认为月亮的初始速度是由于太阳系在演化过程中不断地收缩由于万有斥力而引起的。拉普拉斯比康德又进了一步，指出根据牛顿力学中含有的角动量守恒，完全可以计算出月亮的很大的初始速度是由于收缩引起的，并不需要什么万有斥力，事实上也没有什么万有斥力。目前，天会不会塌下来这样一类问题仍然是宇宙学的基本问题之一，但问题已扩大到整个宇宙，即整个宇宙会不会塌？目前看来宇宙还不会塌，因为宇宙还在膨胀，以后会不会收缩，还有待于研究和观测。这并不是一个没事找事的无价值问题，相反，它极有价值。

中国古代虽然也有辉煌的科学成就，但却很少有这类与人们生存需要没有直接关系的成就，也很少有人思考这类问题；即使有人提出这样的问题，也得不到应有的重视。这与西方文化传统有很大的不同。对于什么是人类文明出现的标志有各种不同的看法，一种看法是认为当人类为了生存的需要而开始使用工具的时候，文明就开始了。也有不少人（包括不少自然科学家）不同意这个观点。他们认为，使用工具还不能说文明已经开始，只是当人们为了审美或求知等其它精神方面的需要去做一些事，例如在工具上刻上一些花纹的时候，文明才算开始。当然这

些花纹对于他们使用工具达到生存目的并无帮助，但正是这些对人们生存并无直接有用的东西的需要，标志着人类文明的开始。简单地说，就是文明开始于人类开始从事那些从实用的观点看纯粹是浪费或奢侈的事情。受中国传统文化的影响，直到现在人们一提科学还总是联想到它的实用价值，一提物理学，马上联想到家用电器，其实这是对科学的曲解。直到现在不少人一直在讲，科学是由于生产需要发展起来的，其实物理学发展的历史表明并非如此，至少有许多情况并非如此。比如，牛顿力学就不是为了生产需要的研究产生的，然而这并不妨碍它的结果对生产产生巨大的影响。

科学研究的动机是非常不同的，有的是为了实用的目的，有的是为了满足精神方面的需要。在这个问题上，中西文化的不同传统表现得非常明显，很值得研究。我可以举出许多实例，来说明在西方许多著名科学家从事科学研究的动机是为了精神上的需要而不是物质上的需要，这同中国传统文化对科学的态度不完全相同。开普勒是研究天体运动的，他在描述他的研究动机时这样写道：

“天体的运动只不过是一首歌，一首连续的歌，几个声部的歌，它只为智慧的思索所理解，而不能由听觉感到。这个音乐好像通过抑扬顿挫，根据一定的、预先设计的多声部韵律进行，藉以在不可计量的时间穿流中定出界标。”

这段话充分表现了开普勒从事研究时的心情，他就是要在天体的运动中发现和谐，追求美。我们再来听听彭加勒的话：

“科学家并不是因为大自然有用才去研究它，他研究大自然是因为他感到兴趣，而他对大自然感到乐趣是因为它的美丽，如果大自然不美，那它就不值得认识；如果大自然不值得认识，就不值得活下去。当然，我这里并不是谈那些打动感官的美、性质的美和现象的美，我并不低估这些美，远不是这样，而是它们与科学毫不相干。我的意思是那些更深邃的美，它来自各部分和谐的秩序，而且它能作为一种纯粹的智慧所

掌握。理性的美对自身来说是充分的，与其说为了人类美好的未来，倒不如说或许是为了理解理性本身，科学家才献身于漫长和艰苦的劳动。”

彭加勒这段话清楚地表述了一些科学家献身科学从事研究工作的动机，而这样的动机在传统的中国文化中是根本不存在的。再举一个更现代一些的例子。狄拉克在谈到科学方法时说：

“一个方程的美比它能弥合实验更重要，因为对实验的偏离可能是由于一些未被注意到的次要因素造成的，似乎可以说，谁只要依照追求方程的美的观点去工作，谁只要有良好的直觉，谁就能确定地走在前进的路上。”

我们看到这些科学家在谈到科学研究的动机时与中国传统文化强调实用价值的主张是完全不同的。的确，由于科学带来了许多实际的好处，使科学具有很大的影响，但是研究科学的动机却并不全是为了实用，中国传统文化过分强调实用价值的观点对于现代科学的发展是十分有害的。

再来谈谈中国传统文化的另一个缺陷。对于孔子的言论有各种评价，但对其中一句“敬鬼神而远之”似乎都是肯定的，认为有进步意义。我认为，从科学的价值标准来衡量，这句话是非常有害的，这种对待鬼神的态度是非科学的，不负责任的。既然敬，就应该敬到底，既然远之则就不必去敬。敬而远之这样一种模棱两可的态度很糟糕。西方传统与此不十分相同，有的人虔诚地信仰上帝，他就努力去论证上帝的存在；有的人不信上帝，他就设法去论证上帝的不存在。在这些论争中发展起来了许多方法，至今对科学很有价值。比如对因果性的推崇、对统一性的追求等等。中国传统文化中在许多方面不是努力把事情弄清楚，搞明白究竟是怎么回事，而是满足于模模糊糊的状态。比如中国传统文化中有天人合一的说法，但天人合一究竟是什么意思，怎么个合法，天人之间究竟有什么关系却不作研究。西方文化不是这样。现代宇宙学提

出了一个人择原理，是专门研究人的存在与自然界的关系的，这能使问题不断深化，成为真正的科学。西方文化对待上帝的态度至少在方法论上比中国传统文化对待鬼神的态度更有利于科学思维的发展。举一个例子，西方中世纪的神学家托马斯·阿奎那是极力主张上帝存在的，为了证明上帝存在，他给了几种证明，其中一个证明是这样写的：

“在世界上有些事物是运动的，凡事物运动总受其它事物的推动。如果一件事物本身在动，而又必受其它事物推动，那么其它事物又必受另一其它事物推动。但我们在此绝不能一个一个推到无限，所以最后追到有一个不受其它事物推动的第一推动者。每个人都知道这个第一推动就是上帝。”

在这段论述中，除了最后一句结论属于神学，其它都是符合科学的逻辑的论证。尽管阿奎那的目的是要证明上帝的存在，但从科学的角度来看，这段论述很有价值，有很多科学的内容，对于科学的发展是有好处的。你若不信上帝，就必须解答阿奎那提出的问题，要驳倒他的论证才行。这正是科学的任务。直到今天科学也只是部分地解答了他的问题，并不是全部。目前宇宙学就正在试图解决第一推动问题。可见西方的理性神学在论证上帝存在的时候，的确提出了一些有价值的问题，这比孔子所主张的敬而远之的态度似乎更有科学价值。

近代科学是西方文明的产物，在很大程度上科学的任务就是为事物寻找原因，试图用一系列的因果链条来解释现存的世界。爱因斯坦的一段话集中反映了这种传统。他说：

“古代希腊伟大的唯物主义者坚持主张，一切物质事件都应该归结为一系列有规律的原子运动，而不允许把任何生物意志作为独立的原因，而且无疑笛卡儿曾按他自己的方式重新探索过这一问题，但是，在当时，它始终不过是一个大胆的奢望，一个哲学学派的成问题的理想而已。在牛顿之前还没有什么实际的结果来支持那种认为物理因果关系有完整链条的信念。”

近代科学家的强烈追求因果性的愿望很明显是西方文化传统影响的结果，这与中国传统文化可以说是完全不同的。我想举一个例子来说明这种不同。中国古代天文学是很有成就的，突出之处在于它的观测方法是很科学的，记录详尽而且完整。这些观察记录直到现在仍然很有价值。但在理论方面却一直并不先进。希腊人观星星的运动，发现行星的运动与其它星星不同，它们运行的轨道不是圆周而是时而出现逆行现象。这引起他们很大的不安，他们不能容忍这种不和谐的现象。为了坚持一切天体都沿圆周运动的主张，不惜做出许多假设，提出了本轮、均轮的说法，认为行星一面绕地球做圆周运动，一面绕另外一个中心做圆周运动，即它们一直做圆运动，但合成的结果会出现观测上的逆行现象。为了使这种说法同理论相符，这种本轮均轮学说后来被发展得极为复杂。哥白尼正是在对这一现象的研究中，为了追求和谐的秩序才提出日心说的。中国古代对行星的观测资料十分详尽精细，但却没有探讨过行星运动的原因。这同中国传统文化的影响很有关系。两种文化的不同导致完全不同的结果。

中国古代有些思想萌芽是非常可贵的，但许多只闪现一下就消失了，应该探讨一下为什么会这样。比如对星系的形成，中国古代就有一些猜测，庄子就有过很好的想法，但是没有进一步发展，后人并没有在这些想法的基础上进一步思考研究，形成进一步的认识。中国古代对超新星爆发的观测是十分仔细的，记录也很详尽，但也没有人去进一步从探讨原因的角度研究它。虽然中国古代对观测天象很重视，观测记录也很准确可靠，但对观测的科学意义却理解不深，以为观测的意义仅在于描述一些现象，不懂得观测具有十分重要的理论意义，不懂得观测对于形成清晰明确的概念、对于证实已有的理论假说的重大意义。一个概念只有在找到具体的观测手段时才能清晰明确，一个理论只有通过观测才能得到检验发展，尤其定量的观测和分析就更为重要了。这些在中国传统文化中是极度缺乏的。

经常听一些人讲，中国传统文化中具有很多辩证的因素，我并不以为然。我认为，在中国传统文化中的确有许多表述含糊的东西，这是否可以叫做辩证的因素我不太清楚，但有一点可以肯定，那就是这种模棱

两可的表述很不利于科学的发展。科学的表述必须是清楚的、肯定的或否定的，即使讲的是概率也要表述清楚概率是多少，不能含糊其辞。当然，含糊的表述很难加以反驳，但也没有什么价值，因为只有把意思表述清楚，才能检验这个表述正确与否，才能考虑如何改进、如何发展。在中国传统文化中恰恰缺乏表述清楚的传统，很多事情说得很含糊，既可理解为肯定，也可理解为否定，让人难以把握究竟是什么意思。这对中国的科学发展是有害的。

大家知道，在计算器的运算过程中，不断地进行是、否判断，在这种判断过程中，一步一步地把问题作定。不做出明确的是、否判断，计算器就无法工作下去，同时表述本身必须清楚，有确切的含义，对一个模棱两可的表述当然无法判断是或否。因此第一步就是要有确切含义的表述，然后要有明确无误的判断是或否，只有这样科学才能一步步地不断深入发展。

在现代科学中有一种方法就是工作模型方法，特别是在不知道结果将会是什么样子的時候，更多地采用这样的方法进行试探。这种方法就是假定一个前提，不知道这个前提是正确的还是错误的，很可能是错误的，但难以做出明确的判断，这不要紧，只要表述清楚就坚持做下去、直到能够明确判断该模型是正确的还是错误的。即使结果证明最初的假设前提是错误的，这项工作也仍然是很有价值的。因为通过这项工作得到了一些新知识，原来不能判断的表述现在可以判断了，这就是它的价值。在此我们看到一种与中国传统文化不同的价值观，那就是能够得到新知识的工作是最有价值的工作，至于最初的假设前提最后被证明是对是错并不重要。中国传统文化的价值观不是这样，能否有新发现并不重要，重要的是不能说错话，所以说话总是留有充分的余地，把话说得尽量灵活一些，别那么肯定，也许这样，也许那样，无论发生什么情况都能不致使自己陷入一种说错话的境地。但是这样一来，话虽然不会错了，但也没有什么价值了，因为话一旦说得“太活”，事后可以做各种解释，当然可以立于不致说错的地步，但这些话也就成了毫无科学价值的废话。科学的态度则总要把一种表述推到极端，不讲什么适可而止的“灵活”，正是在把一种表述推向极端的过程中找到这种表述适用的

边界。这同中国传统文化所讲的适可而止是截然不同的。适可而止必须明确何为适、何为不适，而明确这一点必须有把一种表述推到极端的劲头，必须有把一种观点坚持到底的勇气，必须有对一致性或统一性的追求。例如，如果认为一切事物都有起源，那么就应该认为宇宙有起源，时间空间有起源，除非能够证明它们有什么特殊之处，论证出它们为什么没有起源。

现代宇宙学要解决的问题是古老的，从一切事物运动都必有其动因，我们可以推出必有一个最初的动因的结论；从一切事物都必有其起源，我们可以推出必有一个最初的起源的结论。中国古代老子在《道德经》中就有过这样的猜测：

“道生一，一生二，二生三，三生万物。”

“天下万物生于有，有生于无。”

老子的猜测是很有价值的，但这种猜测后来再也没有什么发展，可以说再也没有更多的有价值的东西被发展起来。今天的宇宙学对宇宙的创生也持类似的看法，但方法是科学的，有严密的理论分析，有坚实的观测证据，并且可以把问题一步步引向深入。下面我试着用通俗的语言来介绍一下现代宇宙学考虑这类问题的思路。比如我们考虑地球的起源，我们知道太阳系比地球大，地球的起源取决于太阳系；银河系比太阳系大，太阳系的起源取决于银河系；进一步考虑星系团比银河系大，银河系的起源取决于星系团；超星系团比星系团大，星系团的起源取决于超星系团。一直推下去，我们知道宇宙比超星系团大，那么超星系团的起源取决于宇宙，再往下推发生了困难，我们不知道什么比宇宙大，在宇宙学中宇宙的定义就是无所不包，也就是说宇宙包括了一切，没有任何东西比宇宙大。找不出比宇宙大的东西，怎么研究宇宙的起源呢？我们这样考虑，没有任何东西就等于无，“无”的定义就是没有任何东西。这样一来，没有任何东西比宇宙大，就可以表述为无比宇宙大，因此得出了宇宙的起源取决于无的结论。表面看来，没有任何东西比宇宙大，没有任何东西等于无，无比宇宙大，这样一类话，好像没

有什么内容，其实不然。在物理学中，这种没有任何东西如何如何的全称否定判断往往具有重大意义，很多物理学最基本的定律都表述为这种全称否定判断。比如热力学第一定律，即著名的能量守恒定律最初的表述就是“没有任何办法造出第一类永动机”；热力学第二定律即熵增加原理，最初也表述为“没有任何办法造出第二类永动机”。再比如，狭义相对论的相对性原理可以表述为“没有任何办法测出绝对速度”；广义相对论的相对性原理可以表述为“没有任何办法在局部区分引力和惯性力”。量子力学的测不准原理也可以表述成“没有任何办法同时准确测出粒子的动量和位置”。在宇宙学中，宇宙学原理则是“没有任何一个点是宇宙的中心”。由此，我们可以看出没有任何东西存在于宇宙之外，这样一个表述是很有价值的，而做出这种表述确实需要有把一种观点坚持到底推向极端的勇气和精神。这种勇气和精神对于科学的发展起了很大作用，然而，这种精神却是中国传统文化所缺乏的。

总之，中国科学落后的原因绝不仅仅是经济、政治方面的，也有很深刻的文化方面的原因。中国传统文化是主张中庸，反对走极端的，是轻视对自然现象进行研究，尤其是那些与生存需要没有直接关系的研究的。这对从事科学研究的人的想象力和创造力都是一种极大的束缚，尤其不利于做出创造性的成果。我认为，在我们从事建设的今天，从科学角度认真反省中国传统文化中的弊端顽症，对于实现真正的现代化，是必不可少的思想准备。

（1986年8月4日在青岛“中西文化研讨会”上的演讲）

政治体制改革的关键是民主化

——在青岛“中西文化研讨会”上答听众问^[1]

《华声报》记者马力黎报道，中国科学院学部委员、著名天体物理学家、中国科技大学副校长方励之，八月四日在青岛的中西文化研讨会上陈述了他对改革及知识分子责任等问题的见解。方教授演讲的题目是《现代宇宙学和传统文化》，但听众递给他的条子中的问题却远远超出演讲题目的范围。方先生直爽地就这些问题谈了自己的意见。

自由办报应该是实现政治民主化的一个突破口

有一个条子问：要实现政治民主化，必须有具体的实施措施，这方面的突破口是什么？

方答：他认为能不能自由地办报纸，能不能自由地发表批评意见，应该是一个突破口。方先生曾在一次讲话中批评了一位官员占了科大的出国名额。后来有人多次打电话表示“关切”，方先生认为这是不正常的。他认为，要建设真正的民主，就需要舆论对政治和领导人加以制约。

方先生还对前些时候一位著名学者的一篇文章提出批评。那篇文章说，我国人大的表决情况常常是3,000:0，这总比西方国家的表决有时为49:51要好。方先生认为这篇文章在海外造成了不良影响，也反映出作者忽视了政治学常识。在绝大多数情况下，人们的意见不一致是很自然的；只允许某一种意见存在，使不同意见难以表达，恰恰是王权思想的残余。方先生称，报纸舆论一律，不允许多样化舆论存在，就谈不上民主，也谈不上政治改革。

政治体制改革的前景

有人问：民主与一党制是否矛盾？改革的前景如何？

方说：政治体制改革的关键不在一党制还是多党制。有些国家长期一党执政，也建立了民主生活。政治体制改革的关键是民主化。

对政治体制改革的前景，他认为从长远看是可以乐观的，因为宇宙还在膨胀，人类还在进步。但我国目前的政治体制改革能否成功，则要看两个方面：一方面是领导者必须下最大的决心，千万不要再搞“引蛇出洞”那一套；另一方面则取决于中国人民，尤其是知识分子能否负起他们的责任。

知识分子的责任

爱因斯坦说过：知识分子应该对世界上任何不合理的现象表示自己的态度，否则你就是帮凶（大意）。方励之用伟大的物理学家的这句名言告诫他的听众。他说，爱因斯坦讲此话时，德国已逐步法西斯化，而许多知识分子却不觉醒、不抗议，战后，德国知识分子对此是有反省的。

方励之呼吁知识分子负起他们的道义责任，在改革中发挥积极作用。他说，如果大家都等待上面赐予民主，那是很可悲的。他认为，现代化社会中，知识分子占有信息，占有知识，创造信息，创造知识，是社会一支先进的力量。知识分子有责任表示自己的态度，应该认识到自己的责任和力量。如果知识分子能够独立地思考，履行自己的道义责任，就能够使改革得到更多的保证。他希望知识分子不要总是企图走“学而优则仕”的道路，也不要总是“关起门来有很多高见，一出门就什么也不敢讲”，应该更积极地关心祖国的前途和命运。

方先生说，一些西方知识分子看不起中国知识分子，不是因为中国人掌握知识的能力差，而是认为中国知识分子缺乏社会责任感。他们常惊奇地问：在“四人帮”肆虐时期，你们为什么不抗议？方先生说，从客观上讲这是高压的结果，但我们知识分子中确有一些人太没骨气。

高校改革要给校长实权

听众问方先生对高校改革的意见时，他说，现在大学校长实际没有多少权，许多事情上面都规定好了。经费虽然给了学校，但怎么使用这些经费都有严格的限制，校长甚至无权决定在学校里盖一间厕所。前些时候，科技大学为了动员教师到合肥去工作，决定在既定经费中把教师住宅建得好一点，结果遭到上面干涉。其理由是：“为什么建房标准比北大高？”50年毕业于北大的方先生对此十分气愤，反问：“科大教员的住房标准为什么不能比北大高？难道北大是皇学？”

方先生认为，高校改革必须授予大学校长以实权，校长应有权支配学校的经费，有权管教职员的工资、房子等问题。

北欧模式值得研究

听众要求方先生谈谈对西方社会的看法。方先生说，国内对西方的理解太粗疏，不加分别，实际西方社会有许多不同的模式。北欧与西欧，西欧与北美都有很多不同点。方先生不久前曾在北欧访问，就以北欧为例做了一些介绍。北欧国家都是社会民主党执政，他们同中国、苏联一样信仰并宣传马克思，不同的是他们以阶级调和作为解决社会矛盾的途径。目前北欧国家有一半左右的产业是国有化的，而且人民的生活方式也颇有社会主义味道，贫富差距不大，即使总理也不享有多少特权，在一些公共场所可以看到宣传马克思主义和党史的油画和浮雕。有些方面的限制甚至比中国严格，比如禁止电视播送广告，大街上不得竖立广告牌等等。他们的社会福利很高，失业率很低。

方先生认为，世界上社会形态是多元的，在改革中，各种社会形态都应该研究，北欧模式就很值得研究。

（1986年8月4日在青岛“中西文化研讨会”上答听众问，原载1986年8月19日《华声报》第1版）

编者注释

[1] 此处只改“本报”为《华声报》，其余照录。

政体改革突破口在于全新意识

——在青岛接受《团结报》记者采访^[1]

世界著名的天体物理学家、中国科技大学副校长方励之最近在青岛海滨对记者说：“中国政治体制改革的突破口在于新的意识，用人民整体而崭新的意识进行这场深刻的政治变革。”

这位50岁的学者指出：这种全新意识，就是现代意识，民主与科学的意识，勇于创造和敢于引进新观念的意识。他说，这不是某个人的意识，应是全民的意识。中国封建社会，那种寄希望于清官，企求开明皇帝的思想，与全新意识格格不入。

以敢于直言而闻名的方励之主张，讨论政治体制改革，必须讨论和解决“谁靠谁”的问题。“民靠官，还是官靠民”？很显然，应该是官靠民。但在长期形成的意识中，从来是“官贵于民”，官恩施民主于民。让人民真正当家作主，就要解决“谁靠谁”的意识问题。他说：党政不分，以党代政是当前中国政治体制的弊端之一。实行人民监督，是中国政治体制改革的关键环节。这两者密不可分，其核心是在政治架构中树立科学与全面的人民观念和人民实体。

方先生笑着说：“我提一个与你们新闻界有关的敏感问题，就是‘舆论不一律’的问题。”

“我认为，应该让人民畅所欲言，更好地监督政府。另一方面，可以制定法律，不允许报纸无端攻击。在大的政治架构中，让人民自由发言，这也是中国政治体制改革重要内容。”

他提出，在当今中国应当树立“知识意识”的概念。他说：“文革中不是天天讲‘阶级意识’吗？我套用一下，今天要天天讲‘知识意识’，这种意识不仅只占有知识，还包括创造知识，并达到一种知识自为的意识，从而不被所谓的‘理论偶像’所困惑，以至束缚知识的发展。在当前政治体制改革的政治意识中，应纳入知识意识，以保证体制

改革的科学性及创造性，而不是让那些‘伯乐观念’、‘梯队观念’等旧观念来‘推动’政治体制改革。”

方励之说，讨论中国的政治体制改革，反对封建意识是极其繁重的任务。他说，这必须是，也只有是，人民是中国政治体制改革的第一推动力，这是用全新意识进行政治体制改革的核心所在。

方励之是中国科学院数学学部最年轻的学部委员之一，1983年，他成为国际物理中心委员会的委员，并受聘担任该会《天体物理学和宇宙学进展》年刊主编。同时，他也是当代杰出的思想家。

（原载《团结报》1986年8月30日）

编者注释

[1] 此处原文照录。

大学应充满科学民主创造独立精神

——接受《人民日报》记者毕全忠、蒋涵箴采访的报导^[1]

《人民日报》记者毕全忠、蒋涵箴报导，中国科技大学成立还不到30年，现在已成为国内第一流的大学。最近，该校第一副校长、中国科学院学部委员方励之教授谈到中国科大的办学思想时说：“大学的环境应当充满科学、民主、创造和独立的精神”。

方励之教授认为，大学肩负着培养新时期建设社会主义新人才的重任，因此，除了正确的政治信仰之外，必须造就学生具有坚持科学、崇尚民主、渴求创造、富有独立的精神。在当今的世界里，一个科学人才要真正能跟踪和参与最重大的科学思维，必须具备科学、民主、创造和独立这四方面的素质。方教授以他研究的学科——宇宙学为例，作了具体说明。他说，现代宇宙学以爱因斯坦开始，至今约70年了，它的成果大大改变了恩格斯在《自然辩证法》中所概括的经典物理水平的世界图像。最近十几年里，与宇宙学有关的发现或理论已有三次获得了诺贝尔奖金。50年代初，苏联曾批判宇宙膨胀论，说它是“唯心主义”的、“反马克思主义”的等等。在我国，也随之批判起来。“文化大革命”前，宇宙学已是禁地。“文革”中，更不必提了。可是，就在苏联批判宇宙学时，苏联仍有一批学者不顾及那些政治批判坚持独立地研究宇宙学，取得了不少成果，这就是科学家所应有的独立精神。这类例子很多，方教授说：“科学研究的价值有它自己的独立的判断标准，并不以某位或某些党政领导者的好恶为转移。培养这种精神，是当前我国高等教育应当重视的问题。”

方励之强调，办大学要区分“教育”和“训练”这两个概念。他说：“训练”的目的只是教会学生运用某种技能，即成为有一技之长的专家；而“教育”的目的则是创造条件让学生发展成为全面的人，形成自己的知识、追求、能力和个性，即成为严格意义上的知识分子。大学

应当教育出可称为知识分子的知识分子，而不只是一技之长者。目前我们的高等教育概念里，在这一点上尚不够清楚。

怎样培养学生具备这些素质？方教授认为，首先是政治民主和思想自由的气氛。中国科技大学经过多年的努力，已开始形成宽松、和谐的气氛。方教授说：“我不敢说科大完全没有非民主的现象，但在科大，不论国事、校事、家事，有意见者都可以大声地说，甚至可以‘吵’，有讨论辩论，但没有人敢压制。整人的‘小报告’不甚流行，原因之一是科大是在‘反右’运动之后建立的，人际关系少遭一次摧残。在科大上课，没有法律式的教学大纲，教师可以表现自己的特长。这里学术报告很多，讲者不用审稿，听者自由选择。有学识、有能力的人，在这里是受尊重的。”

那么，这样的办学，是不是会乱哄哄呢？近几年来去科大访问或讲学的人不少，大都反映，科大学生比较用功，也很活跃，能敏锐地提问题，想问题，也富有社会责任感。学校的求知空气很浓，校长、副校长在给學生上课，校长办公室主任、教务处长和师资处长等也在上课。从教学效果和科研水平来看，中国科大的确是在蒸蒸日上地发展。

（引自《人民日报》1986年9月21日第3版）

编者注释

[1] 此处只改“本报”为《人民日报》，其余照录。

知识分子和知识分子意识

——接受《光明日报》特约记者戴晴采访^[1]

问：今年是国际和平年。全世界的科学家都在反思的基础上广泛议论诸如第二次世界大战的发生、德国知识界对纳粹的遏制、原子弹的研制和投放等等问题。作为一位物理学家，您认为自然科学家，包括工程技术人员，他们的思索与活动，如果不从技术发展的角度看，有没有可能对社会的繁荣进步施加影响？如果有这种可能，它们的渠道和方式又是怎样的？

答：自然科学家对社会上任何事情，特别是当出现了不合理的、错误的以至罪恶的情况时，一定要表示自己的态度。如果不表态，就无异于帮凶——这是爱因斯坦说过的话，它清楚地表达了相当一部份自然科学家的观点。我最近为萨拉姆^[2]的60寿辰写了一篇文章，第一句话即为：“物理学界有这样一种习惯或传统：参与社会、介入社会。”的确，如果你有机会去参加任何一次国际物理会议，你就会发现，会上讨论的当然是物理问题；但当会下聚集在一起，比如喝咖啡的时候，最后所谈的一定是社会问题，而焦点往往是社会不合理的方面——西方的、东方的。我想，这在物理学家中已成传统，也许可以追溯到伽利略、哥白尼……。

问：为什么这一传统恰恰发生在物理学家当中呢——这使我想到了北大物理系在中国思想运动中扮演的活跃角色。

答：既然物理学家始终追求整个自然界的统一、和谐、完美，那么，在逻辑上他们怎么能容忍现实社会中的任何不合理，不和谐以至罪恶的现象？物理学家追求真理的方法使他们非常敏感，而追求真理的勇气又使他们要有所作为。

我们可以看看战后这几十年，每次社会性的危机的出现，差不多总是自然科学家最先意识到的。比如60年代提请政府注意环境污染，70

年代指出能源上的潜在危机，80年代的裁军。这种情况的出现不是偶然的。一方面，我们所处的现代科学技术所占比重非常大，重大社会问题，没有科学方面的背景和素养往往看不清。另一方面，许多自然科学家意识到自己的社会作用绝不仅仅在技术方面，而要对整个社会负责。在自然科学界常常讨论所谓科学道德问题。在我们国家，科学道德仅指的是学术上是否有抄袭、剽窃等等，其实，这是相当狭隘的观念。现在，科学道德讨论的是：你占有知识，就应对人类负责，包括感知危机、提出警告……。

问：照你这么说，知识分子在社会运转中似乎占了举足轻重的地位，他们不再是分属和依附某个阶级的非独立成分了么？

答：马克思是按照对生产资料的占有将人群进行分类的，即阶级论，并且以此为据来研究经济与政治规律。我认为，这在上世纪无疑是有道理的。但在现代社会中，随着科学技术的发展，知识与信息，包括最近常说到的高技术、软科学等等，已成为推动社会进步的重要的力量。这一变化，最终必然涉及到政治经济领域中谁占主导的概念转变。知识分子占有信息、占有知识，创造信息、创造知识，是生产力中最积极的成分，这一本质决定了他们在现代社会中的地位。

问：马克思曾经描述大机器生产时代的先进阶级的特点：有远见、大公无私、组织纪律性强、革命彻底等等。那么在软科学时代，作为先进生产力的代表，通常具有什么特征呢？

答：现在比较习惯的说法是知识分子意识。一般来说，那些接受了人类文明的全部精华，占有了推动社会进步的知识和信息的人，他们的心灵总是比较高尚的，心态总是比较完美的，思维方法总是比较科学的，由此而怀有高度的甚至以牺牲自己为代价的社会责任感。他们也会有牢骚与不满，但出发点不只是个人利益，而是社会进步。当然这显然与教育，即知识分子如何被培养出来有直接关系。中国的教育方法，就其观念而非形式而言，到目前为止，很多还是封闭式的而不是现代化的。封闭式的“教育”不是现代意义上的教育，只是训练。如果仅仅从技能的角度需要有知识的人，并不希望知识分子在其他方面包括社会、政治上有见解和建树的话，那么，“教育”就还停留在师徒式、行会式

【 知识分子和知识分子意识 】

的水平之上，培养不出现代的、具有上述含义的知识分子。爱因斯坦曾说：教育在于发展和谐的人，能独立思考的人，说的也是这个道理。

问：谈到这里就更靠近您的本行了，作为教授和大学校长，您觉得高等教育如何向理想的方向转变？

答：首先是目的要明确，就是培养有知识分子意识的知识分子。怎么完成？大学必须成为思想中心，包括自然科学、技术和人文科学。在知识与信息占重要地位的今天，大学功能在现代社会是多方面的：它既是思想库，又是交叉点——各学科交叉、各流派交叉、国内国外的交叉、研究与教学交叉、年龄上老与新交叉，还有新学说的产生……必须在大学造成民主自由的空气，形成容许知识分子意识养成的气氛。在大学的环境中，没有任何东西可以只被坚持，而不被问一个为什么，没有任何学说可以先验地居于领导地位或指导地位，而免受任何真理都需要经受的检验。

问：您觉得在中国，知识分子意识形成的前景如何？

答：我自己还是很乐观的。其根据就是今天的年轻人由于社会的开放，无成见地接受了许多新见解，他们可能有幼稚、有偏颇，但起码不盲从了。改革与开放使他们面临着一个多元化的社会，一定会有越来越多的人意识到自己的独立意识、独立的人格，意识到有了知识不仅限于当当工具、当当诤友，而自己本身就应当是社会的独立的推动力。

（原载《光明日报》1986年9月22日第2版）

编者注释

[1] 此处为原文照录。

[2] 此萨拉姆，巴基斯坦物理学家，因创立弱电统一理论而获诺贝尔奖金。

谈政治体制改革

——在安徽省经济文化研究中心政治体制改革座谈会上的发言

安徽省经济文化研究中心召开政治体制改革座谈会，要我来讲一讲。我比较熟悉大学里的情况，但不知道这里的同志要我讲些什么。我先讲一点，同志们有什么问题可以提出来，我能回答的就回答，不能回答的就把它放在一边，这样可能比较适合大家的要求。

政治体制改革是整个改革向前发展必然会出现的一个阶段。现在提出政治体制改革是很自然的。党的十一届三中全会以后，重新提出实现我国四个现代化，后来又提出经济体制改革，接着又提出教育、科技、文化、道德等方面的改革，现在又明确提出政治体制也要改革，这些都是必然的发展。我认为，中国的改革必须是全方位的改革。中国社会目前面临很多问题，不作全方位的改革，在某一点上作些改革，在某一点上不作改革，这样的改革肯定是不行的。造成一个社会进步或落后的原因是多方面的，并不是发现某一点落后了，把这一点改革一下就行了。联系我国的实际，应该认识到我们各方面都有需要改革的东西，也就是说都有落后的东西。文化大革命中大家什么话都不敢说，十一届三中全会以后逐步出现了宽松局面，大家的议论也多了。首先议论的是我们经济上的落后。解放30年，经济建设有成绩，但并不是成功的，连粮食问题也没有完全解决，工业发展速度比许多国家慢，原来发展水平和我们差不多甚至比我们低的一些国家和地区，也跑到我们前面去了。这些方面大家是承认的，但是在文化方面，在社会道德方面，还是不承认我们比别人落后，在政治方面更不承认比别人落后，认为除了经济，我们在其他方面都比别人优越。实行对外开放后，国家领导人经常出访，知识分子和领导干部出去的也不少，出去的人多了，才逐渐发现我们不光在经济上，在其他很多方面都落后了。比如，我们的文学艺术是落后的，在精神、道德、理想等方面，我们也存在很多问题，只有体育上去

■ 谈政治体制改革 ■

了。现在我们进一步认识到，我们在政治体制上也同样落后于发达国家和一些发展中国家。这个认识很重要，只有认识到这些问题，我们才能进行全方位的改革。

邓小平同志最近说：“改革就是革命”。因此，政治体制改革实际上就是革命。为什么要革命？因为我们落后了，我们要赶上去。从整个世界来衡量，我们的社会现在到底处于一个什么水平上？这样提出问题，不光是对我国，也可以说是对几十年来世界社会主义革命的反省。社会主义到底哪些是成功的，哪些是失败的？现在有很多人思考这个问题。比如苏联，戈尔巴乔夫执政以来，他讲话相当开放，认识到苏联经济有很多缺陷，政治上有很多落后的东西，也提出要改革，这也是基于这种认识。战后40多年来，社会主义阵营的发展是否好于非社会主义阵营？中国、苏联以及东欧一些社会主义国家的发展到底怎样？我们不能空说，要实事求是地说，不要把现实的问题同理想上的问题混同起来。希望建立人人平等、没有贫富差别的社会，这种理想是不会有什人反对的，而且世界上很多人都有这种理想。问题是现在你建立起来的是不是这样一种社会，或者说你现在做的事情是不是比别人好？这就要认真进行考察，把眼光放远一点，跟整个世界联系起来看。实际上，战后40年来，社会主义运动是个低潮，是不成功的。我们要承认这种低潮，不要掩盖这种低潮。30年来中国发展是慢的，苏联也是如此。有人说中国的落后是由于人口多，底子薄，不能同日本、台湾相比。这种解释有一部分道理，但不完全正确。拿可耕地来比较，中国平均450人有一平方公里可耕地，而日本1,500人才有一平方公里可耕地，日本平均每人可耕地比中国少得多。如果说经济底子薄，可以看看东德与西德，它们是同一民族，一样的底子，战前德国东部地区的工业还强于西部地区，但是现在西德的发展大大高于东德，这是无法回避的事实。用以上两个理由来解释我们的落后没有说服力。我们应当从30年的实践中认真地想一想，我们总有什么事情做错了，因而经济发展不行，文化和其它方面发展也不行。我们要以科学的态度来承认这一基本事实，如果不承认这一事实，其它问题就不好谈了。我们必须把改革搞好，你不改革，别人还是很快地发展，那你怎么办？但是如果你老是用所谓的社

会主义优越性来掩盖我们存在的问题，那样，改革是无法搞的，也是搞不好的。现在有些宣传，总是用理想的制度来为现实社会中不合理的東西辯解，并以此来说明我们比西方好。当然，西方国家也有不少问题，但这些问题在层次上已和我们不同了，要加以区别。总之，我们现在是不是比西方落后，一定要有一个明确的判断，否则我们就无法根据实际情况来推进我们的改革。

近年来在全国范围热烈开展的中西文化对比讨论是非常有益的。早在一百多年前，中国的有识之士就看到了自己的落后，提出要学习西方，今天又出现了类似当年的情况，发现我们仍然比西方落后，仍然需要向西方学习，来改变我们的社会。我深信，要想改变中国社会，还是“全盘西化”的观点更为符合实际一点。我说的“全盘西化”，就是全面的开放，全方位地吸收人类先进的文化。为什么100多年来总是有人坚持“中学为体，西学为用”的观点或者类似这样的观点？根本原因就是怕冲击，在没有全面吸收西方的东西之前，就规定我们的东西这个不能动，那个不能变，这是不对的，先进的文化总是要冲击落后的文化。我崇尚“五四”前后提出“全盘西化”那些人的精神——对先进的文化抱全面吸收的大胆态度，敢于让先进的文化冲击我们落后的东西。通过这几年的开放和改革，事实上西方的东西已经冲击到我们的经济、文化和政治各方面，这是好现象。这当然不是说我们几千年的文化没有一点好的东西，问题是好与不好，不能事先规定框框，一定要自由地进行比较，通过比较，好的东西自然会保留下来，不好的东西自然会被冲击掉。每个方面都可以讨论，都可以比较。我们没有必要害怕中国文化里的好东西被丢掉。中国文化里至少有一样东西是绝对高于其它民族的，这就是“吃”。“吃”是一种文化，是一种文明。中国餐馆遍布世界各地，外国人都承认中国的烹调技术是一种艺术。人类文明的发展总是不平衡的，在一定的时期内总有先进和落后的地区。在历史上中国也曾经有过先进的文化，曾经冲击过别人，如冲击日本、朝鲜、越南，甚至冲击到欧洲。今天我们落后了，就应该让别人来冲击我们。从总的方面说，这对我们不会有坏处，只会有好处。

进行政治体制改革，必须重视观念上的深度转变，小敲小打解决

■ 谈政治体制改革 ■

不了问题。当然我不反对我们在行动上要谨慎些，不要引起社会的大的动荡和不安，但是我们在观念上、在意识形态上的改变应该先走一步。大家知道，西方社会真正发达是在当代，但观念上的转变是很早的，文艺复兴是一个起点。文艺复兴是欧洲历史上一次著名的思想文化运动，它有力地冲破了一系列的框架，特别是冲击了封建的和宗教神学的思想统治。文艺复兴时期和文艺复兴之后，欧洲出现了很多杰出的人物，如科学家哥白尼、伽利略、牛顿，哲学家培根，政治思想家罗素等等。受这些伟大人物的思想的影响，欧洲社会思想空前活跃，自由民主之风日盛，有力地推动着社会的发展。

中国、苏联和东欧一些国家所以落后，有各种各样的原因，其中一个重要原因是把马克思主义自我封闭起来了。每一种对社会发展做出过贡献的思想文化，总是融汇了当时人类所有进步的东西。马克思、恩格斯就是这样，他们吸取了当时最先进的德国哲学、英国的政治经济学和法国的空想社会主义学说，也吸收了当时物理学、生物学等方面先进的自然科学知识，形成了他们自己的学说。可是我们却把他们的学说封闭起来了，把马克思主义看成是高于一切的东西，把资本主义世界所有的发展都当作一钱不值，这是非常可悲的。世界上的事物总是不断发展的，你拒绝发展，你当然要落后。这种为害匪浅的做法来自苏联，苏联认为马克思主义发展到列宁主义已达到最高点，到斯大林就更高了，对其它一切思想观念一律加以否定，甚至连最新的自然科学成果都被当作资产阶级伪科学予以抛弃，如量子力学、相对论、宇宙学、计算机等等，这就造成了苏联在自然科学领域的相对落后，马克思主义也变成几条干巴巴的东西。马克思主义决不是神仙，而是一种方法和观点，马克思主义同样有它的历史局限性，同样需要发展。恩格斯的自然辩证法只与一百年前的物理学相适应，对今天的物理学来说就完全不够了。把马克思主义封闭起来，不去发展它，以致造成目前我国社会科学和自然科学以及政治、经济、文化等方面的落后状态，阻碍了社会的进步。

关于社会主义学说，它早在马克思主义产生之前就产生了，它对世界的影响是很大的。我国的社会主义是按马克思、恩格斯、列宁、斯大林这个系统发展起来的。其实它只是社会主义学说的一支或一派，可

我们把这一支看成正统，绝对的好，别人的则是绝对的坏。事实上，自社会主义运动发生以后，出现了许多流派，到最后分裂成列宁的布尔什维克和欧洲一些国家的社会民主党——第二国际。比如北欧五国，战后大多数时间是由社会民主党执政的。社会主义的定义很多，公认的一是贫富悬殊不大，二是实行公有制。如果以这两条来对照，北欧几个国家的社会主义因素绝不比我们弱。他们的公有制成分一般都占百分之六十以上，贫富悬殊相当小。也有些资本家，但其资产很难传给下一代，因为遗产税极高。如果你有创造发明或会做生意，你也可以发财，但收入越多，税也越重，最高的税率达百分之七十至百分之八十。这些国家的经济状况很好，人均年收入都在12,000美元左右，生活水平在欧洲居于高档，失业率很低，不到百分之三，平均寿命在全世界最高，男76岁，女80岁。北欧这些国家与我们最大的不同是他们搞阶级调和，不搞阶级斗争。他们认为，在一个社会里，总要有管理生产的阶层，如果打倒了这批人，还得有一批人去管理生产，如果只是人身的打倒，并不能解决经济问题。管理生产与参与生产这两类人的目的是不同的，管理者想使工厂赚钱，而工人想使个人赚钱，工厂赚钱太多，工人工资就少，工人工资太高，工厂赚钱就少。重要的是如何使这两个阶层协调起来，达到一个适当的平衡点，当然这个平衡点对于双方来说都并不会是十分满意的，但对于整个社会来说它是最佳方案。这种观念在中国也已经开始出现了。对任何社会问题，大概都不可能有一个十全十美的方案，只能找到一个不太坏的方案，或叫次坏的方案，这就是所谓科学化的方案。如果想追求对谁都最佳的方案，一定是不可行的甚至是不存在的。北欧国家的阶级调和是寻找这个可行点的原则。

从100多年来的历史发展看，社会主义运动是可以多元化的，如有中国、苏联这一套，有北欧这一套，还有一些资本主义国家也吸收了社会主义的某些因素。如意大利共产党，现在是该国第二大党，它对社会影响很大，意大利国内很多福利事业是在他们的影响下搞起来的。比如退休制度，搞得比我们还好，职工退休后按月领取退休金，丈夫去世后妻子照样拿丈夫退休金，直至妻子去世。又如罗马大学，学生吃饭几乎不要钱。这些都是福利，即一种形态的社会主义因素。我们要坚持社

■ 谈政治体制改革 ■

会主义道路，但我们也应该看到社会主义道路在世界上已经是许多条了，不要以为坚持社会主义道路就是要坚持我们前30年的那一套东西。社会主义因素在西方发达国家里也是有的。我们过去说帝国主义是垄断的，今天这个观点已经不对了，现在就连最资本主义化的国家美国也有反垄断法。比如美国最大电话公司“贝尔电话公司”，垄断了美国全国的电话业务，前年根据反垄断法，它硬被拆成几个公司进行竞争，这说明这些国家的政府也认识到垄断是危险的。又如凯恩斯学派，要求政府干预经济，这与我们社会主义的计划经济在形式也有一定的相似之处。总之，社会要发展，我们必须吸收人家经过试验并已证明行之有效的经验。比如我们现在已承认一些所谓的阶级斗争是错误的，那么北欧这些国家的经验，我们是不是可以借鉴和参考呢？我在北欧几个国家看了一下，知道他们为了解决社会问题，做了很多调查研究工作，经过多次努力，相对地实现了一种比较好的社会平衡，使各阶层的人找到自己的位置，发挥自己的作用。我们这个社会是不是也应该作些调整？我想调整是非常必要的，当然事先要好好研究。比如，社会主义一是要生活稳定，二是要发展得快，但是稳定和发展快又是相矛盾的，“大锅饭”最稳定，但发展不可能快，相反是最慢的；如果完全自由竞争，那发展是快的，但又感到不稳定，这些都需要认真研究。但有一点是肯定的，我们必须把原来的框架扔掉，通过改革寻找出新路。

进行政治体制改革，思想一定要开放，不能有限制。应该允许各种各样的治理方法都可以讲。要做到这一点，舆论上的自由是首要的。没有舆论上的自由，学术上的自由也很难保证。有了舆论自由，我们才能在自由的辩论中明确什么是正确、合理的，什么是不正确、不合理的。要保证中国改革成功，实现民主化是一个根本，而实现民主化首先也必须实现舆论自由。舆论自由本身并不需要多少改革，因为这是宪法上规定了的，只要严格执行宪法就行。有了言论自由，有了民主，才可以谈其它的事情，否则谈了也没有用。现在许多好的政策出了坏的效果，根本原因也是没有民主造成的。如企业实行政企分离、党政分离、厂长负责制，老是做不好；又如要求领导干部知识化、年轻化，做起来就走了样。所以实现政治民主化是政治体制改革的关键。过去常常说资产阶级

是假民主，假民主至少把“水门事件”中的美国总统给轰下去了。我们有真民主，就应该允许人民公开揭露某些领导人中存在的种种问题，把做了坏事的人拉下来。如果做到了这一步，中国社会就会成为一个政治体制上能够自我调节的社会。现在我们并没有很强的自我调节能力，出了坏事就无法控制，非要等到上级领导发现才能制止。民主在改革中是最核心的东西，其它都是第二位的，有了民主化，中国社会才能走上健康发展的道路。

再说说这样一个问题，就是政府和公民到底“谁维持谁”，或“谁养谁”。这个问题最早是我们共产党人提出来的，但是现在在资本主义国家的政府和人民中间，对这个问题的认识反而比我们更明确：是公民养着政府，具体地说是纳税人养着政府。因此政府要为公民服务，要代表他们的利益，纳税人有权制约政府。今年我在美国新泽西州工作了四个月，有一次这个州的议员还给我寄来一份材料，因为我在那儿住着，我也交税，也算那个州的居民，这个议员也应该代表我的利益。寄来的材料中列举他这段时间在国会里干了什么，表决了什么议案，投了赞成票还是反对票还是弃权。这样的材料，该州的每个公民都会收到，这样大家就知道了议员做的事，如果你做得不对，下次就不选你了。在理论上说我国也是这样的，但实质上并不是这样。人民代表应当代表人民，应该让你所代表的这部分人民知道你在干些什么，至少知道你在开人民代表大会时做了些什么，说了些什么。事实上我们根本不知道，更不要说谁给我们寄什么材料了。相反，我们有些宣传竟说是政府养着百姓。比如学校里做学生思想工作时总是说：政府给了你这么好的条件，让你好好学习，你还不好好学习，等等。要好好学习是对的，但所谓政府给你好条件的说法是不对的。公民有受教育的权利，政府应当给公民受教育的机会，因为公民是交了所得税的。我们可以以科大为例来算算这笔所得税：科大师生的比例是1:2.5，五年学制，每个教师五年培养出两个半到三个学生，每个学生价值为20,000元，每个教师五年里的产值是50,000元。50,000元里去掉百分之五十的成本，再去掉一个教师五年共6,000元的工资，剩下的19,000元就是交了所得税。所以，我们一定要认识到，不是政府恩赐人民什么，而是人民养着政府，是人民让一

■ 谈政治体制改革 ■

些人当政。“扩大民主”这种说法也不准确，扩大民主是由上到下，实际上民主是每个人的权利。作为这个社会里的公民，我要尽义务，尽义务我就有了权利，这个权利就是我的政治权利，因此，我们有权过问国家大事，有权撤换不称职的干部。这本来是很普通的常识，但这种认识在群众中还不普遍，总觉得好事情是政府恩赐给我们的，不认为是自己努力得来的。在这个问题上的观念更新很重要。我认为资本主义初期的一些观念是先进的，如人本主义，我们应该发展它，不应该削弱它，要赋予它更新更多的内容。作为人，我应当受到社会尊重。我们要通过政治体制改革，提高人的尊严，增强人的活力，使每个人获得自由发展的机会，而不是像封建时代那样，把人只看作一个顺民，一个工具。我就说到这里吧。

下面回答同志们提出来的问题：

问：对近几年来的机构改革和干部制度改革，应如何评价？有人认为“终身制”没有废除，又来了个“世袭制”，改革走偏了方向，是某些人怀着私利搞“权力再分配”，这样认识对吗？

答：进行机构改革和干部制度改革，想法是好的，目的是想克服一下僵化的状态，但的确出现很多很多的问题。我认为这些问题的出现是因为没有民主的空气和背景造成的。我刚才说过，没有民主，即使搞了知识化、年轻化，好东西也会变成坏东西。至于干部制度中有些东西，本来就是封建性质的。比如“伯乐制”，作为选择干部的一种方式是可以的，作为提拔干部的一种主要制度就不对了。所谓“伯乐制”就是推荐，西方民主国家也有推荐，但民主国家选任一个官员要有几个人推荐，还要经过大家评议；大家评议，就是民主的方式。单纯地依靠伯乐是不行的。还有，“伯乐”由谁来选择？这又涉及到是不是要民主的问题。

问：这几年人们的政治热情普遍降低了，出现了所谓“全民性牢骚”，应该怎样看这个问题？

答：我想这还是好现象。出现牢骚比不出现牢骚要好，社会本身就存在着许多问题。过去不是没有牢骚，而是不敢发牢骚。民主有个定量测量方法，就是看你牢骚发的范围有多大，范围越小，民主的程度越

低。现在可以在相当大的场合发发牢骚，这的确比十年前民主多了。一个国家总是会有各种困难问题的，发发牢骚，也许问题还能解决得快一些。

问：权力过于集中是当前政治弊端的总病根，但在实际生活中，也有权力过于分散的现象，例如中央有些政策很难贯彻，大红头文件管不了小红头文件，怎样才能解决这个问题？

答：这也是由于缺乏民主造成的。所谓民主社会，一个方面是可以自由地发表意见，特别是在人民代表大会立法方面；另一个方面是行政一定要有效率，行政系统一定是指令式的，上面规定怎么办，下面就得怎么办。两方面缺一不可。所以西方早在古希腊时代就提出了分权原则，资产阶级革命后分权思想进一步发展，实行了行政、立法、司法三权分立。这样就使得行政系统必须是指令性的，而立法系统则必须用民主的方式。我觉得现在中国既没有民主，也没有集中，没有形成一个民主社会所应有的运转机制。我们的党和政府什么都管，单头领导本身就不可能形成民主，也不可能有效率。比如党委书记兼纪委书记，这就不完全合适，如果党委书记出了问题怎么办？行政领导管理审计部门也是不对的。立法、行政、司法、审计这些部门都应当独立，只有这样才能形成民主地反映意见，又可以有效率地工作的局面。什么都归一个头来管，必然管不好。

问：请讲一讲如何实现党内民主，如何实现全民的民主？

答：为了防止党的领导人在执行党的方针政策和政治活动中发生失误，我想可否像发达国家政党那样，在党的奋斗目标一致的前提下，允许党内存在不同观点的派别，公开发表意见，进行批评活动？在矛盾尖锐化以后，各派进行协调，直至撤换某些党的主要领导人？关于党内不同观点，其实是一直存在的，毛主席也说过党内早就有不同观点，过去只是没有把这些不同观点公开亮出来，只能在小圈子里说说，这实际上也是民主不够的反映。政治上越民主，观点就越透明。现在我们不了解领导人的观点，因为他没有在群众中活动，他也不发表议论，即所谓不透明。我们受列宁的建党思想影响很深，列宁的建党思想在某一段时期可能是适应的，但至少现在是不适应了，用那种建党学说来解决现代社

■ 谈政治体制改革 ■

会问题已经不行了。

关于全民民主问题，上面我已经说过了，至少人民代表要真正代表人民。我们现在把人民当成了一种荣誉性的职务，你当了甚么模范，就给你一个人民代表当当。不应该这样。人大应该成为一个真正的立法机构和民意机构。如果说资产阶级搞的是假民主，但它至少还有一个质询制度。比如在英国，撒切尔夫人每个星期都必须到议会去一次，坐在固定的位置上，就像我们过去开批判会那样，议员们问她任何问题都必须答复。大臣则坐在她周围，问国防问题，国防大臣就老老实实在地当场回答。你答不出来，或者你某件事情办得不对，第二天报纸上就批评开了，所以这些国家的内阁成员都得认真真地做事。我们为什么不能监督政府呢？我们的政府既然是为人民服务的，也应该经常向人民说说你为人民做了些什么事情啊！现在有全国人大代表3,000人，人数可以少一点，但可以职业性一点。你选上了这届人大代表，你五年的主要任务就是代表人民利益去说话。美国国会拨给每个议员一大笔活动经费，他可以雇人去调查某个问题，也可以自己去调查，调查出来他就到议会上发言。这并不是为难政府，而是对政府有利，对人民有利。如果我们也这样做，这并不需要改变体制，也不会改变党的领导和社会主义道路。

问：人民参政应通过什么方式来实现？

答：在我国，实际上人民参政的渠道是有的，只是没有认真执行，关键是没有真正发挥人民代表的作用。前不久我在美国看到《人民日报》海外版上登了一篇文章，是全国人大一位副委员长写的，这篇文章在海外造成很不好的影响。文章认为中国全国人代会表决议题，差不多每次都是3,000:0，是一种好现象，比国外49:51的表决要好，这是不懂得起码的民主概念。民主就是不同生活环境、不同民族、不同职业的人群，根据不同利益的要求，依靠民主的方式，寻找一个平衡点。表决不一致才是一种好现象。西方国家的议会和内阁表决常常是49:51，这样迫使他们小心翼翼地工作，力争不把事情做错，同时通过民主的方式可以让政治家们看到某件事情有多少人赞成和反对，然后根据不同利益要求进行调整，在多种要求中尽可能地实现平衡。3,000:0，皆大欢喜，都是理想的方案，这是不可能的，因为一个方案不可能使所有人都

满意。写这篇文章的人本身就不懂民主，不懂政治。

问：通过政治体制改革，你预计我国将会建立什么样的政治体制？

答：我们宪法的内容还是可以的，把我们的宪法与英、美等国的宪法进行比较，差别并不太大，问题是我们没有认真执行宪法。比如三权分离，宪法里写了，但实际上还是权力集中。我认为，政治体制改革最保守的口号，就是要严格执行宪法。

问：如何理解政治体制改革与经济体制改革之间的关系？

答：如果没有全方位的改革，就很难单独地把经济体制改革搞好，而且搞活经济与政治上的民主是密切联系在一起的。

问：许多人感到研究社会科学比研究自然科学更困难，自然科学家失败了可以重来，社会科学工作者说错了几句话就不容易翻身。这个问题“四人帮”时期很突出，现在也没有完全解决。你对这个问题是怎样理解的？

答：最近我在《人民日报》上发表了一篇文章^[1]，提出科学研究成果应当以科学的价值标准来判断，不应当以领导人的好恶或以当前社会的好恶来判断，不然社会科学无法发展。科学家应该有自己的独立性，我研究出什么结果，就是什么结果，不能因为我研究出来的观点跟某些领导人的观点不一致就得改变。由于长期形成的马列主义的排他性，目前我们在社会科学研究中，只要提出一些新的观点或新的事实，就往往被视为异端邪说，这是没有起码的科学态度的表现。同时也有另一种现象，就是只知注释马克思主义，既无新意，又不能解决现实问题。还有一种现象是专门引用领导人的话，特别是现任领导人的话。引领导人的话作为科学研究的依据是不对的。如果领导人是个学者出身，引他的学术论断是可以的，如果他不是某一方面的学者，就没有必要引他的话，因为你是作为一个学者在研究一门科学。在发达国家，只有政治领导人引用学者的话来论证他政策的正确性。而我们则恰恰相反，是学者引用那些并不是真正研究学问的人的话来作为自己理论的根据。我这样说不不是看不起领导人，领导人是组织者、政治家、活动家，有他高明的地方。但引用领导人的话来证明你的学问是证明不了的。

问：西方的报纸可以调动舆论，监督政党和政府，而我们的报纸大

■ 谈政治体制改革 ■

多是为现在的领导人做“广告”，这是否应当改革？

答：我刚才已经说了，舆论的开放是民主政治的重要标志。

问：“五四”运动是全面反传统的，文革从极左出发也是全面反传统的，这两次反传统有什么区别？

答：有根本性的区别。“五四”运动全面反传统，引进了大量的自然科学，也吸收了很多先进的社会思想，文学艺术大为改观，人文主义思潮在知识分子中间广为传播，封建主义被碰得头破血流，“五四”运动的业绩是伟大的。而且这些新思潮从“五四”到抗战一直是发展的，研究中国近代历史的人大概都会承认这一点。后来学习西方文化的潮流被阻断了，这与日本侵略中国有关系。从“五四”到抗战，我们与西方的关系主要是和经济和文化交流，抗战一爆发，有些人对这种交流产生了怀疑，认为西方国家这样做带有侵略的目的，这时固有的旧文化就发生反馈，出现了反对吸收新文化的倾向，这种影响一直持续到朝鲜战争。这种情况的发生不能认为是“五四”运动反传统的失败，这种情况是中国传统社会内部的某些因素造成的。

文革不是全面反传统，文革是以马克思主义面貌出现全面地宣扬封建主义和其他一些落后的东西，最典型的就是“万寿无疆”。有人说文革调动了所有的消极因素，这话有道理。

问：据报载，党的十三大将继续保留一些德高望重的老同志在党内担任重要职务，对此你有何看法？

答：里根竞选总统时，有人说他当总统年纪大了，美国选民就对这个问题展开讨论，多数人还是认为他当总统合适，结果被选上了，他的选票还大大超过比他年轻得多的竞选对手的选票。年龄不是一个绝对的界限，重要的是是否反映了民意。里根继续干下去是通过全民选举的，也就是说经过美国老百姓点头的。中国是通过什么渠道的？我们不清楚。所以，是否通过一定的渠道来表达民意是问题的根本所在。

问：实行全方位改革，是不是也要改变“四项基本原则”？

答：“四项基本原则”是政治方面的一种原则，它不能概括社会生活的所有内容，比如物理学大纲，它与“四项基本原则”就没有什么关系，一个是自然科学，一个是政治，是两码事。再是，“四项基本原

则”本身概念也是发展的，比如坚持社会主义道路和坚持党的领导的含义，比起过去来，这几年已经有很大的发展。有一种庸俗的过敏症，似乎凡是把“四项基本原则”作为第一原理而推导出来的认识，都有“违背”原则的嫌疑，这是错误的。因为，对世界的认识不能都从原则，哪怕是普遍原则中推导出来。

问：政治体制改革的根本目的，是为了实现政治民主化，那么大鸣、大放、大字报、大辩论是不是行使民主的一种形式？

答：这个问题非常复杂。1957年最早出现这种民主化的表达方式，到文化大革命就变成了一种整人的方式，这样反而造成人群之间的矛盾越来越尖锐，从这个角度说，“四大”的确有很多缺点。我觉得现在判断这个问题还为时过早。但我要说说与这个问题有关系的一个观点：就是在民主化的社会里，要有一种多元化的观念，这不光是指政府和领导人，对每个人都一样。所谓民主，首先要承认不同意见的存在，允许充分地发表不同意见，同时也要充分尊重对方的不同意见，这是造成民主的必要条件。西方社会已经这样做了，如竞选总统时，发表各种政见，辩论非常激烈，但选举一结束，不论谁胜谁负都祝贺，承认彼此的存在，不是谁灭谁。多元化的原则就是允许大家观点不同。有不同的观点，不一定就是哪方对哪方错，因为社会是复杂的，也许不同人的观点，即便是少数派的观点，往往也都有正确的成分，但社会在运转时只能按一种方法办，这就是必须互相尊重的理论根据。西方发达国家的人们有这样一种心态，即辩论激烈，但互相尊重观点。中国人由于长期受封建文化影响，正统观念特别强，总是认为不管什么问题一定有一种绝对正确的答案，其它的答案都是错误的。两个中国人辩论，我说我是对的，那就等价于说你一定错了。西方人没有这种绝对的心理，而是认为我对并不等于你完全错。对一个多元的社会来说，说不上哪个绝对好，哪个绝对坏，也没有一个绝对正统的答案。“四大”中的一些做法与这种绝对化的心理有很大关系。有这种心理，就很难造成民主的局面。民主局面需要有一种高层次的文化作保证，要宽容，要承认对方的存在。我赞成我们各种各样观点的出现，即使是守旧的、封建的观点也没有关系。中国人只有具备了这种心境，中国的社会改革才真正有希望。

■ 谈政治体制改革 ■

问：请您简单介绍一下宇宙膨胀理论，既然承认宇宙膨胀，是不是就得承认宇宙有边际？如果是这样，会不会引起马克思主义哲学时空观的改变？

答：这涉及整个宇宙学的问题，我只能简单地回答一下：宇宙膨胀并不等于宇宙有限有边际，这是两回事。现在宇宙学的发展的确已经改变了马克思主义在经典著作里所说的时空概念，在这些方面，马克思主义已经被发展了。

（1986年9月27日在安徽省人民政府经济文化研究中心召开的政治体制改革座谈会上的演讲）

编者注释

[1] “大学应充满科学民主创造独立精神”，载《人民日报》1986年9月21日第3版。见本卷。

哲学和物理

常常有人问：“你们从事物理学教学和研究的人，对哲学有什么看法？”

一言难尽。

应当说，学物理的人，对哲学大都有不同程度的兴趣。事实上，物理本身就是自然哲学，教过书的人可能都有这样的体会：在讲课中间穿插几句方法论、认识论的哲学，不但会使课程生色，而且还有助于学生对物理的理解。甚至，有的时候，它的作用不只是“有助于”，而且是“必须的”。例如，在讲量子力学的时候，很难不涉及测量及实在的哲学。

哲学之所以有这样的作用，我想，原因之一是物理的发展确曾得益于哲学。比如，开普勒追求行星运动的和谐，是来自毕达哥拉斯主义的启示；牛顿坚持经验论来发展他的理论，以致整个经典物理学的研究方法都染有实在论的色彩；量子论的成功则与实证论紧密相关；广义相对论的创立有极明显的唯理论的作用。今天的物理学，正在追求着超对称、超统一，似乎又复归到开普勒对和谐的追求了。

可见，哲学是有用的。对于物理的教学，它是有用的；对于物理的研究，它也是有用的。正是这种有用，激发了我们对哲学的兴趣。

然而，我们的兴趣被戏弄了。第一次促使我强烈感到这一点的事，发生在70年代初。那时，我和我的同事开始转向宇宙学研究。动机很简单，自从1965年发现微波背景辐射之后，宇宙学越来越物理化，开始吸引越来越多的物理学家从事这项研究，我们也就是这种被吸引者。可是，这种纯然物理的研究，却被斥为“为宗教服务”、“搞伪科学”云云。这些无知的哲学干扰，使我心目中的哲学的形象顿时改变了。原来，哲学总是和高尚、智慧联系在一起的，现在则觉得，哲学讨厌极了。不能不下决心像哄苍蝇一样，哄走这些哲学，否则就无法有一个安

静的研究环境。

宇宙学事件发生在十年“反常”期。由于那时一切反常，所以，上述类型的哲学干扰似乎也只是一时的“反常”而已。也就是说，“反常”期里，是用坏的哲学以坏的方式去指导物理，故而造成错误。不过，仔细思考之后我没有天真地接受这种“反常”说明。因为，历史事实是，解放以来所有哲学对自然科学的批判，都是错误的。

我们还可以看一件更早的史实。1908年成书的《唯物主义与经验批判主义》中用哲学对物理学家的研究作过具体指导，即对马赫的时空理论的批评。现在应当有勇气去说了，从物理学角度看，那些指导是错误的。它只表明指导者不懂（至少不了解）物理。应当特别强调的是，其错误并非是按今天的标准来衡量的结果，而是就当时的物理水平而言的。

这个例子应作为一种教训，哪怕好的哲学，一旦被放到所谓“裁判者”的地位，要它对物理学的具体研究说长论短，告诫物理学家应当这样这样，不应当那样那样，大概就不会有好的结果了。

哲学，特别是有见地而非肤浅的哲学，对物理是很有用的。然而，“有用”并不等于那种凌驾于物理之上的“裁判”。数学对物理非常有用，但数学并不是物理的裁判者；形式逻辑对物理也非常有用，但形式逻辑也不是物理的裁判者。哲学，像数学、形式逻辑一样，也只是对物理研究有用的一种工具。

1981年，国际宇宙学界在梵蒂冈举办过一次学术讨论会，我也应邀去参加了。会上散发了教皇保罗二世的一个讲话，谈及科学与宗教的关系。他说：“宗教与科学之间的合作，只要是在任何意义下都不破坏各自的自主，就对双方都是有益的。也就是，宗教要求笃信宗教的自由，科学则强烈主张研究的自由。”随后，他还提到，由于教廷曾经无视科学所应有的自主，导致了对伽利略的错误判决。

这些话，倒使我有点感触。科学的发展终于使宗教承认，神学不再具有“判决”科学的权威了。科学获得了独立于宗教的自主，“科学是神学的奴仆”的时代已成为过去了。可叹的是，今天的一些“哲学里手”，却仍然不愿干干脆脆地承认哲学也不具有“裁决”科学的权威。

不是吗？最近还有这样的一位先生在构造什么“宇宙总规律”，用以作为衡量物理宇宙学的最终判据。甚至，还把这种作法自称为“马克思主义的”。其实，这类东西还不及保罗二世之后的神学。

科学摆脱宗教的制约，依靠的是自身的成就。当科学一个又一个地证明了神学经典的论断是错误的，则不管宗教是否愿意，它的至高无上的地位就倒塌了。今天，对待那种具有“裁判”癖的“哲学”（应称为神学）的办法，应同以前一样，即告诉那些“哲学大系”的创造者：

“你们的‘总规律’所赖以存在的许多论断，已经过时了，陈旧了。”

说起来极可悲，100多年过去了，时至今日新“大系”创造者所谈及的自然科学，还只是上世纪的所谓三大发现。诚然，恩格斯的两部著作《反杜林论》及《自然辩证法》都曾以那些科学发现为依据。但是，今天的天文学和物理学，已经大大丰富了。恩格斯那时所进行的概括，也必须加以发展了，再用这些概括作为今天的物理不能超越的戒条，是对恩格斯写作原意的亵渎。

当然，在新“大系”中，也有不少科学新名词，门面上似乎是现代化的。但是，由于他们不真懂现代科学的内容，仍沿用经典的框架，结果弄得更糟。比如，在谈论时间空间时，一方面罗列着恩格斯关于时空的全部论断，一方面也罗列着非欧几何、爱因斯坦时空观之类的时髦词汇。这二者的并列，就使起码的自洽都没有了。要知道，非欧几何、爱因斯坦时空观是和恩格斯的一些概括不兼容的啊！如果说恩格斯的著作中充满着经典物理与经典哲学之间的和谐美，像是蒙娜丽莎，那么，“大系”新作给人的印象就是留着长辫穿西服了。

那些“哲学里手”感叹今天的青年学生不爱听他们的“哲学”了，大有江河日下之感。我觉得，这是很好的现象，我不但赞成而且支持学生的抉择。本来那些就是误人子弟的“哲学”嘛！这两年，我们小组的研究生由我们自己给他们讲讲有关的哲学观点，其目的之一是使学生能识别新神学的本相。我们曾经讲过的问题有：

- （1）物理世界并非总是两点的；
- （2）无限可以有界，有限可以无界；
- （3）物质不灭并非普适；

- (4) 没有时间的存在；
- (5) 有生于无和第一推动；
- (6) 热死说的实质；
- (7) 量子现象中主客观是否可分；
- (8) 自由意志的根据；
- (9) 科学的“灵魂不死”；
- (10) 最不可理解的是宇宙是可以理解的。

总之，研究物理的人一般对哲学是有兴趣的，特别是有关上边那类正在研究而又不完全明朗的前沿问题。我们所不欢迎的“哲学”，是那些在“普遍真理”旗号之下的不懂装懂，说三道四。可以预期，这类不懂装懂者不会很快消失，他们之中还会有继续装下去的。物理学家有这样的经验，不正确的东西的消失往往要等旧的一代的过去；正确的东西的公认，往往要等新的一代的到来。麦克斯韦曾这样回顾光的理论的发展：

关于光的本质有两种学说，即微粒说及波动说。我们如今习惯于相信波动说了，那是因为所有相信微粒说的人都已经死了。

普朗克也说过：

一项重要的科学发明创造，很少是逐渐地争取和转变它的对手而获得成功的：扫罗变成保罗的事是罕见的。而一般的情况是，对手们逐渐死去，成长中的一代从一开始就熟悉这种观念。

我相信，在这里，构造“哲学”大系用以“裁定”物理的时期，大概也已是尾声了。因为，他们将逐渐死去；因为，新一代正在成长。成长中的一代从一开始就已熟悉：

我们需要作为工具的哲学，我们不需要最高裁判者的“哲学”！

（原载《自然辩证法研究》1986年第2卷第5期）

献词

钱临照先生80岁了^[1]，我们编这本文集以表达我们的贺意、敬意和心意。

钱先生是一位物理学家、一位科学史家、一位学部委员、一位政协委员——也许还可以写下更多的名衔……然而，在我们的心目中，钱先生首先是一位可敬可信可亲的长者。

钱先生以他的研究精神而令人敬佩。钱先生早年就从事实验物理学研究，涉及光学、晶体及其他固体物理课题。有些领域，正是由于他的倡导和推动，才在中国开始的，如材料的缺陷、电子显微镜等等。尽管时局乖戾，环境多变，钱先生的研究活动却从未中断过。在抗战的年代里，昆明的实验研究条件尽管极差，他还是为战地医疗研制了几百台显微镜，并在物镜检验技术方面做出了创造性成绩。发表论文于战时的英国的学术刊物上。其余的时间他把同样的研究热情转到中国科技史上。他那时完成的《释墨》篇已成为《墨经》物理学的经典。现在，钱先生虽然早已步入老境，但他依旧亲自选题，亲自指导研究生，亲自到实验室去检查，甚至动手。创造的兴趣似乎是他的第一兴趣。

钱先生以他的道德和人格而令人信赖。也许只需举一个“小”例子就可以说明了。十年浩劫期间，叶企荪先生遭到非人道的监禁，出狱后，生活困苦，而且仍然是“不可接触者”。就在那样险恶的情况下，钱先生毅然去看望叶先生，并为之鸣不平。钱先生说，叶先生并不是他的直接的老师，但对这样一位有贡献的人的悲惨境遇，怎能明哲保身于不顾呢？的确，在日常里，钱先生往往是淡薄、含蓄、声色不动的。但在需要用良心来判断的时候，他有鲜明的是非曲直观。

钱先生以他的乐于奖掖后进而令人可亲。钱先生长期从事教育，当教师、导师，担任过科技大学副校长。另外，从40年代到60年代，他一直主持《物理学报》的编辑。因此，他有许多学生。有些是直接受业

丨 献词 丨

于他的，更多的则是得到过他的各种各样的帮助。许多人的成长，是他的帮助的结果。直到今天，他还常给十几岁的大学生写推荐信。由于他的工作很忙，他自己的文章总是一拖再拖才能完成。可对推荐信，却是不拖期的。

正因此，哪怕在他的生日时刻，钱先生也不喜欢只做个被动的被祝贺者，而同样是一个发言者。所以，这本文集包含钱先生的国内外同行，朋友以及他的学生的文章，也包括钱先生自己的两篇文章。大部分文章都是有关物理学史及天文学史的，因为钱先生的两文也是一篇物理学史，即《释墨经中光学力学诸条》；一篇天文学史，即“西方历史上的宇宙理论评述”。

应当感谢的是，许多国外校外作者的文章早就寄来了。应当致歉的是，文集迟迟到最近才编好，所以，印刷出版只有明年才可能完成了，没有赶上生日时献出。也许可以开脱的是，明年是钱先生的九九之年，算我们献上不仅对八秩而且对九九的祝愿吧！



一九八六年十月

（为钱临照先生80寿辰文集写的序言，《科学史文集》1987年中国科技大学出版社出版）

编者注释

[1] 钱临照（1906年~1999年）物理学家、教育家。中国金属晶体范性形变和晶体缺陷研究以及物理学史研究的奠基人之一。

一位自然科学家看改革

——接受中国记协杨杏南采访^[1]

方励之，1986年9月3日应中国记协邀请，向首都新闻界作了《从宇宙学谈起……》的报告，并回答了记者提出的有关政治体制改革等问题。

问：请您谈谈对政治体制改革的看法。

答：这得从宇宙学谈起……现在一些人还把宇宙学看作是“伪科学”，说它是搞客观唯心主义。一些哲学家至今还冷冻在上个世纪的三个发明的水平上，对现代科学的发展知之甚少。这次在中国开宇宙学国际会议时，钱学森先生曾问我：“你们请哲学家来听了吗？”我说：“我们这次是国际天文学会会员参会，没邀请哲学界”。钱先生立即说：“应当请他们来听听，不要让他们老是乱说。”去年12月，胡乔木同志写信批量子宇宙学，今年5月5日《北京日报》上还发表文章，其中批宇宙学的语言是与文化大革命时一样的语言。实际上，宇宙学是一门硬的科学，用“帽子”是攻不动的，只能表明中国哲学界某些人对自然科学的观察水平还很低，不懂现代科学的发展。宇宙学的发展往往能冲破一些正統的观念，宇宙学的思维方式与观念的改革很密切，这一点，在现代的中国似乎很需要。

几十年来，我们在宣传马克思主义时有一种狭隘的排他性。在自然科学领域里就是这样。马克思主义是建立在当时人类所有文化科学基础上的，但我们的宣传给人一种这样的印象：好像只有马克思主义产生后才有正确的东西，比如，对许多历史上进步人物的评价，最后总得加一条尾巴“由于历史的局限性……”，以此来说明都比马克思主义低下。其实，谁没有局限性呢？马克思主义也不例外。由于这种排他性，对别人做出的事往往不愿意承认。自己当然是有贡献的，但别人的贡献为什

么不承认呢？这是落后状态下的一种心理。

在对外开放上持续了一个多世纪的“中学为体，西学为用”的思想，现在仍然无明显改变。我个人赞成全方位的彻底开放。在世界事务广泛交流的今天，各个国家的文化应该互相碰撞，不要先设禁区，也不要怕好东西碰没了。在世界范围内碰撞的结果，坏的淘汰了，好的留下了，别人的东西也学到了，我们的好东西也被别人吸收了。所以，应该彻底开放，加入到国际化的潮流中去，这是大势所趋。

问：您认为中国政治体制改革突破口在哪里？

答：从学术角度讲，民主化是最重要的。如果没有民主环境，学术界是无法发展的。现在讲“宽松”，这个词多少含有“赐予”的意思，本来二尺，现在放宽到三尺。这说法不够准确，我看还是讲民主化更好。“宽松”必然与给予的“界限”相联系。而民主则是公民的权利，《人民日报》（海外版）办得不错，但有篇文章却充满了极大的封建性。有一位人大常委委员在报上撰文说“‘三千比零’比‘四十九比五十一’好”。意思是意见一致比不一致好。这是对民主不懂。对待事物有不同意见是正常的，怎么可能事事都是“三千比零”呢？发这样的文章，不知什么目的？影响很坏。我管理过学校，除了对“吃饭”全举手外，其他问题都会有不同意见，常常需要表决。

“舆论一律”是不对的。对一件事，不同的人肯定有不同看法。相对论就是说在不同的角度，用不同的参照系，看到的東西都不一样，舆论多样化才显示出民主。自然科学界争鸣比较简单，涉及政治较少，其他方面现在仍然是“三千比零”。

还有个涉及民主的观念性问题：政治到底为谁服务？我们有些观点自相矛盾。这里举个例子：《国际歌》里讲，“从来就没有什么救世主”，而《东方红》又唱“他是人民大救星”；一边在说“党是为人民服务的”，一边又在赐予式地说“党培养你念了大学，你得好好念书……”，这不是自相矛盾吗？党代会上赵紫阳提出七五计划征求意见稿要大家讨论，可某些报纸马上报道“学习七五计划”。草稿嘛，大家可以讨论，提意见，怎么一下子变成“学习”了呢？这种时候，到底谁主谁次？说到底，现在观念上还没达到每个人真正发扬民主的气氛和习

惯。“宽松”不等于民主，即民主不是“赐予”的。一些发达资本主义国家的概念就是：政府是我缴税维持的，政府必须向纳税人负责。我在美国一个叫普林斯顿的地方住过一小段时间。我不是华侨，也非美国公民，但也收到了州议员寄来的汇报材料，他向公民们汇报他做了哪些事，在什么会上就什么问题投了反对票或赞成票，他们要向纳税人负责。我们这儿从来没有一位公民收到过一位人民代表汇报他在什么会议上举手、弃权或做了什么工作的汇报。我想，我们的社会主义民主应当比资本主义的民主在内容及形式上更高，那就应当超过他们才对。

要说纳税，我是教师，实际上也是纳税人。我校教职工总数与学生总数比是一比二，就是说一个教职工每五年培养两个毕业生。我们教职员平均月工资是八九十元，五年每个人就是5,000元。现在有的学校“卖”毕业生，用人单位要出20,000元培养费才能“买”到一个学生（我们重点大学的学生30,000元一个也有人“买”）。两个学生就是40,000元，也就是产值得算40,000元。扣去一半成本费，即20,000元，扣去5,000元工资，还剩15,000元。这些钱哪儿去了？相当于交税了。只是我们以低工资、不纳税的形式出现，实际上我们每个人都是纳税人。政府应为纳税人服务。现在我们也强调领导就是服务。而一到实际中，一些人老是“恩赐”。我过去做学生思想工作也这么说：“党给了你学习机会，要好好学习……”后来想想不全对。要学生好好学习是对的，至于“给你学习机会”一说则不对，一个公民本来就有受教育的权利，这是纳税人的权利，如果看成是谁赐予的，就错了。劳动者每个人都是纳税人，关键是我们缺乏民主观念，往往把应享受的权利当成恩赐。古代有个魏征，敢于给皇上提意见，这还不叫“民主”。民主应有各种意见，如果封建政权中只是几个“诤友”或个别人敢向上面提不同意见，那么，现在，每个公民都可以提意见。

“是权利还是受赐予”，这表现在干部制度上也是如此。现在搞“伯乐制”，虽然比终身制好了些，但“伯乐”又有谁来保证呢？“第一推动”又受谁的保证？在封建制度下有伯乐识千里马是好的，但还不是社会主义的民主，干部的产生和选拔应听取群众的意见并直接受到群

一位自然科学家看改革

众的监督。没有任何东西比宇宙大，没有任何东西比群众多，这是第一推动力。这与宇宙学的思维方式是一致的。政治体制改革要进行，但目前首先应弄清一系列观念性的东西。

其实，关于权利和义务，在我们的宪法里都有规定，在文字上与发达国家也相似。但理解却不同。他们是向纳税者负责，而我们是“赐予”。宇宙学发展要打破陈旧观念，政治体制改革也一样。否则，光作技术性的改变不行。不少西方国家的改革是换药不换汤，我们则常是换汤不换药，旗号经常换，封建的东西却始终未被根除。

问：您认为，今后还会不会重演“文化大革命”？

答：那就看政治体制改革是否成功了，也就是各方面的人能否起作用。重要的一点是，知识分子能否形成独立的意识。因为，真理具有独立性，不是换了谁就正确，换了谁就不正确的。能达到这样，文革就不会重演了，前一阵的清除精神污染就是一例。知识分子应拿出自己的主张。我在青岛一次会议上也说过，过去一些人写论文常引领导人的话来作为论证，如果领导人是学者，那还可以。恰恰不是。这种引用是毫无价值的，只能起吓唬人的作用。应按照真理研究得出你自己的结论，让领导以此作为制定政策的依据，应倒过来才是。要有独立意识和见解，没有这一点，政治体制改革是不可能成功的。“从上到下”不能说没有正确的东西，但更重要的是“从下到上”。知识分子看得多些、敏感些、准确些。他们的意见作为发展的依据，更可靠。否则不可能形成一种有生命力的发展，也不可能形成民主化的改革，而只能是“宽松”——成为被“宽松”的对象。

问：您对“党的领导和民主”怎么看？

答：党内首先要民主。如果封建制度下一个开明的君主允许魏征存在，那么，在社会主义条件下，一个开明的领导应允许反对意见的存在、多元流派的存在。但是，多元化的心理在中国很难形成。中国人从孔子开始就是一元化。两个人讨论问题，我是对的，就等价于你一定是错的，甚至你一定要被消灭。西方就不一定，我是对的，你也可能是对的。反对派也是一种理解，不一定错，更不准加于消灭。在中国，这种

■ 方励之文集 第二卷 ■

文化心理是很难清除的，最后都是一元化。这是个根本性问题。

（引自1986年10月28日《社会报》第3版）

从方以智谈起

——在安徽省科学技术史学会成立大会
暨安徽古代科学家方以智纪念会上的演讲

今天能参加安徽省科学技术史学会成立大会暨安徽古代科学家方以智纪念会，我感到非常高兴。

会议给我的邀请信中说，邀请我的理由有两条，其一是我除了天体物理之外，也从事科学技术史工作，也带科学史研究生；其二是方以智可能与我同宗，如果不来，就是对祖宗的不敬。这样，我就非来不可了。

下面就从方以智谈起。现在既然称方以智为科学家，就要用科学的标准对他进行一番研究，或者，从科学史的角度来看方以智的地位和作用。方以智写过《物理小识》，在科学上有贡献，这些方面在许多位的讲话中都阐述过了，我不再重复。我要强调的是，在研究历史上的人和事时，应当坚持史学家的传统，无论好坏，无论成功与失败，无论优点缺点，都应该予以无回避的评价。

我们知道，方以智生活的时代在世界历史上也是一个非常重要的时期。在科学发展史上，是更重要的时期。方以智的生年（1611年）是伽利略开始用望远镜观测天象的年代，他的卒年（1671年）则距牛顿的《原理》发表也不太远了。这段时期是经典物理的诞生时期，对西方来说，是科学迅速发展的时期，在这个时期里，西方科学在整体上超过中国。方以智是这一时期一位中国学者。也就是，当西方科学超过中国之后，面对中西文化碰撞的第一批学者之一。因此，方以智做了什么，没有做什么，是值得仔细研究的。

我没有全面地研究方以智在科学上的贡献，我只准备在我熟悉的领域谈一点感想。即从天文学及物理学角度看，方以智引进了西方的什么东西，又有哪些东西他没有引进，或没有注意，进而再讨论，他为什么

没有引进或注意那些东西。

方以智的《物理小识》卷一中，有许多物理和天文的内容，他的确是首先注意到西方科学特别是天文学发展的中国学者之一。他在书中几处提到利玛窦，并引进了许多西方天文学成果，诸如本轮、均轮以及地圆等概念。他对行星运行的现象描述，也很精确。但是，也有一系列东西他没有提到，下面是几个典型例子。

我们知道，西方从古代一直到伽利略再到牛顿，随着天文学的发展，相对论性概念也一直在发展。这是天文及物理发展中的重要方面。比如，当地圆说发展的时候，西方有过一场争论。争论的问题是：如果地球是圆的，那么站在球底的人，为什么不掉下去？在没有引力概念的古代，提出这个问题是非常自然的。托勒密在《至大论》中，为了解释上述问题，曾写道：“相对于地球来讲，宇宙是无所谓上和下的，这就如同一个在球里的人，意识不到上和下一样。”这就是说，上和下的概念是相对的。这是人类认识史上第一次用相对观念来解释一个天文学上的困难。显然，它是地圆概念的一个重要内容。

方以智在《物理小识》中对地圆做过专门的介绍，但是它没有提及上下的相对性，也没有意识到这种相对性与地圆密切相关。这就是中国科学传统中的一个缺陷。中国虽然很早就有地圆观念，但在中国的天文学中，没有过人会掉下去的争论，可能从来没有准确地提出这个问题。所以，哪怕方以智这样的学者也遗漏了这个观念。后来，方以智的儿子方中通在注释中提到上下的定义是：以圆心为下，以圆边为上，这才表明他们意识到上下观的重要。但比西方的讨论晚多了。

另一个例子是关于日心说。在方以智的时代，西方已有日心说了，但利玛窦没有把它介绍到中国来。方以智是否知道此说，我们不清楚，但中国关于地动的概念已早有了。“地有四游”等，上千年前就有了。但是，日心说出来之后，西方仍有不少人反对地动观。其原因之一，也是一个问题难于解释，如果地球是动的，人为什么不会被甩掉？坐在车上的人，当车一开动，或车一转弯，就会被甩掉，为什么地转动时反而不会被甩掉？这是日心说面对的最大诘难之一。哥白尼并没有回答这个问题，他只是含糊地说，地球运动是一种天然的运动，天然的运动是不

会把人甩掉的。

这个问题直到伽利略才算解决，这就是伽利略提出的著名的相对性原理：匀速运动，是没有绝对的，谈不上哪个物体绝对运动，哪个物体绝对静止，所有匀速运动系统之间是平权的，任何人或物，在任何一个匀速运动体系里不感到自身所处的体系的运动，或不表现出任何现象可以用来判定体系的绝对速度。这是伴随着日心说而发展的又一个相对性观念。时至今日，物理学还要沿用伽利略相对性原理的原始表述。

然而，方以智并没有注意到伽利略相对性观念的价值和意义。事实上，在伽利略之前1,000多年，《尚书纬·考灵曜》中就有一段话，其内容几乎与伽利略阐述的相对性原理完全一样，即“地恒动不止，而人不觉，譬如人于舟中，闭窗而坐，舟行而人不觉也”。方以智在《物理小识》中也谈及这段话，但是并未作为天文学的一部分来讨论。所以，其水平与《考灵曜》一样，没有研究这种观念产生的背景，以及它的巨大价值。

由上述两个例子看到，西方的宇宙结构理论的发展，往往与物理观念的更新联系在一起，而中国学者在引进西方成果时，却常常只注意前者，而忽视后者，方以智这样的学者也未例外。他对金木水火土五星运动的周期是多少，什么时候发生逆留等现象，都有了解。譬如他说，所谓“留”应发生于本轮中星体正好冲我们走来，或者离我们而去的时刻，完全正确！但是，对于为什么会有这样的运动规律，特别是开普勒的行星轨道运动规律，就很少有讨论。也许这一套理论根本没有介绍进来，也许是介绍进来了，而不认识它的重要。

这种现象，可称为选择性的敏感，即中国学者往往只对西方的某一问题敏感，而对另一些问题则不甚敏感。在方以智身上，有明显的选择性。这种选择性，似乎来自价值观，或者，用科学史家的说法，就是框架或范式的不同。由于双方在判别标准上的不同，西方学者认为重要的东西，中国人或许认为不重要，因而用不着引进。

比如行星轨道问题。在方以智这一代科学家看来，开普勒的行星轨道模型是不重要的，所以，在讨论五星运动周期及逆留等现象时，并不谈及开普勒的解释。当然，不是说中国当时的学者不想解释五星的运

动，他们也是要寻找解释的，但是所采取的范式或框架不相同。在方以智的时代，中国人解释天象所依据的框架或范式，仍然是阴阳五行学说。这一点，从《物理小识》的“总论”上就可以看得很清楚，对于一个自然现象，什么叫找到了它的原因？什么叫解释了？什么叫认识了？在方以智时代的中国学者看来，只要能把它们纳入自己的阴阳五行框架，就行了。

中西科学家都很注重现象和观测，因此，对五星如何运动这类问题，方以智等吸收得很快。但是，一旦有了观测数据之后，下一步如何办？这就与价值观密切相关了。我们可以明显看到方以智的框架与开普勒的不同，而开普勒又与牛顿不同。这段时期，中西方都处在所谓范式变革时期。它给我们提供了一个很好的历史事例，使我们看到变更价值观的重要性。也就是说，如果不改变价值观，就会忽视一些相当重要的东西。

价值观问题，框架问题，在今天仍然是十分重要的。因为，今天我们仍然处在中西文化交流时期，中西文化并没有合一，哪怕医学方面，也还有中医、西医之分。再者，我们正处在落后的地位，我们面临的问题主要是吸收西方先进文化，吸收先进科学成果。应当注意的是，今天也许仍像方以智时代一样，由我们的文化所形成的价值观，在限制着我们，使我们不知不觉地只愿意吸收某些东西，而不愿意吸收另一些东西。

所以，结论是，今天我们在吸收西方先进文化的时候，不仅应当注意具体的知识，而且应当注意价值观、框架等根本性问题，这样才有可能把先进的文化更全面地吸收进来。

（1986年10月7日在安徽省科学技术史学会成立大会上的讲话）

知识分子与中国社会

——在上海交大的演讲

今天很高兴到交大来。这是我第二次来交大，前年来过一次，今天来与一些同行及年轻的朋友见面。刚才主席讲了，我今天讲的题目是“中国知识分子和中国社会”。这个题目可以说是包罗万象，按我们科研上的说法是大口袋题目，就是说里面什么都可以装进去的。这样一个题目对我来讲也是很难表达得很完整、很全面、很清楚。今天我应当说早晨三点多钟刚到，我前天刚从国外回来，现在时差还未倒过来，脑子还在国外的活动里头。（主席示意：请坐下）不用坐，旁边有这么多同学站着，我也站着讲！（全场鼓掌）所以今天我也没有一个很好准备，我想讲一个开头，然后我想大家一定会有许多问题。我到各个学校去，和年青的同志接近，他们都有很多问题，我觉得我最喜欢听到这些问题，然后就我所知，能回答多少算多少，跟大家来进行交流式的教学，而不只是我讲大家听。

开始我来讲一下我对这些问题的看法。我曾经在好几个地方也讲过这个问题，可能大家也已经听说了。所以我就不讲那些重复的东西。搞科研的人都喜欢些新的东西，我自己也喜欢讲些新的东西。

讲中国的社会与中国知识分子，当然就要讲中国的问题。我每次都很想讲这个问题，特别是每次回国之后，特别有一股劲想讲东西，憋不住要讲。今天恰恰是我回国的第二天，刚回来，大概是劲儿最大，（鼓掌）过一阵子就被慢慢同化掉了，（笑）这时候最无所顾忌，觉得再不讲不行。确实，每次出国，一看到一些对比情况，真若说一句比较粗野些的话，真是恨不得踢中国两脚，觉得中国发展得太慢了，觉得如果不使点劲踢中国两脚，我们此生觉得实在对不起我们的民族。

要讨论知识分子在中国社会地位，首先我想谈谈知识分子在整个人类社会地位怎样。刚刚从国外回来，往往这种对比非常强烈。我这次出

去时间很短，因为我正在给大学生上课，上普通物理，是不能离开的；上研究生的课还可以，我可以把课在一个星期中集中上完，研究生也可以接受，但大学生的课必须是一个星期两堂，所以我不能离开太长，出去一个星期开个会，这会是国际相对论天体物理中心组织的一次活动，因为我是国际相对论天体物理中心的一个成员，所以要参加这次活动，是主要的几个组织人之一。这次活动是什么活动呢？当然有我们内部一些关于国际相对论天体物理中心内部的组织工作，我在这里不作介绍，因为这都是偏技术性、学术性，如果在座的不是搞天体物理的，可能对这没有兴趣，我不介绍没有兴趣的事情。但有一件事情与今天这个题目有点关系，所以说这个大口袋题目出得也很好。我这次在外面除去路途整整六天。六天中除了技术性活动之外，主要的是进行了两次重要的科普，或者是向公众的科普。最近由于空间时代的到来而有的一些新的发现、新的进展，特别是今年哈雷彗星回归以后的一些新的发现和观察结果。为什么说是两次重要的科普呢？一次是向意大利总统进行科普，一次是向教皇进行科普，科普的内容偏学术性，今天我也没带透明片，所以省略了。其内容主要是一些国家组织联合对哈雷彗星观测得到的一些新结果，有哪些新的认识。这会由国际相对论天体物理中心来组织，参加者是一些放了空间卫星去观测哈雷彗星的国家的空间观测方面的负责人，他们都来了。其间有美国宇航局的负责人，苏联的inter cosmic，也是空间方面主要的项目负责人来了，日本的去不了，日本东京有一个宇航研究所，是研究空间的主要单位。再有一个就是欧洲的ESA即欧洲宇航局的负责人也去了。这四家都分别放过一些卫星。当时是联合观测，大家相互交换数据，交换情况，联合观测，所以对这有了些新的认识。这些认识有必要去向公众科普，尤其是要让总统、教皇也必须懂这些事情。总统吗，当然请他就来了。因为这是个民主国家，所以他坐在下面听。然后我们是国际相对论天体物理中心的成员就上来。日本的讲讲，美国的讲讲，苏联的讲讲。一样的幻灯，一样的透明片。总统带了他的随从来听，唯一的意大利总统的标志是他两边站着两个侍从，两米高的，（众笑）戴着完全古式的装备，佩着宝剑，表示一种权力的象征。因为这是民主国家，总统是平民，所以他得坐在下面，就像这儿第

一排的中间（笑）。第二天我们是向教皇科普，我们进梵蒂冈。教皇是代表神权，所以他的科普有点不一样。他坐在上面，我们坐在侧面，然后讲的人向着教皇讲。虽然两次科普都有很多人来听，但形式不一样。

这两次活动对我的印象还是很深的，这说明了知识的地位到底如何。讲完以后，教皇还致答词表示感谢，说了很多许多话，如认识到哈雷彗星如何如何，黑洞如何如何，宇宙如何如何，几乎很少有神学的东西。只有最后一句：“我们上帝的宇宙如何如何”以外，其它就没有了。他也要承认这些认识对人类是如何如何重要。第一我想说的是知识在这些民主的、发达的国家中有它独立的地位和价值，而且是每个人必须要懂。上至总统、教皇，下至普通百姓，都必须知道哈雷彗星是怎么回事，里面的冰块，磁场是怎样的。虽然我不知道他们懂了多少，但至少表现是他们听得津津有味。（众笑）所以知识就是有它的高尚性。一个有地位的人不懂这些是不行的，这种情况和我们这儿对比起来差别的确很大。我们这些搞自然科学的，就如搞天体物理的这些人也来组织在么次会议，邀请我们的领导人来听。我不知道这些人是不是会接受，会坐在下面两个小时，来听我们讲这些磁场、轨道及核的问题。我就表示怀疑，所以这就有知识的地位与作用的差别。知识的地位与作用本身就标志知识分子的地位与作用的一种标志。这是平行的。如果知识是独立的、重要的、高尚的地位被承认，那知识分子在什么地位也是类似的。所以参加这个会议后，我的感觉是我们这个国家的确是“相当发展中的国家”。（众笑）这的确很不一样。我们这儿的知识分子，说得最好的是你是一个依靠的对象。昨天我刚回来就看到了一篇报道科技大学的文章，说是要依靠和相信知识分子，（笑）所以必须正视知识分子的地位。世界潮流也是这样，知识分子的地位越来越重要，越来越变成社会的一种主导力量，而我们就是历史的创造者和主导者。

关于这一点，我去年在浙大就谈到过这样一个观点，即“到底谁是最先进的力量？”我觉得知识分子就是最先进的。你从标准的马克思主义论断可以证明这点。（众笑）从标准的马克思主义论断来说，谁掌握了最先进的生产力，谁就是社会最先进的力量。过去我们论断工人阶级，特别是产业工人是最先进的，因为产业工人掌握了当时最先进的生

产力那部分。现在社会已经发展，知识、信息、技术占的比重越来越大，所以掌握这些成分的人，如果从经济来看是先进的成分。当然从政治上看也必然是这样，这样一种论断是最标准的。如果曾经采用这种方式来论断产业工人为先进成分，那么现在用类似的标准论断，知识分子现在应当是最先进的部分。实际上事实也是这样，从历史的发展看也是这样。我们知道现在农民越来越少，中国的农业人口也在减少，转向乡镇工业和流向城市。在一些发达国家，白领人数逐渐超过蓝领工人人数。白领我们通常是指那些是富有知识和技术、文化层次较高的那种人，所以最有发展前途的是掌握知识和技术。所以从理论上讲是这样。事实讲也是这样。现代社会高度需要技术和知识，所以知识分子是代表社会中最先进的成分。当然，这是从统计观点来看，并不是每个人都一样。

关于这个观点，我还还可以再说深入一步。我们还从马克思主义标准论断出发。列宁曾经说过，农民自发的产生什么什么，应当让他们破产，即农民自发产生不出好的东西，的确是这样。在那个水平上，你不让他破产，转到工业上，则社会无法向前发展。这就是说，农民的破产是一种的正常现象。再进一步看，我觉得我们可以探讨这样一个问题：是不是工人阶级都是先进的？就象列宁对农民的论断一样，我们用同样的方法来对工人说一说。我可以举这样一个例子，60年代，美国工人罢工很多，那时候中国也正好是个动荡的年代，所以那时我们总以为中国如何如何影响美国，其实这是我们的自大狂。实际绝无这种影响。说“毛泽东思想影响到大洋彼岸”，纯属无稽之谈，自欺欺人。

（笑）我们静下心来，仔细分析一下美国六十年代工人的动荡。我们可以找出种种原因。但我认为一种比较合理的说法是：当时美国社会正经历着一种动荡。一些大的不需要什么技术的产业开始走向没落，就是所谓的“夕阳工业”的说法。如钢铁、化工、矿山等开始走向没落地位，而高精尖技术开始发展成经济的主要成分，或者从人数上来说，美国60年代白领超过蓝领。在这种经济背景下，脑力劳动相对体力劳动越来越重要。所以开始出现蓝领失业率的上升。这种失业造成了一种社会动荡。有一些运动的出现，这正表明了社会需要先进技术，而要把一些

东西淘汰掉，就是刚才说的让它“破产”，这样技术才能发展。这是当时美国的实际情况。所以如果说在美国蓝领工人就一定是先进的，这种说法我看值得怀疑。因为他们的罢工代表一种动荡。现在如果我们把农民、工人和知识分子排排队，越来越多的证据说明了知识分子一定是第一的。这是生产发展造成的合理状况，是可以理解的，并不会以某个人的说法而改变。这是一种历史趋势。由于高技术的采用，工人中自然会产生一个淘汰过程。这在西方社会是一个现实问题。当然，如何来处理这些失业的工人，需要采取些社会保险的方法来处理。譬如说瑞典的方法是国家出钱让他们接受再教育，然后再进入劳动力市场。譬如现在很多工作需要计算机，如果不会那些计算机操作等最起码的东西，根本就无法工作。瑞典是个社会主义国家，工人不得不失业，否则不利于企业的发展。失业后要让他们到某些学校中去“回炉”，然后再受雇，靠这种方法来解决工人的问题。美国是个自由经济的国家，也有社会救济，但基本上是失业以后就不管你罗。解决的方式有所不同。不像瑞典那样的北欧国家那么强，所以出现些动荡。这些情况说明都说明技术的发展导致了蓝领的下降。他们代表的东西不是先进的。所以我跟我的一些搞党的工作的朋友也谈过，我们的建党方针都要重新考虑一下。我们的建党方针是90年前根据列宁的理论而定的，即首先发展工人阶级，因为农民是落后的。在现在的意义上，如果要建立先进的政党，应发展谁就是个问题。所以建党方针应调整。应当是知识分子是最先进的部分，做党的发展工作应首先发展知识分子而不是工人。所以知识分子的地位不但是依靠者和被相信者，更应当是主导者。现在有一种说法认为知识分子最好成为党的“诤友”。这种当然是很好的了。“诤友”在封建社会中指的是这个人敢说真话，敢向皇帝直陈己见。就是知识分子敢向党直陈己见，这当然好。这尽管很好，但仍然没有认清到现代社会到了什么地步。现代社会已到了不只是直陈己见的时候，而是要求一种独立的地位。而知识分子本身就是一种独立的领导的地位。我觉得首先得介绍这些。没有这些，我们就难以进行我们所谓的社会观念的改革。如果一个人不是不注意吸收任何新的东西，只要他出去转一圈，一对比就可以看见问题倒底在什么地方。在现在开放的环境下，这些观点当然很容易被

接受。但要真正实行，在中国还有相当长的一个时期，还不是那么容易。

我们知识分子地位如此。反过来说，我们在座的各位就有很多责任。历史已赋予你这种地位，你自觉没自觉到你这种地位呢？表现出来你有没有责任感。我觉得这是一个至少我们在座的各位面临的问题，这就是我们经常说的“历史责任感”和“社会责任感”的问题。当然，在中国我们的条件还很困难。刚才我所说的那些发达国家。经济已发展到大量需要知识分子，大量需要掌握科学文化和技术知识的人，所以必须到那个地步。但是中国目前还没有到那步。农业占相当大的比例，工业还很粗疏。另外文化条件也是，中国很多人没受过教育。知识分子的比例还很小。的确是这种情况。在这种条件下我们要发挥西方知识分子的作用，如请教皇来听，他应该来，请总统来听，他也得来，我估计还没有到那地步。但是我们应当意识到我们具有这种责任，尽这种责任去做。我觉得在座的诸位责无旁贷。今天上午我和你们学校的一些杂志和报纸的主编和记者们也谈到这个问题，即怎样来发挥社会责任。这当然我不能指导每个人应当怎样发挥。但我的确感到我们每个人都应该尽我们的责任与义务，从不同的角度、环境、场所、地位来尽我们的责任。

我们大家都有一个共同的问题，即中国知识分子在这样一个环境中到底有什么用？我想为社会尽责任，到底这社会让不让我尽责任？或者说尽了责任以后到底对社会有没有推动？或者说得更明了一点，就是想对社会尽责任，社会还不要你呢。特别是一个人想起来，势单力薄，说两句话也没人听你，也没有人去做。如果你没有任何地位，又有何用呢？我觉得的确是有这种问题。但是不是说一点作用也没有？这个问题也包括我自己。我一些朋友问我：“你讲这些有什么用？”我在《人民日报》上不是谈了要知识，要全新意识，我大学有位同学给我写信说：“你提全新意识有什么用？制度就是这样，人家要坚持全旧意识。”

（笑）当然他讲的直接了当。我讲了一次全新意识，大家都会变成全新意识，当然不是这样。但是并不是一点作用都没有。如果我们拿一些事例来分析，可以看到这些作用。昨天我来这之前，我们有个小小的聚会。有人告诉我现在中国的民主很困难，中国从1919年“五四”到现

在，一直在喊民主，多少年了，到现在还是觉得有很多不民主。为什么会这样！好像这社会进步还是太慢。但是这十年以来，的确还是有很多进步，比以前是不同了。小会有个同志就说，“现在流行一个顺口溜，说我们尽管没有西方那样的民主，但也确实有些苗头。那个顺口溜来说呢，就是：“东风吹，战鼓擂”，这两句大家在“文革”中当然是经常听到的，接下去就是“现在谁也不怕谁。”（众笑，鼓掌）现在我觉的也的确是这样。有些东西，你只要敢于去做，他也不会把你怎样。（鼓掌）你也没有什么了不起，我觉的民主就是靠一步步争取来的。譬如说批评领导人，这就是一个民主的标志。在反右时批评支部书记，即顶头的领导人，那就很危险了。肯定是右派。至少是去年我在北大点名批评北京市副市长张百发，后来当然找了通麻烦，不过现在谁也管不了谁了。（笑，鼓掌）今年八月份，我在记者招待会上点名批评了胡乔木，也没怎么样。（鼓掌）大家可以利用，至少可以试探着利用这种权利。去年我在北大讲的话，教委是作为一个反面文件发的。今年这些内容已经变得谁说也没关系了。这当然不是我个人的作用，是很多人支持，不赞成我这个观点，也可以进行讨论。至少是不赞成也没关系，但至少是允许我说这种观点，允许我进行批评。有这种气氛，我们今年就可以再多说一点。（鼓掌）去年我说到北京市委，今年我说到政治局。（鼓掌）我觉得我可以批评，但批评的是否对，你当然可以进行反驳。民主的意思并不是我要强加给你，而是我表达我的观点。我认为你的观点是错的，你做的某些事情是错的，做到谁也不怕谁以后，的确是民主的一种迹象，我不是说到一种民主的进步吧！那很远了。所以作用还是有的，尤其是学生是民主的进步力量。每个时代都这样。学生冲击社会，慢慢社会上一些陈腐的观念就退位。而且老实讲，有些东西是外强中干的，它并没有多少力量，你冲了以后他也没什么了不起。我这些话可能说得有点狂妄。这是刚讲的一个例子，我再讲另一个例子。我冲了快十年了这个问题。大家知道我是搞宇宙学的。宇宙学是物理学的问题。可搞哲学的人老以为我们这个宇宙学有点不老实，所以老要管着，老要以马克思主义哲学来管着宇宙学。（众笑）因为我搞宇宙学十几年了，觉得这管得实在太不舒服。我对哲学并没有多少研究，但后来不得不去研

究，目的是为了给自己创造一个自由研究的环境。我的这个研究呢，你哲学不要来干扰，把它顶回去。我搞一个防护罩。这样搞了对方一下，发现对方也没有多少实质性的东西，他管你的那套方法就那几条，就书上那几条（众笑）。那几条啊，你从物理上给它东说西说，说得他也没法说。（众笑）实质上我们物理学的东西已经超越那东西，我们宇宙学占有的东西比上个世纪恩格斯作出总结出的东西多多了。我们这武器多得多。（鼓掌）所以有些人就是貌似强大，我要领导一切。但实际上你捅一捅他，并没有多少东西，这是我十年的经验。（众笑）捅的结果是，我一定反对马克思主义哲学要指导科学！我最近要在上海出一本书，其中有这样一个观点，即从物理学角度出发（我不是从哲学角度出发），哲学只是物理学的一个工具。哲学有没有用？有用！是工具！

（笑）我们要用就用，不要用就不用。（笑，鼓掌）这并没有贬低哲学的作用。我们这儿有许多学哲学的，我毫无贬低的意思。其实对数学也是这样，对物理学有用就用，没用就不用。但我们与数学家的关系一直很好。（鼓掌）没有出现什么数学家要指导物理学家。（笑）这是一个非常科学的关系，我要搞我这个领域的东西，当然我要使用工具。哲学也是一种工具，决不是指导。这种观点搞到现在，在这次《精神文明建设决议》中占了上风。大家学习文件也要和研究科学一样，正过来看，倒过来看。甚么叫正过来看倒过来看呢？如我们在研究宇宙学中有这样一种方法，譬如我们研究存在问题。人的存在是个问题。宇宙学是研究化学元素的存在。在宇宙学里同样要问为什么不存在的问题？为什么不存在这种东西？那也有道理。这种方法不只是宇宙学有，很多学问中都用这种方法。我记得郭沫若，他是我们的前校长。对他的评价我不用管，但我觉得他学问上确有很多成就。他对甲骨文进行过深入的研究。他也写过一篇《金文所无考》。这就跟我们宇宙学中用的方法完全一样。我们现在也用这方法来研究一下《决议》。在马克思主义指导那一段里，没有马克思主义指导科学这一条。如果现在谁说要用马克思主义来指导宇宙学，我要告诉他没有这一条。（笑）这个问题也是一个进步。现在我们终于认识到了所谓的这些指导总是作出错误的结果，从来没有正面的成功。（鼓掌）解放以来，所有的学术批判没有一次是正确

的。（鼓掌）这个记录是非常惊人的！不应该有的错！从我自己的经历出发，我觉得我们知识分子要去争取我们这样一个独立的地位和主导的力量。要有这样一种精神，有时我们并没有白做，进步还是有的。现在年轻同志对社会有各种各样认识，我希望各位从自己角度出发，来认识到自己的地位和作用，认识到自己的社会责任。中国还是可以发展的，当然速度有快有慢，这就取决于我们。

现在很多人都说中国要改革，改革成功与否要看上面的决心。如果上头有决心，能起很大的推动作用，这是必然的。但是不是只有这一方面？如果说上面没有这种决心，那中国社会就不可能往前走？中国体制以及传统造成的观念使得上面的作用变得非常大。这一点我们必须承认。有人开玩笑说，中国现在需要引进技术，包括交大是一个引进技术的中心，科大理科的东西较多。但中国最需要引进一个总理。这当然是笑话。意思是只有在观念上发生变革才能真正有用，表示这个地位在中国非常关键。但是我觉得完全依靠上面的决心中国也不可能真正达到发达国家的水平。因为只依靠上面这种意识本身就不是一种先进的意识。比如你要实行一个民主的社会，是不是只有上面给你民主，你这社会叫民主？我觉得这并不是真正的民主。（鼓掌）说的再清楚一点，民主本身的含义就是每个人都有自己的权利，然后每个人去争取这个权利，然后组成一个社会。每个人都具有不是上面给的，而是与生俱来的权利。人权这个说法在我国非常忌讳，其实这个说法是很普通的说法。所谓人权就是说人生下来就有生活的权利、婚姻的权利、思想的权利、受教育的权利等等，不要把这个词看得非常害怕。精神文明文件中已认为“自由、平等、博爱”是值得肯定的一些历史的遗产。同样人权也是类似的东西。先肯定这些东西，然后去争取到民主，才是真正的民主，而不能是靠上面赐予的东西。赐予的东西那不叫“民主”，那叫“宽松”。（鼓掌）我一开始就不赞成“宽松”这个词，现在也不太用了。“宽松”这个词本身的用处呢就是说给你松一松。（笑）原来给捆得太紧了，直径只有一尺，现在给你松到五尺。（笑）但还有一个头在牵着你，直径再大，还有一个圆心在牵着你。这圆心是谁呢？（笑，鼓掌）所以，这种“宽松”的观点是完全错的。“宽松”仍然是从上到下

给予，而民主是我们自己本身应当有的权利。这就要靠我们去争取，才是真正权力。争取可以有各种方式，并不一定要非常激烈，各种各样的方式都有，通过舆论等各种渠道。当然包括也一些激烈的方式来争取。

（鼓掌）由于我们的封建传统特别长，加之“文革”封建的东西泛滥，“民主、自由”的解释都不对。我们与政府的关系也是这样，不是政府给我们什么，而是我们维持政府，政府实行民主管理，民主的治理。我在大学里生活的比较长，有一种经常教育人的方法说：“你应当好好学习，党给你这样好的机会，还不好好学习。”（笑）这种说法应怎么看？好好学习当然没错。但说机会是党给你的，或国家给你的，这是完全错的。（鼓掌）不是谁给你机会，给你什么就什么，都是自上而下，而是我们应当有的东西。我们生来就有思想的权利，刚才说有受教育的权利。事实上你从经济角度来算，也的确这样。我们每个工作人员都缴了税，这个税就包括我的受教育的部分。在发达社会里的观念是公民是纳税人，这些纳税用来维持政府。政府又用这个税来管理大家的事情。纳税人的感情心理是维持这个政府，我交了钱以后，政府必须给我服务。不是你给我钱办学，而是你必须给我们办学校。中国也是这样，大家也是缴了钱的。尽管可能学生没有缴钱，但你的父母和家庭其他成员都给你们缴了，所以上学是自然的。（笑）而且交多少都可以算出来。以科大为例，教师、职员和工人与学生之比为1:2点几，学生包括大学生及研究生，本科生有4,000多，研究生1,000多。一个学生培养周期是五年，也就这等于说是一个简单的数学问题，一个人平均五年培养两个学生。两个学生值多少钱？——学生是值钱的。一个学生怎么说也值20,000元。我不知你们学校怎样。反正我们学校代培生要缴钱。前几年不是说有“卖”学生的，这说明学生是有价值的。当然有价值，因为他具有知识、文化，还能动。（笑，鼓掌）尽管我们社会不承认有一个人才市场，事实上人才总是可以测量的。每个学生就算20,000，最低价算吧！（笑，鼓掌）两个学生就值40,000。一个职工平均每五年产值为40,000。这里头他挣了多少钱？现在的月平均工资就算100元，五年多算一点是15,000吧，还有25,000，这些钱哪里去了呢？当然要去掉理科硬设备的成本等，但总有10,000、15,000或20,000交上

去了。这就是所得税。（鼓掌）政府就是靠这些工作。那政府当然就得办教育。所以政府和人民谁养活谁的答案是人民养活了政府。（笑）这样说不是为了把谁说的那么紧张。（笑）但是也得分清你我，——从人民内部来说。（笑）所以说有些观念一定要换过来，我们自己有生存的权利，民主是靠这些。

我们说只要靠上面有决心，这话只对了一部分。我觉得一个社会要能够真正稳定在于民主发达，要看它的整个知识分子这一阶层。这个阶层有没有民主的意识。如果只是等待一个好领导下决心，这是很可悲的。

当然不好听，但的确是这样。我几次出国与外国朋友谈起“文革”中知识分子非常悲惨。他们当然对此表示同情。但另一方面，说实在话，有点看不起。说你们既然这样，怎么没有任何表示？知识分子的精神到哪里去了？（鼓掌）为什么不表示不赞成，反对“文革”中的那作法？当然我说那时我们高压得非常厉害，这么说是可以的。但是说实话，我们心里自己检讨，有内疚的。我觉得特别是我们50年代这一批人，当然有很多好的地方，有一些理想主义的东西是很可贵的。因为是50年代成长起来的，的确这批人受到那种驯服工具观点的影响非常强烈。哪怕再怎么样，也要怎样干，不吭气。我觉得这种东西表面上看很有涵养，与世无争。其实我觉得对一个社会来讲并不是有利的，该争取的事情应当去争取。这不是我们在素质上不及50年代知识分子的地方。现代的大学生，尽管有各种各样的评头评足，在这一点上，却是超过50年代的。（鼓掌）我更希望在这方面，大家能够有自己独立的思想，独立的人格，独立的感觉，也就是独立的意识。这样才能作些事情。否则，只是依靠上面赐予你学习条件等等，这一直不能改变原来的面貌。中国要往前走，我自己觉得只有我们知识分子更加应担负起责任。如果再来一次“文化大革命”或者类似的东西，决不要将来在外面又被人说成是很悲惨，很值得同情，怎么又是毫无关系。老是这样是很可悲的。中国的知识分子要显示自己的力量，实际上自己已经有力量，但没有意识到或没有敢于显示出来。刚才说只要意识到，只要捅一捅，影响还是很大的，对去年下半年以来发生的事大家印象都很深刻，小小

的动作动作，全国就很紧张，对吧。（笑，鼓掌）这说明有力量，只是你敢不敢用。（鼓掌）所以只要有了这一步，即大家都意识到我们需要一个民主社会，这民主是应当是我的，不是赐给我的。那么中国就可以改变它很多旧的意识，封建的意识，走到接近现代文明的水平。

我是不是就说到这儿。下面条子也很多。我估计条子里面也有好多我要说的东西。

问：您对党的领导无孔不入有何看法？（鼓掌）对一个单位来说，党委的领导是有利于工作，还是不利于工作？（鼓掌）

答：这个问题是与所谓政治挂帅观点结合在一块的。其实，我记得在50年代初期还并没有这样，后来就无限扩大，认为所有事情都有政治含义，所以当然就要由党委来领导。现在我们当然认识到这样是不对的。我觉得，有些不属它管的地方，应该把它取消掉。比如，我所讲的例子就是“四个坚持”——这提得更尖锐了（鼓掌）——提出来以后，被到处扩大。中国是习惯了，一提出什么口号，都要扩大到任何小节上。我曾经负责科大的基础物理教学，有人在物理教学大纲和培养计划中也写上“根据四个坚持……”，我把所有这些话都给删掉了。（鼓掌）为什么？删，我一点也不害怕，因为这是不同领域的东西。物理教学就是物理教学，与阶级斗争之类的事情没有什么关系；不管谁来领导，牛顿力学还是牛顿力学，三大定律是怎么样还是怎么样。（笑，鼓掌）我都删了，凡不属于它的范围的东西，删了它没有什么关系。

这的确是我们30年来阶级斗争观念不断扩大的结果。阶级斗争是一个具体运动，一个是观念上的不断扩大化。阶级斗争的观点早在马克思之前就提出来了；用阶级的观念解释经济现象还是有其合理性、科学性的，但若是把阶级观念扩大到一切事情，任何事都要问阶级烙印什么东西，完全不合理！所以，我们从学术上讲，凡不属于这领域的东西，就把它驱除出去。我们说“四个坚持”只属于政治领域，其它地方都不要提它。譬如说我上课，我讲我的物理，用不着党支书记在边上看着。

（笑）

党委的存在到底是有利还是无利，这要看具体单位，有的还有点利。我们知道在苏联（我这次在罗马，也有苏联参加，我接触很多第一

流苏联科学家，他们来了很庞大的一个代表团），他们从来不谈马克思主义指导什么什么。就拿我们曾经作为榜样的苏联也是这种态度，在苏联或东欧没有一个专门的党委办公室。到东欧某个大学找党委书记，绝不在办公楼或党办找到，而可能是在某个实验室，某个实验员就是党委书记。（笑，鼓掌）可见在这个观念上，我们的连东欧的水平还没达到。

问：有人说：现在知识分子吃的是草，住的是草房，挤的是奶，走的是沼泽地，而知识分子唯一感到荣幸的是“头上阳光普照/耳旁聆听鸟叫/两脚来回乱跑/赛过神行太保”。这种现象你有什么看法？（笑）

答：这个条子可能是一位中年教师写的。

关于这个问题的看法，我去年写过一篇与钱伟长先生的意见不同的文章，我当然不是反对钱伟长先生；他说了一个观点我觉得还可以深入。他说现在大学里的教员与学生之比应该提高，他说西方的比是一比十或一比十几，的确是这样。我同意这个观点，我们的比例确实小于西方国家的比例。但问题是为什么提不高？我们说有各种原因，其中之一就是“两脚来回奔跑”，“赛过神行太保”。再要多上课，是受不了。实际上现在知识分子不是吃的是草，挤的是奶，而是吃的是草，挤的是血（热烈鼓掌）。现在老有人说知识分子如何如何，但基本问题仍未解决。甚至有位北京市委领导还说：现在由于教授多了，怎么能把现在教授的工资跟解放初期教授对比。这观点完全是错误的。现在问题是知识分子工资与同龄人比是倒挂，没有解决；实行社会主义就要按劳取酬，实际上很多知识分子没有按照按劳分配的原则得到报酬。他们的要求已是非常非常低的，现在中国的中年知识分子仍然处境非常艰苦。

问：你认为中国的“贪官污吏”占当官的人数的百分率有多少？“不合格”的又占多少？对去年北大“九一八”事件提出“打倒贪官污吏”的口号你有何感受？

答：这里有没有政治学系？若有政治学系可以做一个博士论文。总结出定量的数据是有一定好处的。不是绝对不可作的，只要抽样地查一下，是可以作的。（鼓掌）

刚才我说了，“打倒贪官污吏”这个口号实际上是有很大影响的。

后来马上跟着整顿党风，不就有这口号的影响吗？（鼓掌）

问：方先生，您对去年“九一八”北京大学潮有何看法？科大学生的民主权利如何？

答：去年北大“九一八”的看法，我去年在北大已说过，我认为纪念“九一八”是正确的（鼓掌）。我讲的话虽然进入反面文件，但我仍认为那是对的。

关于科大学生的民主权利，如果指的是办报、选举、言论的自由，还是可以的。当然，科大也是在同一个社会背景之下，有的事情也不是校长能左右得了的，在校园内能左右的事情稍微好一点。

问：教授：宇宙学与宗教关系如何？这次为什么要向教皇科普？

答：我们知道教皇的地位，在西方实际上是一种道德与信仰的象征。他并不干涉科学；教皇说过这么一句话：“科学有科学的自由，研究创造的自由；宗教有宗教的自由，即信仰上的自由。”大家各不相干。现在还有教皇科学院，里面研究的东西与宗教无关，完全是个学术的组织。也就是研究数学、物理、生物等一样的机构，不过是教皇出钱赞助而已。现在西方的宗教已与伽利略时代的完全不一样，还有他们的宗教跟迷信不一样。我们中国人很少受到宗教感情和环境气氛的影响，所以不理解。我们认识的宗教往往是看见老年妇女背着香袋到庙里烧香，这里面有一种迷信的色彩，跟宗教观念还不完全一样。教皇是一种道德与信仰的象征，他也需要懂得新的科学发展到了什么地步。教皇每周都要向公众发表一个演说，特别是这个教皇，还召集各种宗教的领袖到一起去祈祷和平，他也不管别的宗教是否反对上帝。可见教皇越来越是一种象征性的东西。这就是说，他的地位在意大利等天主教国家中的地位，相当于女王在英国的地位（女王来——大家体会——英国人见到她还要打千）。（笑）只是国家的一种象征，而不是封建那一套。

问：请您谈谈您知道的中央左派势力，请不要回避。

答：我应当承认我只是自己讲我自己的，没有什么“渊源”之类的东西。当然我知道有各种各样的力量，比如说这次的决议中——坦率地说，这个文件有许多好的地方——当然也有个不好的地方大家不满意，我也不满意：把资产阶级自由化这句话仍然写上去。为什么写上去？据

说，原来的讨论稿中没有这一条，后来又加上去的。又据说，在各省宣传部长开会时，很多人主张把“资产阶级自由化”的提法删掉，因为这个概念很不清楚，而且一直是作为棒子用，但是最终没有去掉。在中央全会上讨论时，据说是陆定一提出把这句话去掉，万里马上赞成（我们知道万里在“软科学”会上的讲话是相当开放的）。有很多人鼓掌，是坐在后排的（笑），后排大多是比较年轻的。最后据说后来是彭真反对，他说：“反对资产阶级自由化”还要再提40年。我知道的大概就是这样，不确实的我负责，我没有回避（鼓掌）。

问：李远哲先生说他对批判“大公无私”感到很难过，你有何看法？

答：我不知道什么地方公开批判“大公无私”，可能有小报批评，至少没有成为一个潮流。这是50年代的一种提法，我是50年代的人，李远哲先生也是，是不同地区的50年代的人，我们有共性。我认为“大公无私”是理想主义里一个好的内容。

问：给方先生提供一个佐证，昨天上海市企管协会举办的报告会上，市经委企管处处长张凌燕同志透露一个信息，在今后新成立的企业集团或公司集团中，不设立一级党委。

答：我想这又有一点冲破了。的确在有的场合不属于政治，当然不需要每级都是党的领导。实际在西方也是有党的领导的，一会儿这个党，一会儿那个党，但政党只管政治，并不包括所有的。有一种认为政治牵涉到无论哪个细节都是，其实不是这样。

问：中庸之道与唯物辩证法本质上似乎一样，你怎么看呢？

答：唯物主义辩证法在中国被发展成不给出明确答复以保证自己永远正确的一种辩论方法。至少在科学角度上，我们不赞成这种方法。从物理学来说，有人那怕讲了一个错误的模型，一个非常明确的模型，后来又被明确地否定，这也是一个进展。就怕这个模型是弹性模型（众笑），参数非常多，不可能被明确地检验。你说它错了，它调整一下又回来（众笑），你[说它]对它又不成立（众笑）。这种模型尽管永远立于不败之地，但是它最没价值。科学的价值观是，明确对了是一个进步，明确地错了也是一进步，都是有价值的。就怕老是含含糊糊（众

笑)。所谓放之四海而皆准的真理往往是最含糊、最没有价值的东西(众笑,鼓掌)。

问:你对青年大学生入党问题有何看法?

答:这个问题我去年在浙大时说过,不再重复。我赞成青年入党。有人说对党不满意,那你优秀分子为什么不入呢??加入就可以改变党的面貌。我记得说了这话后有一大人物反对说:“有人提倡大学生入党就是为了改造党。”其实,“改造党”这说法有什么错?我们现在还要整顿党风,这就是改造党嘛?(鼓掌)这有什么错呢?我们还要改造中国呢!党怎么就不能改造!(鼓掌,笑)。这开玩笑吗?把党凌驾于国家和民族之上就是封建(鼓掌)。

问:共产党在中国扮演什么角色?是如美国民主党或共和党,还是英国的工党、保守党?共产党在中国的前途趋势?

答:共产党在中国的前途趋势,就看共产党的所作所为!(笑,鼓掌)。

问:邓小平不久前说,中国进行直接选举要在二三十年以后才有可能。您也许看不到中国的真正民主了。对此,您有何感想?(鼓掌)。

答:这话可能是对的。到农村去看,农民很难有民主意识,没人管还觉得不舒服。知识分子也有这点味道。二年前我介绍两个同志到意大利工作。他们去半个月后,我也去意大利。对方教授到机场去接我,对我说要我跟那两个人介绍一下西方的工作方式。什么意思呢?他说:“你介绍的两个人工作能力还可以,但就是老要问‘今天做什么’。”西方不是这样的。我给你钱,你爱怎么用就怎么用。最后你交个活就行了。中间你登山,钓鱼,我不管你。而中国人一天没人管就觉得虚无缥缈了(众笑,鼓掌),可能以后大家出国就有这个感觉,到一定时间没人管,你会觉得这是怎么回事。(笑)这的确是一种封建意识。

问:请教你的观点。邓小平答美联社记者华莱士采访时说,党内有人反对他退休,人民不同意他退休。他本人早想退休了!你的观点如何?

答:我不知道如何评价。放开些说,现在很多人要党政分离,政企分离、年轻化等等。局部来看是对的,但保证其实现的关键还是民主

化。年轻化当然是对的，人变成植物人就不能工作。但是不是说人到了一定年龄就一定得退休，我看也不一定。里根当总统在发达国家中看是年纪很大的，但仍然让他当，尽管美国有人反对。因为他有成绩，所以有很多人投票赞成。所以在民主化的前提下，可以调整年轻化的程度。邓小平能否退休这个问题，我觉得关键在于是否能通过民主化来决定。

问：政治信仰与宗教信仰的现象很相似，好像其实质是一样的。我国的政治信仰很单一，看来对民主的实现有阻力。

答：信仰单一有可能有这个问题的出现。但是否信仰单一就不能改变观点？也不一定！上午和一些同学随便谈时就谈了一个看法。我们中间一些人希望一下子改变许多基本的东西，这事实上是不可能的。但这是否就是说大家就不能做些事情呢？不是。譬如说，坚持四项基本原则，就不能绝对地看。四项基本原则有许多补充，什么是社会主义并没有完全明确的理解。它是一种信仰，实质上是多样的。改革可能是英国式的。现在英国还很尊重女皇，女皇实质上是一种象征，别人做什么她管不着（鼓掌，笑）。英国是一个保守性的民族，它采取了这种方式。可能中国是偏保守，是否走这条路可以考虑。从物理上来看，大家从物理学史上了解到，牛顿在创造牛顿力学时曾说行星运动是“第一推动”的缘故。现在很多人批判“第一推动”。牛顿的确说过第一推动就是上帝，他之所以这么说是为了绕过一个困难。自伽利略和开普勒一手发展科学企图解释自然现象，包括行星和天体的运动，这些问题牵涉到当时的神界，天体运动是由神来控制的。牛顿当时发展的东西还是对神学的一次冲击。当他发表《自然哲学的数学原理》这一著作时，一个叫本特莱的神学家很敏感地给牛顿写了三封信，质问牛顿：在你的理论体系中，上帝到哪里去了？这个问题很尖锐，如果答不出来，就可能遭受伽利略的处境。牛顿还是相当聪明。他说，在我的理论体系里，上帝有地位，在“第一推动”那里有地位（众笑）。“第一推动”之后你就不用管了，由我们物理学管了（众笑，鼓掌）。我说，我们现在也有“第一推动”，就让它“第一推动”吧！（鼓掌，众笑），我觉得大家都明白我说这个话的意思（众笑）。这种方法不是绝对不可行的。也许就得走“第一推动”的路。

问：你和温元凯的关系如何？以及科大对温元凯的看法？

答：我和温元凯的关系是经常在一个食堂吃饭（众笑，鼓掌）。因为我们学校教师包括校领导都要在学生食堂吃饭（鼓掌）。另外今年我向温元凯要了一万块钱，为了去组织国际会议，他表示要赞助基础科学研究（笑，鼓掌）。

科大赞成多元化的形成。温元凯是应用化学系主任，他怎样做，我们都支持。但是否其它系都要学温元凯，我们没这个要求。我校是校长负责制，下面是系主任负责制，各个系如何改革，我们不做强行限制，让其自由发展。这就是[?]“自由”而不“泛滥”。

问：科大的“校政公开”这被人称为民主。那么，有没有必要在全国范围内推行？有什么设想？

答：科大实行校政公开，也只是实行了一点，也不很普遍。不久马上要召开职代会。我是管钱的副校长，有人总要问这钱是怎么花的。我建议订明年预算开校长办公会议时，大家都可来旁听、研究或评论，但没有决策权。这个方式在西方民主国家是很普遍的。开市政会议，市民可以自由旁听。而如果这个会议旁边没人听，会议无效（众笑，鼓掌）。

我上半年在新泽西时，当地有一国会议员寄给我很多材料，写着他在国会参加的一些列活动，投了那些赞成票、否决票和弃权票以及它的政绩如何。尽管我是那里的暂时居民，他寄给我，当然也寄给每个选民，表示他要代表选民的利益。让大家评论，向选民汇报。我想这是最起码的。如果说这是资产阶级的“假民主”，那就让我们真正的民主超过它吧！现在安徽省人民代表是谁我都不知道，他也没给我寄材料，我也不知道他一天到晚干了些什么。我们其实没有对选民负责这一条。那时只有人民代表来视察。而“视察”这个词我认为完全是用错了。怎么是视察呢？人民代表应该来听人民意见，人民选了你（鼓掌），你又来视察（众笑，鼓掌）。所以这个词是非常封建的（众笑）。人们代表应该来视察教育，反映反映教育经费的缺乏。我觉得人民代表还没有起到起码的作用。

问：您讲了各方面的情况，但是你忽视了中国知识分子本身的结

构。请问您看了《丑陋的中国人》吗？在中国知识分子内，文人相轻、内讧，这种毛病根深蒂固，代代相传，即使外界气候相宜，知识分子本身的狭隘也决定了他们不能成为中国的主导力量，至少在短期内。您的看法如何？

答：《丑陋的中国人》我在国外就看了，它揭示得很深刻，许多东西是事实。当然我们还可以罗列更多的事实。但是这些东西是怎么来的，是不是中国人的一种本性。如果是的话，那就可悲了。但我另有所感。中国人的丑陋性是长期封建社会造成的结果，实际上是可以改变的。确实柏杨说在Chinatown（中国城）里有很多这样的现象。Chinatown里有很多人住了这么多年连一句英语都不会说，完全是中国的生活方式。但是把这些人推进西方社会，其中相当部分是会改变的。

问：三权分立在中国有否必要和可能？多党制在中国是否也有可能？是不是仅仅因为共产党最强大，其他党不可能与之抗衡？

答：立法、司法、行政这三权分立我想是可能的。这是民主化必须做到的。民主社会是多元制约的。单元的体制必然会造成独裁、专制。当然，三权分立在东方国家实行是不容易的，包括在发达的东方国家。

“多党制”实质是什么呢？刚才有条子指出，党内有什么派什么派，不同的观点就成不同的“派别”。日本也是这样，自民党最大，但内部有很多派，党也是这样。

问：您认为几十年我党搞的政治是民主政治还是专制政治，还是集权政治。

答：我觉得解放后到文化大革命以来完全是集权政治。

问：您是爱因斯坦学说的专家，爱因斯坦等大师都具有深刻的宗教感，这个问题您是怎么看的？你是不是有类似的情感，中国是否有自己的宗教。

答：爱因斯坦的“宗教感情”就是宇宙可认识，宇宙具有和谐性。这种感情任何一个物理学家都是有的。这可以说是一种信仰，因为在没有追求一个东西之前，你就认为它的存在，你才能追求它。好比说我认为有一个统一的物理规律，这本身就有点信仰的意思，然后通过各种方

式去追求它。在这种意义上说宗教为许多物理学家所有。中国是否有自己的宗教？中西方当然不完全一样，但是宗教迷信还是有的。

问：1949年以来，国家每年无偿从上海等发达大城市调走大量财富，实行全国大锅饭。上海等大城市人民为什么要承担这种义务？这是不是剥削？是不是保护落后？是不是对“广义进化论”的异化？你对在中国实行联邦制有何看法？我想你一定同意“天赋人权”的命题。是否？

答：这个命题当然是对的。

关于前一个问题，我认为这是我们这个财政制度中计划经济的问题。从上海调走东西就是让上海多上税。可是我从安徽或北京却听到其它议论。大家知道安徽是个产煤区，煤主要供应上海。但是煤价是固定死的，低于成本。安徽越是多产煤越是亏。安徽人说从这个意义安徽上是上海的殖民地。我想各有各的道理。而归结为最终一点就是计划经济中的不合理性。产销煤对安徽是不合理的；多交税对上海是不合理的。这些都是计划经济造成的畸形现象。

相反。美国统一反而易于发展，南美不统一却不易发展。这关键是美国实行了民主，而南美还是相当封建。

问：知识分子是主导力量，承认它可能较容易，但实现主导地位、领导地位过程你想过吗？会流血吗？会再有一次“十月革命”吗？还是“议会道路”呢？

答：“议会道路”也是可能的。我觉得大家受各种宣传包括“枪杆子里出政权”的影响，我觉得走到具有社会主义因素的北欧一些国家的议会道路是成功的。改变社会的状态有各种方式，决不是只有一条唯一的。现在的改革就造成了一定的进步，不是“谁也管不了谁”了吗。

问：您的观点是否是：1）中国应全盘西化，2）“四化”的成功只取决于知识分子的领导，3）“四大”的看法，4）学生有价值，那么学生毕业后为什么工资那么低。

答：其实这个问题我已经回答过了，我是赞成全盘西化的提法。所谓全盘西化的含义就是全方位的开放。因为我们要承认我们现在文化的落后。全方位开放就是让西方先进文化冲击，好的自然会留下，坏的则

被淘汰。

问：您刚才提到知识分子已意识到自己的力量，但却没有自觉地行动起来。那么请问应当怎样行动？哪里是突破口？

答：突破口我觉得很难讲，各人有各人的突破口。据说有几份完全是私人办的报纸，刚才点的《深圳青年报》至少是一家，说是共青团管的，实际完全独立。包括上海的《世界经济导报》也是相当独立的。所以我们可以从不同角度去宣传，讲自己的观点。

问：方先生，你认为研究生考试设政治理论试题有这个必要吗？去年已取消政治理论考试，为什么现在又恢复了？理工科大学花大量精力搞没有必要的死记硬背，损失不是太大了吗？

答：我觉得应当取消（鼓掌）。因为这完全是形式主义的东西。

问：请问您这个副校长是民主产生的还是指定的，若是指定，你有什么感想？

答：指定的，因为行政都是指定。立法系统是选举，行政系统一般是指定，西方是董事会指定校长。

问：限制自费留学，限制人才流动，限制……是否算侵反人权，中国有人权吗？

答：中国当然还是有人权，至少有生活的权利。限制自费留学，我个人当然是反对的。

问：中国有大学生全国学联吗？如果有，它干过什么事？如果没有，交大、北大等有影响的高校为什么不带头搞些大学总联合。毛泽东同志说过：人多力量大。

答：全国是有学联的，胡启立曾经是学联主席，现在谁是学联主席我不知道。

问：你谈了中国应尽快形成一个具有独立人格的知识阶层，那么形成这个阶层是如何作用于社会的？

答：我想从政治、经济、文化、科学等方面都有作用。

问：《决议》中还提反对资产阶级自由化，有何看法？

答：刚才已说了，我不赞成这种提法，特别这提法后还加了一个注解，即指反对社会主义制度，即把反对社会主义制度限定为资产阶级自

由化的内容。即你不反对社会主义制度，就不是资产阶级自由化了。这个限定词，就弄得莫名其妙。因为我们知道，在历史上，反对社会主义制度成功的唯一的一次是巴黎公社，那次革命失败了。那次失败是不是资产自由化使之失败呢？不是，那是凡尔赛的镇压，那是实行了资产阶级专政。历史常识不合上述提法。

问：你认为几十年我党搞民主政治还是专制政治，还是集权政治？

答：解放后以来到文化大革命是集权政治。

问：你的观念是否中国应全盘西化？

答：我已答过，我是赞成关于全盘西化的提法，所谓全盘西化的含义就是全方位的开放，就是说不应当有任何东西在没有经过先进文化冲击之前，就说我这个应当只有坚持，而不能被讨论。如果有这样一点就是不对的。全盘西化的含义就是全方位的开放，因为我们承认我们现在的文化的确是落后在世界先进文化后面很多。所以，我们什么地方落后，我们并不清楚，我们要全方位地开放。然后让先进文化冲击，好的自然会留下，坏的被淘汰掉了。在这个意义上的全盘西化。

问：请问群体意识和自我存在意识哪种更合发达国家的要求。中国的国情是否需要一种全新的意识？

答：西方是讲究个人的存在，人本主义就承认个人。

问：方先生，请您就今天收到的条子出发，粗略地评价一下大学生的政治素质，并提出您的希望。

答：刚才我希望已经提了。其实我收到的条子在各大大学是差不多的，而且有的问题都是一样。现在的一代已经没有权威这个概念，已经到寻找究竟哪个是真理的程度。当然真理并不只是一个，而且也未必能马上找到一个系统的东西，可以多元化探索。只有这样我觉得比50年代进步。

问：有人认为今天中国社会患了癌症，有何评论？

答：定义不清楚，什么叫癌症？

问：真正的良性的文化观念和意识的革命，是对中国社会有利的，你同意吗？继续谈谈文化革命。

答：我实际上大部分在谈文化。我本来来上海要讲作为文化的物理

【 知识分子与中国社会 】

学，不过今天没有时间讲这么长的东西。

问：你讲知识分子与中国只是思想的逻辑，那么当代中国知识分子行动逻辑是什么东西呢？

答：行动逻辑大概是刚才提的突破口之类。我想突破口也是刚才我所答的各种各样的方式。

问：对前一阵抓精神污染有何看法？

答：我去年就答过，抓精神污染是28天半就被抵制掉了，这也表现中国知识分子只要去做还是有力量。清除精神污染来的势头也很大，但很多人采取抵制的态度，这的确起了作用，使这个小文革没有实现。

问：你认为中国式的马克思主义哲学系统是否属于你所说的弹性模型。

答：我想是有一点。很多说的是没有用的话、或者说得很浅薄，所以也没有用。

问：现在有一种说法，对党的领导有各种约束，即对权力的限制。你以为在中国哪个人或哪部分力量能制约邓小平？

答：我觉得中国还没有形成一个民主的制约的条件。

问：你认为中国现在是一元的领导还是多元领导？

答：还是一元领导。

问：你对共产党举行纪念孙中山诞生120周年那么隆重纪念仪式有何感想？是迫于民心吗？

答：我想主要是为了台湾问题。

好，提问都答完了，谢谢大家！（全场长时间鼓掌）

1986年11月15日在上海交大的演讲

编者注释

[1] 据方励之1986年11月15日在上海交大演讲录音整理的手稿，经方励之本人审定。

知识分子未被承认为社会进步主导力量

——接受《世界经济导报》记者严训采访的报道^[1]

方励之教授访欧归来痛感中国最大悲剧“知识分子未被承认为社会进步主导力量”。造成这一现实的原因，一是在观念上不承认知识分子作为整体的社会独立地位，总把他们当作“毛”，非要粘在某张“皮”上不可；二是中国知识分子自身带有极大弱点，缺乏独立意识和价值标准，总把前途看作仕途，屈从于权力。他指出，当代知识分子要担当起推进中国社会走向民主化、现代化的历史使命，必须把屈着的腰挺起来。

《世界经济导报》记者严训报道：中国的最大悲剧莫过于知识没有应有的地位，知识分子没有独立的意识和价值标准，更没有成为独立的社会力量。方励之——著名天体物理学家，中国科技大学副校长——的这看法，由于他新近的意大利之行而变得愈发强烈。在那里，他亲眼目睹：天主教教皇和意大利总统，两位赫赫权威，分别作为听众，接受国际天体物理专家进行科普传播，倾听有关哈雷彗星回归的观察结果。很明显，在一个发达社会，最高的权威不是个人，而是知识；谁拥有更多的知识，谁就得到更多的社会承认，知识分子作为一个整体也必然是社会进步的主导力量。

中国两个世界倒数第二：知识分子待遇和教育经费

这位成绩卓著的自然科学家，也以其对社会问题的大胆直言而蜚声中外。本月16日他在下榻的上海交大招待所接受记者的单独采访，谈话中心便是中国知识分子问题。方励之认为，1978年年底以来的开放与改革，成绩无疑是显著的，然而，两大最根本的问题触动甚微，即

■ 知识分子未被承认为社会进步主导力量 ■

知识分子问题和教育问题。据国外的一个统计，中国有两个世界倒数第二：一是知识分子待遇（倒数第一是柬埔寨），二是教育经费占国民生产总值之比（倒数第一是海地）。如果这两大最根本的问题不解决，中国经济不会有长足的发展，社会民主化更是一句空话。

为何把知识分子当作“毛”非要粘在某张“皮”上不可

对于造成这一现实的原因，方教授有两点看法：第一，中国目前的领导层以及大量“唯上”指令是从的舆论媒介，至今没有承认知识分子是社会进步的主导力量，甚至似乎不承认知识分子作为整体的社会独立地位。讲透了，就是仍然把知识分子当作“毛”，非要粘在某张“皮”上不可。其实，这不但与社会发展的现实相违背，也与传统的马克思主义观点相矛盾。因为马克思主义认为，衡量社会主导力量的标准是掌握最先进的社会生产力。当今社会，知识、信息代表了最先进的生产力。由于它为知识分子所掌握，理所当然，知识分子便是社会的主导力量。

不少知识分子一当官唯上是从摇身一变成唯我是尊

第二，中国知识分子这一社会集团本身有极大的弱点和浓厚的封建意识。它缺乏独立的意识和价值标准，总是屈从于权力，总把自己的前途同仕途联系在一起。比如，在学术界，有些人对学术问题的见解不是以本学科同行的评价为最高标准，而是追随某些官员的意见或者报纸上怎么怎么说；再比如，在领导层，有不少知识分子一当官，原来唯上是从的特性摇身一变为唯我是尊，反过来打击压制知识分子。实际上这就是封建意识的两个侧面，都反映了中国知识分子自身的素质问题。

那么，从现实情况看，知识分子在中国社会的主导地位能不能确立？中国知识分子自身的脱胎换骨能不能完成？也就是说，中国现代化、民主化进程中的根本问题解决的前景如何？对记者提出的这样一个大问题，方励之没有作肯定或否定的预测。但他谈了这样一些看法：推动中国社会进步，尤其是变革社会观念，提高精神文明，一定要依靠外

力，这就是对外开放。邓小平同志多次表示中国对外开放的方针坚定不移，基于这一点，有理由对未来持乐观态度。但是，迄今为止，保证对外开放不能逆转所需要的社会机制还远远没有形成。这样问题又绕回来要求当代知识分子承担起历史的使命。

把弯着的腰挺起来 不要把命运寄托于某某官员

因此，中国知识分子面临极为严峻的挑战，中国社会能否向现代化、民主化前进，在很大程度上将取决于中国这一代知识分子自身改造进行得如何。值得一提的是：这里方励之所说的知识分子改造与文革当中所说的改造，在含义上恰恰相反。方励之尖锐指出：中国知识分子必须把屈着的腰挺起来，不要唯上是从，不要样样事情等待“上面”的旨意，更不要把自己的命运寄托在某某官员的恩赐上面。方励之认为，中国知识分子一旦表示出独立性，立即就会显示它的力量，因为“知识就是力量”。

方励之进一步展开说，中国知识分子的希望在80年代形成的青年知识分子身上。社会上有人批评这一代人理想太少，自我打算太多。而方励之认为，在某种意义上说，这一点正是80年代知识分子的希望所在，因为它说明这一代人已开始具有独立意识，已有一种把握自己命运的强烈愿望。而这些特点恰恰是当今时代所最需要的。

（1986年11月24日《世界经济导报》）

编者注释

[1] 此处改“本报”为《世界经济导报》，其余照录。

谈高等教育的改革

——在上海交通大学的座谈会上的谈话

时间：1986年11月17日上午

地点：上海交通大学教师活动中心二楼小会议室。

出席：交大高教研究室专职、兼职研究人员、部分机关负责人，总支书记，青年教师会。华东化工学院及华东纺织工学院高教研究室。共约四十余人。

主持：高教研究室陶爱珠。

陶：今天我们请到中国科大副校长方励之教授与我们座谈。最近，我们上海交大、华东化工学院、同济大学等校受国家教委高教二司的委托，准备在明年二月开一次“新时期的人才观”研讨会，这是我们高教研究室的一个重要研究课题。另外，我们还在进行高教领导体制改革的研究。本来我们会打算去中科大学习，向方教授请教，正好青年教师会等单位邀请方教授来我校，借此机会，想就新时期人才观以及为了培养这样的人才需要什么样的体制等问题跟方先生座谈。事先，我们已把想要了解的问题写了提纲给方教授。现在，先请方教授讲，然后大家提问，与方教授一起座谈。方教授的夫人、北京大学物理系副教授李老师也要来，与我们一起座谈。在办学方面，他们都有很多见解。

方：我们大家是同行，都在高校，了解比较深。不像与学生那样，即使不是“代沟”，在年龄上也有很大差别。我想，我们大家的经历都差不多，有着类似的看法。刚才主席讲了，我先说说自己的看法。几个题目都很大，我就逐一地回答。

第一个问题是：“文革”前17年培养的人才有哪些素质不适应新时期的需要，当时存在哪些陈腐的人才观念？

这个问题非常大，等于要全面评价17年和现在。我们在17年实行

的政策和制度，和现在当然很不一样，就带来了在人才观念上或者教育观念上的差别。我们大家都经历过17年，那时整个教育口号与现在就不一样，17年教育的标准口号是：“教育为无产阶级政治服务”、“教育与生产劳动相结合”，大家都背得很熟。现在就不再提这口号了，至少大的不提了，因为现在已经没有“无产阶级专政”这个提法，后来改为人民民主专政，现在连人民民主专政也不大提了，而是提建设社会主义时期，这本身就是一个很大的不同。由于口号不同，中国又在改革，逐渐就可忘掉一些东西，你回想起来，实际上已改掉了一些，有的虽不点明，但事实已经说明了，至少在精神文明建设决议的文件中，提法已经不一样了。

在过去的口号下，“工具论”模式的培养是非常明显的，要做无产阶级专政的工具。总的提法与现在不一样，现在要培养建设者，不是一种工具，不是为阶级斗争服务。现在，有的提法也已经不说了。比如，对于知识分子总的提法“皮之不存，毛将焉附”，你必须附在某个上头，不是附在无产阶级，就是附在资产阶级。为了说明知识分子必须附在某一个上面，还有其他的话，如“高贵者最愚蠢，卑贱者最聪明”，没有文化当然就是最聪明，其实，卑贱者的含义本身就是含糊的。现在，这种提法已渐渐消失了。

一些大的问题已经开始在改变。过去，对整个年轻一代的培养，在人的修养方面，是以雷锋作榜样。我觉得，他的人品、道德当然有许多地方值得学，但雷锋的“螺丝钉”观要作为整个人才培养的模式是不对的。如果只是老老实实地当一个螺丝钉，我想至少从现在建设的要求看，不只是螺丝钉，而是各种各样的人都要有，能做大事，也能做小事。雷锋的观念是陈腐的，是“工具论”最典型的体现。“工具论”与17年的教育口号是连在一起的，完全是为阶级斗争服务的那种论调。实际上，现在已经开始在转变。现在的一些标准提法与17年的标准提法差异是相当之大。顺便插一句话，“坚持社会主义”是“四个坚持”中的第一条，如果坚持现在的社会主义，那么17年的就不完全是社会主义，所以，坚持本身就是一种可以讨论的问题，这是别人告诉我的，想想也对。现在与17年，已经有了很大的不同。先说一点，大家再讨

论，因为我想的很不完全。

第二个问题：新时期需要的人才应具有哪些不同于17年的新的素质，相应地要树立哪些新的人才观念，采取哪些新的培养途径和方法？

他这个问题正好和上个问题相对。17年中，哪些认为不好，哪些应该改进，变为新的东西。上面讲过，17年最陈腐的东西就是“工具论”的观点，培养的人当工具。我认为，现代人才的素质应该具有创造性、具有独立性。虽然这种提法可能不是十分贴切，但现在只能说到这种深度。在建设物质文明和精神文明时期，没有一定的创造性和独立性是不行的。大学里，以前培养的主要是工具，培养的方式仍然沿袭了中国封建的那种办法。中国封建教育的典型办法是：“述而不作”，学生只要能重复或者照做就行了，而不是往前走、去创造、去开拓。在新时期下，人才的创造性特别需要强调，还要有独立的精神，自己独立工作，独立思考，而不是光repeat（重复）别人的工作。

我想，培养的途径和方法与整个教育方法是有关联的。我曾说过，西方和中国的培养思想的确有差别。在我们的概念里，“训练”与“教育”是不大分的，在西方则分得很清楚。训练：train，教育：education，我们觉得差别不大，他们认为则不同。train是指教你学会某种技能，比如开汽车，不要求你有什么创造性，只要跟着学，repeat就行了，这完全是训练某种技能。而education则是开启智力，开发人的创造精神和独立精神。只要看看他们的培养方法和培养的细枝末节，就体现了这种思想。在我国大学中，物理课的教学是重复教科书，特别是一些地方性大学，二、三流的大学，讲物理完全是重复课本，而且学生也希望这样，否则，就不知教师讲到哪里去了。而在国外，物理课往往没有教科书，只有指定参考书，甚至有时连参考书也没有，只介绍文献，这还是普通物理的教学，不是高年级课程。他们认为，一定要有开创精神，这就是education的特点。再说一个最简单的比喻，学习物理，英语是to study physics，如果是学习英语，就是learning english，learning与study的概念不一样。用learning english是因为学习语言不能随便，必须按一定的文法。而study的英语含义是既有学习，又有研究，两个含义都有，绝对不能说learning physics。用法很

微妙，我们不大体会。如把物理作为一种技能来学，是学不好的。中国由于长期的封建传统，学习就是充当统治者的驯服工具，因此在教育中从来不强调独立精神和创造精神，这是我们最大的问题。说个例子，我国的学生在出国以后，发现在repeat或learning方面都较好，但是study较差，或不一定比别人好多少，考试时都在前面，前几名往往都是中国人，但到了研究阶段，需要创造性、自己想问题，要拿出新东西来，原来是好学生，这时就不比外国学生明显地好，当然也不算差，因为我们选出去的学生都是很好的，但是不像考试的时候比人家明显地好，优势开始消失。我觉得，可能与中国在教育上从小到大对创造方面的要求就不一样，跟先进国家的要求不一样。

第三个问题：中央提出“四有”、“两热爱”，前17年似乎也可以这样提，在新时期里应该赋予什么样的涵义？

这个问题也是个大问题。“四有”就是有理想、有道德、有文化、有纪律，主要是有理想、有道德。关于理想，在中央文件里的提法也有差别，17年指的是共产主义理想，从少先队开始就是共产主义理想教育。这次在中央六中全会上也提到有理想，但没有提共产主义理想，就是并不强调共产主义理想是非有不可的。当然共产党人要有共产主义理想。我个人觉得，这是一种重要改变。理想可以各种各样，可大可小，可以具体。我觉得，一个社会的不同组成，各人的理想，不可能都是一样，事实上人类社会也不是这样发展的，要求这样教育也是不可能达到的，最后只能成为虚假的东西。你要求每个人都具有共产主义理想，当然在纸上可以这样写，但实际上是虚假的。我个人觉得，有理想，最重要的就是要求每人要有社会责任感、历史责任感，我要为社会做事情，我们这代人要有历史的责任。我想，这是最主要的，至于在哪方面做哪方面的事情，那可以有各种各样，我可以想当科学家，有的学生想：我这辈子就是要为中国拿诺贝尔奖，我觉得有这种理想很好。在科大，我接触好多学生，想在科研上做出成绩，也可以了，并不一定要求每个人都像共产党员那样要有共产主义理想。有人想搞一个什么事业，我觉得也可以。只要对社会有责任感，而不是好像做一个动物式的人，应该想做一番事业，这样，我们的教育就达到目的了，这就是多元化。允许多

元化的理想，不是单一的，共产主义理想也是一种，而是它本身还远得很，并不太具体，哪怕是下一代人，他们也不一定能实现共产主义。但是，理想往往都是希望能够实现的。社会本身也是需要多元的，各种各样的人都需要。只要有责任感，就可以了。我也讲过，去年中央曾提出没有理想、没有纪律的问题。没有理想是否对呢？有时确实看到一点，像是没有理想，但是用什么判据来看，我自己就是用有没有社会责任感来看。我们觉得中国有理想的似乎是少了，不仅是相信共产主义的人减少了，而更重要的是社会责任感方面的衰退，其实不光是年轻人，中年人中也有类似现象，不要责怪年轻人如何如何。

去年我讲过一些小例子，这种例子不一定很合适，但是我自己感到这涉及理想的问题。比如，我经常去意大利，我是意大利国际理论物理中心的委员，去年去过，今年也去过，国际理论物理中心内中国人去的不少，每年差不多有一二百人，短期的，二三个星期，或一二月，二三个月。那里的特点是，外国人给你钱，因为有联合国资助和意大利政府资助，是国际性的，对第三世界的人是专门给钱的，当然中国人去了不少，很多学校物理系的人在那里都看到过。这是提供你进出国际交流的场合，进行国际交流、学术接触、个人接触。这对每人来讲，是打开自己工作局面的很好的地方。中国人去，有一部分人是这样做的。但也有相当一部分人，老实讲，到那里去单纯就是耗二个月，挣一笔钱。当然，因为我们很穷，挣点钱也是很自然的。但是，我想搞物理的总应希望把自己的物理搞得好一点，在物理方面做点事情，哪怕是教书教得好一点，多听点新的进展也好。国际交往中总是有多种渠道，除了会议以外，还有个人交谈，吃饭时可以个人交往，但有的中国人为了省钱从来不去食堂吃饭，而食堂正是交往的重要场合。有的同志顿顿回家煮方便面，这已经成了一种非常严重的问题，去年已经提出这个问题。今年，我作为学术委员会的委员[member]去开会，我是唯一的中国人，委员开会时各国人在场，主席是萨拉姆，他就提出来，你们中国人为何都不出来吃饭，我也不好意思说，其实他们也知道，都在煮面条。去的时候，带一箱子方便面，两个月的方便面都带着，这样一个钱也不花，省下来买东西。的确因为太穷，产生了这种现象。我觉得，如果你一天

也不接触外国人，去了之后在业务上有什么增长？一点也没有，怎么办呢？这个问题，我想就是一个责任感的问题，如果说缺乏理想，那么这种地方就有点缺乏理想，只想到自己回来买点东西，在事业方面则没有了。做人的话，应该在场面上过得去，应该交往交往，知道别人做什么事情。会议本来安排有客房[guest hotel]，希望大家住在那儿，可以经常见到外国人，也可以交流。中国人一到那里，都要求住到外面去，因为住在外边便宜，可以五、六个人住一间房，自愿挤，这样便宜呵！一间房反正是固定的房价，多住一个人就等于房价降低一点。在国内，六个人一间房都叫挤，但在国外都自愿地挤，缺了一个人还把别人拉过来，相互拉房客，在美国也有这种情况。我很容易理解，我也是中年人，因为实在太穷，希望买一个彩电，非要这么省才能省得出来。但是，的确感到这种人生的乐趣不算有足够高的水平[level]，这种意识上我觉得的确是缺乏理想。所以，我觉得，从中国的道德讲，就是对社会要有责任，而不只是想到非常局限的只是自己买点东西的那种问题。我自己理解的有理想就是要有责任感，要有事业心，要干一番事，要做一点事业，这就可以了，不一定说要干共产主义那种大事业，有的时候这也是很空的。共产党人有这种想法，可以，但不能要求每个人都有这种事业心。只要有正当的事业心，正当的责任感，正当的历史感，就是很好。

至于说到“两热爱”，热爱社会主义、热爱党，这与我刚才说的有点类似。“两热爱”中有点盲目性，50年代，特别是反右后，更宣传这种盲目性。现在，应该提倡两热爱，但不应该带有盲目性的东西。因为第一，到底什么是社会主义，现在本身就没有一个很确定的理解。邓小平同志提出两个标志，还算比较明确，其中一个贫富悬殊不要太大，究竟什么是太大也还没有一个定量的说法，都是可以研究的问题。除了这个之外，没有一个确切的说法，目前还有很大的弹性。所以，我觉得，热爱社会主义，不如说我们要Study（研究）这个社会主义，探索社会主义如何实现，更合理的制度如何实现，不要有任何框框。以前我们是有框框，一定是毛主席说的那些东西，那是铁的东西，谁也不能更改。事实上，我们对社会主义的理解必须有一个研究，因为17年跟现在就不一样，你要说现在完全是社会主义，那17年就不完全是社会

主义。实际上，可能哪一个都不是完全的社会主义，而是社会主义制度正在探索，心胸可以更开阔一点。

我觉得，中国过去因为太不开放了，局限于自己，认为只有自己才是正确的，这种观点是不对的。世界也是多元地在发展，世界上的社会主义运动若从马克思以前的空想社会主义算起，已有一百多年，近二百年了，发展中进行了各种各样的探索，有成功的，有失败的，值得我们心平气和地去思考、去吸取、去研究。以前，我们总以为其它都不是社会主义，至少是非正统的，只有从马克思，到列宁，到斯大林，到毛泽东，这个体系的社会主义才是正统的。我觉得这种说法不一定对，而且中央前不久开始说社会主义出现低潮，从1957年以来出现社会主义低潮。这说明，我们以前认为是正统的，可能里面有许多问题。现在戈尔巴乔夫已经说了这个问题。我们已在探讨东欧的一些东西。南斯拉夫就是分叉，从马克思、列宁到斯大林那里分叉出去，前面分叉出去的还有，马克思到列宁时，第二国际就分叉出去，实际上人家搞的并非都不是社会主义，不能一棒子否定这些东西。今年夏天我去过瑞典，北欧搞的是从第二国际就分叉出去的，也是一种社会主义，而且我觉得人家搞得是相当成功的，昨晚电视中也介绍了，正好都是我说过的那些内容，他们福利高，公有制，宣传马列主义也都说了。所以，热爱社会主义，我们面临着要探索一个什么样的社会主义，什么样的体制在我们这里更合适，心胸不要太窄，不要有以前的框框，在这种涵义下热爱，不是一种盲目的，不是所有马克思、列宁、斯大林、毛泽东等的理论都是对的，不应当有这一条。

热爱党，也是这种涵义。现在要整党，本身就说明党内有许多问题。不是盲目的，好像哪个党委书记说了，就必须怎么怎么样。我觉得，首先是探索真理，追求正确的态度，不是盲目地服从，像宗教式地那样虔诚地热爱一种东西，那样一种感情。我想，中国虽然没有宗教，但是长期以来对封建君主也好、皇帝也好，后来到文化大革命培养的对毛泽东的那种感情，就是宗教式的。热爱，Love一词就意味着平等。

“爱”字现在美国已用一颗心来表示，是心对心的关系，而不是一种迷信或宗教式的虔诚；我想，新时代的两热爱的涵义，应该与以前有所不同。

第四个问题：你认为高等教育应该适应建设高度民主、高度文明社会的需要，要扫除哪些思想上的障碍？

我觉得，高等学校应该促进文明、知识、科学，这点比较容易理解。促进民主的确也是高等学校一项很重要的任务。简括起来说，就是培养的学生，除我前面已说的具有独立、创造精神外，还要具有科学的精神、民主的精神。或者用一句话来概括，我自己起了一个名字，叫做“知识分子意识”。

科学精神和民主精神，以前我们理解的有许多其实是不对的。比如，科学精神，前几天我看到一位文学家刘再复在《人民日报》上发表文章，他是文学家，但很崇尚科学精神。我觉得，中国开始有点对了，搞文学的人应该学习科学。科学本身是一种文化，这种文化所带来的精神不仅只是一个生产力。在座的都是理工科的，过去被人认为只是划船的，只是做这件事，做那件事，工科的可以造船，我们搞物理的可以做半导体，等等。但这只是一方面，我们有许多精神方面的东西，学生是要有的。要说科学的精神，当然多得很，比如，求知的精神、理性的精神、实证的精神，这都是科学的东西，就是跟着科学发展起来所独有的精神。要用这些精神来扫除旧的。对比来说，在科学精神中，一个求知、求真理的精神，在我们中间没有一个迷信的权威，刘再复文章中也提到科学里面没有一个绝对权威，包括牛顿、爱因斯坦，我们可以讨论他们的问题，而且的确发现他们有的问题看法是不对的，要加以发展。所以，我认为在科学发展中没有一个外在的指导者，至少在理工科范围是没有的，甚至在社会科学中也是没有的。最近，在精神文明决议倒数第二段中讲到马克思主义的指导作用时，提到马克思主义可以指导理想建设、道德建设、法制建设，没有提到科学研究，至少用马克思主义指导科学研究这一条是没有。我觉得这种提法是对的，不应当提用马克思主义指导科学研究。在科学研究中就是大家探索真理，没有一种外加的一定要它指导，至少在我研究物理时没有感到一定要用马克思主义来指导。你要定义马克思主义，就是马克思、恩格斯写的那些东西，发表的那些意见。后来跟着被人们解释的那些意见，其中关于自然科学中的许多都是错的。最多它就是同牛顿、爱因斯坦那样同等的地位，不是一种

■ 谈高等教育的改革 ■

超然在上的地位，没有一个超然在上的指导者，更具体一些，在百花齐放、百家争鸣中是否要有指导，一定不能有，不能规定它是指导。在“百花齐放、百家争鸣”中，马克思主义也是一家。在科学研究中一定要有这种精神，就是我刚才讲的独立精神，没有一个先加的，而是独立的，我研究出什么东西，就是什么东西，不一定先要有一个指导者，一定要怎么样。更进一步讲，对我国来说，所谓马克思主义的指导更多的涵义就是领导的指导，实质就是政府的指导，或当政者的指导，或者是党委的指导，我觉得这更不需要。独立精神的涵义，我认为大学至少在科学研究或学术研究范围中应该独立于政府和领导，因为我们是在研究学问，负责建设，需要真正的真理，而与外界的没有关系，要有研究发展的环境，在学术领域里政府没有什么指导权。我们有自己的价值标准判断什么是对的，什么是错的。我之所以强调这点，是因为中国的知识分子有相当的不独立性、工具性。主要是长期封建式的培养，知识分子本身也被异化。知识分子应该有自己的科学判断。物理上的对不对，看实验的对不对，别人做出的实验与我不是一样，别人推出的理论是不是跟我一样，再来证明我是对，还是错，决不需要外来一个东西，外加一个政府的干预。

近30多年来，大家看看，我们的价值标准往往是外在的，政府中哪个人说这篇文章好、有价值，就特别红；说这个人可以当教授，马上就提升。这都是完全没有科学价值标准的。如果政府中有一个人是物理学家，他讲的才有价值，那也只是作为一个物理学家来发表意见，而没有更多的含义。我觉得，我国培养的分子，往往价值标准是根据哪个领导人说你好，有学问，就非常高兴。其实呢，没多大意义，因为他并不懂物理。如果是诺贝尔奖委员会说你这个人还不错，那当然很高兴，因为，那是由懂物理的人推荐的。自然科学还好一些，社会科学更出现这种问题，社会科学的文章以前都要引证某某领导人的话，特别是现任领导人的话，作为论据来说明问题。如果你写经济论文，现任领导人是一位经济学家，当然可以；如果他不是经济学家，你引他的论点有什么意思呢？因为他不是学者。当然他是政治家，党的工作者，在这方面他才有他的经验。这种关系现在好像都是倒过来，知识分子总是培养

了一种依附性，你的社会科学是注释现有的政策，找一些根据，这种关系是错的。民主社会中是倒过来的，在发达国家，总统要引教授的文章。经济学家的文章，论证出美国经济发展该怎么做，制订政策时他觉得有根据。因为在学问上，总统不如教授；当然在行政权威上，总统要比教授大。里根是位演员，没有研究过经济，他要制订经济政策，当然要找这些人来，作他的经济咨询，科学咨询，各方面的咨询，他认为这些教授给他提供知识、政策，他才能制订。我想，中国要建设民主社会，在学术上要有独立性，我研究的是学问，你采取与否是另一回事。有学术上的独立，才能有政治上的独立精神。科学精神本身就有民主、自由的涵义。

至于民主的意识，我说得更多一些。培养的学生在学问和知识上，在自己的科学领域中，应该有自己的判断标准。每个知识分子在推动社会的作用上是独立的。这是民主意识的起点。过去，我们总认为知识分子要依附人家，“皮之不存，毛将焉附”，才能起作用。我觉得不是这样。我前天与学生讲这个问题，在文明社会里，知识分子越来越占主导作用，应该认识到自己对社会负有的责任，要发表意见，要表示态度，我个人认为这就是知识分子意识的重要方面，不受任何非科学东西的干扰，要从科学的态度来判断我们的社会。在西方社会，所谓民主社会中，知识分子往往起着参与和干预的作用，或介入社会，他不是当政的，但是他有独立的作用。这种意见和作用，政府是非常重视的，不但从学术方面，各方面都是这样，中国现在的知识分子实际还没有达到这种地位。美国一有什么事情，马上请有关的教授来评论。话筒拿着一个个评论，他们都不是当政的，都是大学教授或其它方面的知名人士、专家[expert]，这种评论与政府没有任何关系。我要从我有的知识来判断事情，应该怎样做，我有我的意见，不受任何干预。当然政府决策时可能跟他完全不一样，或有些不一样。这是一个民主社会中必然出现的，因为必然有多种意见。然后，形成用民主方式来解决的问题。知识分子应该意识到，自己有权发表意见，不仅有权、而且应该发表，自己有这个社会责任，因为你的知识比较多，必须独立地发表意见，这就是所谓民主意识，或者叫做知识分子意识。当然大家发表的意见可能不一样，

■ 谈高等教育的改革 ■

每种意见都可以充分地说，看哪一种更加好一点，就按那种做。这种精神首先应在大学生中培养，有了社会责任感有了知识，就要对社会干预、介入，当然要从独立角度。有的学生现在想从政介入，这也是一种渠道，但不从政也同样可以介入，发表意见，发表舆论，在民主社会舆论的影响也非常之大，只要你说得有道理，社会是会被你影响的。当然中国现在没有完全形成民主的状态，如果想建设社会主义，若没有一支独立意识的知识分子队伍的话，这是不可能的。

当然，民主精神也可这样来讲，先说说我们知识分子的弱点，在价值标准上，往往政府或上级给你一个评价最高兴。中国知识分子都有这种毛病。民主精神，一定要敢于发表独立意见，另一是要能容忍各种不同意见。在民主社会中必然是多元的意见，你有你的意见，我有我的意见。中国经常宣传你死我活，路线斗争，就是说凡有意见不同时，一定是一个绝对错，一个绝对对，不但绝对对，而且还一定要把对方打倒，甚至人身也消灭，我想中国知识分子多少有这种心理。拿学术来说，也有这种情况，其实学术上有不同意见也是非常自然的，但实际上我们有这种心理，我认为是不正常的，主要是封建社会造成的，总要有了一种正统，你说的话正确，那别人就完全彻底错误，甚至别人不应当存在，不容忍多元化的状态，不能容忍很多人的意见跟我不一样。西方人告诉我，说你们中国人如果两人讨论问题，我说我的意见，但跟你的不一样，则含义是，如果我的对，就等于你一定错。但西方人不这样，我讲我的，你讲你的，他讲我的对，并不完全等于你的错。他说反正我是从我的角度来看，从我的知识水平和结构看出这种结果，那你从你的角度看出另一种结果，但你并不一定绝对是错的。现在，软科学的概念也开始有了，在意见中没有一种绝对是对的，处理问题时往往找不到一种完美的（perfect）的方法，你只能找到一种不太坏的方法，或者是次坏的方法，就算好的了，总是有缺点的，要找到理想的是不可能的。中国讲求正统，正统就是完美的，绝对对。特别是处理社会问题时，更没有绝对对的，你要解决这个问题，一定会带来新的问题。我们要能容忍多元化的思想，最后采取哪种做法，可用民主的方式表决，或用其它途径解决，这在培养年轻人时都是必要的。

目前改革，如果你赞成民主的话，再也不要采用新的压制的方法，最后不会有好处，你仍然可以容许他存在。昨晚我还和一些学生座谈，他们说如果改革的意见不被接受，就要强行这样做。这样表面上可能快一点，但实际上还没有培养出民主的心理、民主的全体意识的话，你的改革也不能保证。总之，即使是好的意见，也要用民主的办法去做，尽管表面上看起来慢些。举一个例子，最近在西欧经常出现暴力活动，暗杀、枪杀，欧洲人对此非常反感，非常害怕，前不久在法国曾经有一个提案说，应当发现暴力的迹象时可及时报告警察。但这个提案在讨论时被否决了，理由是如果允许这种情况，将出现一批告密者，而告密者对民主社会是一种最大祸害，是破坏了民主精神。在他们那里民主精神是高于一切的。这点我是体会很深，在中国生活惯的人不大体会民主的这种可贵。有人说，发达国家与不发达国家有什么不同，我觉得在民主这点上就不同，不发达国家的民主一般都较差，而发达国家的科学民主的确比较强。不管出现什么事情，都必须这样，只有这样，社会才能往前走。

最后一个问题：为适应新时期的人才要求，高校领导体制应如何改革？

这个问题涉及许多具体问题。我觉得校长负责制是正确的方向，问题是要真正地实行校长负责制，问题还不是党委，我觉得最重要的是要减少教委的干扰，真正的校长负责制就在这。虽然我们学校不直接属于教委管，是属于科学院的系统，但实际上教委原则上管所有学校。我自己觉得，教委的工作实际上有很多应当取消。教委应当干什么事呢？首先应当向国家找钱，然后用适当的方法分给各个学校，这是所谓“官粮”这个口，当然各个学校自己还要去找钱，那是另外的了。然后，顶多再设一个检查机关。教委怎样检查？一个大学每年给多少钱，比如我们学校事业费每年是 $\times\times\times\times$ 跟你们学校差不多，你给我 $\times\times\times\times$ ，每年我给你培养多少学生，你看看这些学生的数量、质量如何，再加上科研成果或者开发成果都交给你。一个头，一个尾，你的事就完了。我觉得，中间你完全不要管，你管这个干什么呢？我觉得现在教委就是管得太多，什么都管。比如，最近我们在搞提职，职称问题我想我

们校长是完全了解的，需要多少教授，或者可能养多少教授，可以养多少高级职称，这我们是知道的。我想，我们校长不会把所有人都提成教授。我们学校与你们一样，也有教授批准权。但是教委也硬要来管，规定要提三位有效数字的百分比。教委怎么能知道得这么清楚，连小数点后面的精度都知道呢？我觉得这没有必要。我需要多少教授，什么时候需要，应该相信我们。大学校长一般都是高级知识分子，是不会瞎弄的，瞎弄干什么呢？学校应当怎样办好，应当有多少教授、副教授，我们是知道的。根据各个学校不同现状，北大那里人比较多，那就要怎样调整；我们科大现在高级职称比较少，又应当怎么调整，每个学校都有不同的东西。甚至每个系，有时我们都不知道这个系的职称具体应当多少才更合适，系主任则很清楚，或者系里的教授会更清楚这些情况。我觉得，教委就没有必要管这些东西，管这些干什么呢？再讲一件更可笑的事情，最近教委要定专业名称。我至少知道物理方面的情况，定专业名称，理论物理学是一级名称，等离子体物理是二级名称还是三级名称，定得非常复杂，非常细。最近征求我的意见，我就想了一条，我说：“谁决定干这些事情的，把他精简掉算了。”因为这件事没有必要。到底这个学校愿意设哪个专业，应当叫哪个名称，这是根据学校和学科发展的特点，根据学校教师的特点，根据我们下的决心，完全可以有变化。比如物理系，他们认为等离子体物理是主要的，把等离子体作为主要的培养方向，以后可能大多去搞托卡马克^[1]、热核等。我觉得没有必要一定要规定一级、二级、三级这些名字，这些肯定不适合学科情况，因为学科经常在发展，今年出现这个名字，明年出现那个名字，可不可以有新的调整？我觉得，这些情况如果让国外搞大学的人知道，会觉得可笑。只有大学校长、教授会才有权决定新设一个什么专业、取消一个专业，这个专业该叫什么名字，因为要经常根据学科来调整。我们都知道，外国大学每年都有年度报告（Annual report），今年的年度报告是这样的题目，明年的年度报告是那样的题目，每年需要调整。现在学科发展是如此之快，你定了这些有什么用？我觉得搞这种工作毫无意义，只是浪费人生，这些人时间都耗费在那里，但他们完全不知道学科发展的现状，而且也不知道这个学校应当怎么做，那个学校应当怎么

做。往往一个学校如果有了新的教师，从国外回来一批人，就可以马上设一门新学科，可以带一批学生，这样一门新学科在国内就长起来了。如果还是照你这个专业名称，怎么办呢？我觉得这是完全没有必要做的事情，真是劳民伤财的事。我认为，教委做的许多事情，取消掉更好。

所以，什么叫校长负责制，就是校长真正要有权。但现在我实际上并没有权。比如，我校进行提职，给我一个百分比规定；经费方面，规定这项多少钱、那项多少钱，要这么用，不可以变换。你们学校有人告诉我，要招多少学生，是44.4%，这点四要四舍五入，是舍掉呢？还是进上呢？还要从交大打电话到教委。为这点事，点四变成一，还是变成零，请示教委，教委还讨论半天，找一个部长圈一个圈，再定下来。我觉得，教委管到0.4%，0.04%，甚至是0.004%！管到这种地步。今年夏天在青岛，有一位由山东大学调去青岛大学的副校长告诉我（也许是个政治笑话），甚至建房时厕所是朝东开还是朝西开，教委都要管，你管这个干什么呢？管到厕所，实在是管得太多了。所以，我觉得最大的改革是要大大砍掉教委，教委只要给钱，然后检查就完了。因为学校相当于一个工厂，工厂不就是给你多少投资、多少原料，然后你生产多少产品，这产品是好、是坏、市场是不是卖得出去？你这个工厂不倒闭，就行了，赚钱就行了。我们学校是生产人才，还有一个科研成果，就是这两个项目。你进行检查不就完了吗？像美国一样，可以每年评价一下，你这个学校人才多少、经费多少？然后评出你学校的好坏，是第一流，第二流还是第三流。这样对校长有刺激，因为作为校长，当然不想让自己的学校从第一流掉到第二流，或第二流掉到第三流，这是不可能的。而且这些人都是高级知识分子，知识结构决不比那些部长差。老实讲，部长的知识也不就是那样吗？校长的知识水平不会差，不会连三位有效数字也不懂，我想这是不会的。所以，我觉得这是封建式的管理。总之，大学应当是独立的。

实行校长负责制，要真正给校长权，要给校长人权、财权，要全部给他。不要什么都给他规定好了，实际上他变成了传声筒，成为过路的执行者。现在，有些学校学生闹事，教委就特别害怕。但我发现有很多校长并不害怕大学生闹事。我问了，都不太怕。因为大学校长现在都

■ 谈高等教育的改革 ■

是教师，跟学生的关系还是可以的，因为有师生关系，我教过你，学生不会怎么样。你轰我下来，我还去教书。教委则害怕得要命，我是知道的，紧张得简直提心吊胆。所以，如果教委的人少点，少了些提心吊胆的人，还不好吗？我想，这是在高教改革里目前可能是最关键的东西之一。

我就说这些。

编者注释

[1] Tokamak，利用磁约束来实现受控核聚变。

民主、改革、现代化

——在同济大学的演讲

昨天同济大学几个同学到交大找我，我是15号早晨才到交大，他们提了几个问题，这几个问题都很大。今天，外面海报上给的题目是《民主、改革、现代化》，这里面提的问题也是类似的。譬如说，中国政治体制改革的现状及前景，知识分子如何在改革中发挥作用，80年代大学生面向未来有哪些缺陷，如何弥补这些缺陷等等。这些问题每一个讲起来都有相当多的内容。今天，我只作一个开头的发言。我不按民主、改革、现代化这个顺序来讲。我倒过来讲。我们现在的目的是我们整个中国的现代化，这也是我们大家迫切的心情，不论是什么样阶层的人，觉得中国需要现代化大概已是相当普遍，只有极少人觉得中国已能满足了。这个问题特别对我们大学生或做科技工作的人感受更加深。中国现代化这个提法是从粉碎“四人帮”之后近十年来开始提的，不过关于这个问题的理解越来越深、越来越宽。最早我们只认识到我们中国的生产不行、经济不行、科学不行、技术不行，这些方面我们需要现代化。现在认识已大大提高，认识到我们的精神文明和文化上也不行，所谓道德水准也不行，政治体制上也不行（众鼓掌），是这么一种状况。现在面对一个问题就是我们面临怎么样一个现代化？我想，现在我们明白了，就是要所谓全方位的现代化，没有一个方位上不需要现代化。最近很多人把中国与西方对比，对比中西文化上的不同，当然文化是广义的，包括政治、经济、科学、技术、教育都包括在内。这些问题有不同的争论与不同的讨论。譬如，到底要不要全盘西化，还是部分西化？还是要坚持中学为体西学为用？还是有其他某种的坚持？在这个问题上，到今天，就说我自己的认知。我觉得这个争论不是从我们今天开始的。中国人从一百多年前的有识之士认识到中国需要现代化开始就已经有这种争论，有的人要坚持一些东西，有的人要全部现代化。今天我们面

■ 民主、改革、现代化 ■

临同样的问题。我自己个人的意见是欣赏全盘西化的观点（鼓掌）。所谓全盘西化的含义是什么呢？我自己理解就是全盘的、全方位的开放。这是什么意思呢？就是说我们认识到从我们整体来讲，我们的文化已经比世界的先进文化落后，不是在一个方面落后，而是全面的落后。面临这种状态，我们应当怎么办？我们当然全方位的开放，不必要先在开放之前就说，有哪些地方需要坚持，哪些地方“为体”，是动不得的东西。我觉得在冲击之前说这种话是没有多少根据的（鼓掌）。关于这个意见，即全盘西化，这不是我们提的，是一百多年前开始出现的，他们的精神也就是说要让先进的文化来冲击我们所有的方面，政治、经济、文化、科学、技术、教育，所有的都冲击，然后看看。当然在这冲击之下，我们会有好的东西保留下来，坏东西都全部被荡涤掉。这是我们面临的形势。如果我们没有这种心情，总是说我们还是可能有某些好的东西，我觉得在没有冲击之前说是没有多少根据的。至于为什么我们如此全盘落后的状态？我们应看清我们的历史事实。中国革命走了相当长的时间，当然我对历史研究也不是很深，只就我自己的感受来看。我个人觉得，这一百多年来虽然有很多很多的改革，但现在仍然相当落后，特别是我们亲身感受的这解放后的几十年，我们上大学、工作的这几十年，即社会主义革命的这段时期。我们如果平心静气来讲，应当说我们这段时期同样是失败的（鼓掌）。这不是我讲，很多领导人也讲：我们社会主义运动现在是个低潮，意思是说，从战后来讲，所有社会主义国家在社会主义体制下所做的事情，差不多总的来说没有成功，局部的是有成功。这些是没有多少可以回避的问题。我想我们中国无论从政治、经济各方面，这三十年做的事情总的来说都是不成功的。当然，有的人说中国的国家很大，这么一个大国原来很穷，很难改变状态。有各种各种原因，人口太多，是个理由，太大是个原因，或原来太穷也是个原因。这些的确是原因。所以有人说考虑到这些，现在改成这样已经很不容易了。但这些理由还都不能充分说明问题。对这些理由都可以从实际中找到反例，可以反驳这种理由。譬如有人说人口太多，我国人口绝对数是最多，但我们的人口密度在世界上并不是最高。我调查了一下，我们的人口按可耕地面积来算，我们的山很多，所以按可耕地来算，中国

每平方公里约750人，日本比中国高一倍，每平方公里可耕地为1,500人。为什么日本成功，中国没成功？而且当时的起点有的都是差不多的。我到日本去过一段时期，知道他们在战后的经济状况与我们的水平类似。为什么日本上去了，我们没有上去？为什么出现这情况？这是不好说明的问题。再有，有人说中国底子以前太穷，所以发展到现在这样已经不容易了，这也不是完全的理由。若说中国太穷，可能似乎还是有一定的道理的。但可举出一些社会主义中更明显些的例子，这些例子不能理解为什么。譬如，最明显的是东德与西德，或者说最尖锐的是东柏林、西柏林。我去参观过东柏林、西柏林两天，这些参观给我的感受太深了。西柏林这边没什么岗，这里有一道很高的墙，实际上是这道墙把西柏林围起来了。西柏林这边没多少岗，西柏林的人要到东柏林去，没什么人管你去就完了。那次我们从西柏林到东柏林去参观，我们就买一张旅游票，这边也没有多少兵，也没多少人，只插一个小旗，一个站岗的兵懒洋洋地站在那儿就算了，就可以过去了。西柏林这边东西非常丰富。到了东柏林，进去以后还可以，建筑很宏伟，东柏林是原来柏林的政府区，包含有国会、博物馆等都在东柏林区，建筑很好，可是到橱窗上看看就没有多少东西了，再看看老百姓，就比较严肃了（众笑声，鼓掌），就不大敢和你接触了。特别是从东柏林往西柏林走的时候，我们是坐旅游车过去的。去的时候很顺利，只有东柏林一个女的官员上来查查护照有没有，合法不合法就完了，很快就过去了。往回走的时候宣布一个个下车，查查你，他不是查我们这些人，而是把车上头、下头、底下都查，看看有没有挂在里面跑过去。如果说一个社会是好的，为什么怕人家跑（鼓掌）？若你好，人家会跑来嘛！这是最简单的逻辑（鼓掌）。我们应当承认，我们不是有意地骂什么，我们作科学的人应当承认事实第一，应当承认我们哪里失败。这是我们如果想要上去的起点，就是要有勇气承认自己失败。我们这30年干的事，从社会主义体系来看是失败的（鼓掌）。这就是我们改革目前面临的形势。我们的社会主义运动并没有，至少没有说得足够明确。从马克思、列宁到斯大林、到毛泽东这种正统的社会主义，我们做的结果实际上是失败的（鼓掌）。我自己觉得社会主义为什么会有失败的现象当然要研究。的确，社会主

义思潮的出现有它的吸引力，所以有值得欣赏的地方。但是，真正做起来的问题是：第一做的是不是社会主义的事情；第二还有是不是真正合理。这些都值得我们重新思考这些问题。所以，首先一点，我们在思考这些问题时，我们现在面临的这样一种形势，我们的心胸不要老是想到有一个正统，这正统的框子不能跳出去。这是比较狭隘的。我下面要讲，在思考这些为什么之前，首先要解脱一个框框，即所谓狭隘性这个框框，特别是有一种我们对马克思主义的理解的狭隘性。这个观点去年我在北大也讲了，讲的时候还是很危险的。讲了以后很多人反对。但现在我发现已经写在中央的改革文件中，也承认（鼓掌）我们在宣传马克思主义时有狭隘性（热烈鼓掌）。什么是狭隘性？什么是宣传的狭隘性？我长期在学校生活，我受到的宣传是很多的。老是感觉到，虽然我们也说马克思主义是接受人类的文明，或吸收人类文明发展到现在，但在实际的说法中，总是认为只有马克思一来，人类才真正认识了真理，甚至说得更窄，把马克思也抛掉，只有解放以来所有的事情才是做得好的事情，只有这样，把所有其它事情都否定掉，所有其他人类历史上的一切文明以及现代其他国家，其他民族发展的文明都加以否定。我们是很熟悉这种说法的。譬如，凡是说到历史上某人有什么贡献，说：的确这人有贡献，因为从现在我们来看，某人的贡献是完全否定不了的；但是，总要加一句：虽有贡献，但他有他的历史局限性（鼓掌）。这就比我的马克思主义者矮一块了（众笑）。这是一种典型的说法。用流行的语言，这是从纵向来谈。再譬如，横向来谈，看别的国家、民族的学者发现什么好的、先进的东西，也说这值得推崇还是好的，但是，他们还是有阶级局限性，如何如何（众笑，鼓掌）。事情到最后，只有我们解放后某某某范围内的事才是真正的好，超出一切的好。这种看法就是狭隘的表现，实际上这哪里是吸取历史的和别的文明？完全把自己的东西凌驾于所有东西之上。没有任何一样东西在人类文明发展中能凌驾于一切之上的，除了宗教自认为如此，没有别的（鼓掌）。这个观点我去年在北大也讲过，例子也很多。譬如人类追求真理的精神值得推崇。上个月刚刚庆祝长征50周年。长征的确是一些先进分子经过千辛万苦追求真理，长途跋涉从江西一直走到陕北。这种精神，从中国民族来说，哪

怕多么千辛万苦也这样做，这的确是值得歌颂的。这本来是件好事，但宣传中加一句：这是史无前例的等等。把这事情说得谁也不能做、任何人也做不到，只有特殊材料的人能做的事情（鼓掌）。这样反而起不到好的效果。其实，拿历史来对比，是否只有这一件事情呢？其实中国历史上有过可以与长征比拟的事，我举过玄奘的长征，西天取经这件长征（众笑，鼓掌）。这个长征一样是为理想、为追求，在这意义上是一样的。玄奘在历史上的地位，在国际上的地位是非常重要的，在文化上的地位是非常高的。玄奘在我们中国已经变成一个不怎么样的人物，这人好像很窝囊似的（众笑）。《西游记》写孙悟空变成最能的了。当然这是小说的描写。我到过巴基斯坦，玄奘在取经时是经过巴基斯坦到印度去的，事实上玄奘的地位是非常高的。当时玄奘为什么地位高呢？他到了印度之后，他走了很多地方，最后到了当时印度最大的佛学学府，到这里取经即念佛学，念得非常之好，成了佛学院的第二把手（众笑），当然这是用现代语言来说。那里佛学学位上去也不是靠伯乐方式，是靠辩论（鼓掌），辩得过就上，辩不过上不去。也许历史记载有点夸张，据说玄奘与当时在座的几百人辩论，都辩不过他，他一下子威名远扬。尽管这些记录可能有点夸张，但总是有事实。我们知道有一个重要的科学史家，他曾说过，在人类的科学、文明史上，每半个世纪可以用一个人来标志，比如说前350年到前300年前可以用亚里士多德来标志……这一种学说是被历史界，科学界公认的，认为写得相当客观，是好的，在这部科学史中只有两个中国人可以作为半个世纪的标志，一个是一行，另一个就是玄奘，他标志公元650年~700年这段时间。他是世界上公认的对文化有贡献的人。他这样的追求与成果的意义，如果从人类文明史来看，意义并不小于长征、所以长征不是史无前例的事（鼓掌）。所以会有狭隘的心情，实际是一种封建性的表现，觉得只有自己独尊，只有自己是正统。我个人觉得，如果我们跳开这种框框来看，我们现在面临着世界，是应当全方位的开放，应当虚心的看看各种各样的文化，各种各样文化中有什么好东西，我们都应当把它吸收过来，让他们冲击我们，才能使我们的社会加以改造，不应当带任何的什么例外，一定属于什么样的才要相信，只要看它客观的好坏来决定怎么样。我知

【 民主、改革、现代化 】

道这方面并不多，我稍微说一点。例如，东柏林、西柏林我是亲身经历的，我不能不有感受。我再说一点，世界究竟是什么样子。世界各种文化都存在着，你要关起门来你可以说很好很好，实际上开放去看，就看到了世界，心胸就不会这么狭隘。就拿社会主义运动来说，从列宁、斯大林这条至少看来是社会主义低潮，很多人已经承认这点。低潮，一定存在问题需要改。然而，整个来看，在这社会主义低潮里头，是不是所有的社会主义运动中全部是这样呢？也不完全如此。就从社会主义角度，社会主义运动从空想社会主义到后来马克思的社会主义，到巴黎公社革命，一直到十月革命等等，实际上这个潮流里分了很多很多流派，各种不同的流派都是企图实现社会主义的想法。这想法里的确有合理的成分，很多有识之士、有志之士在世界上各国去发动、去探索、去寻找，有人成功了，有人失败了，也有人并没有完全的失败。比如说今年夏天七月份的时候，我到瑞典去开一个会，他们跟我讲：“瑞典就是社会主义，你看哪一点不是社会主义？”“社会主义定义不也就一个是公有制、一个是贫富悬殊不要太大，你看我们这里，公有制也超过半数以上，贫富悬殊也是不大的。”我们知道，在北欧的一些国家，甚至在欧洲有些国家，国家公有制即属于国家所有的成分是很大的，北欧是这样，奥地利是这样，70~80%属于国有，这是公有；至于贫富悬殊问题，差别很小，他们累进税上得很高，前几天电视中介绍，他们的累进税，收入愈多上税率愈高，有的上税达60%，即愈挣钱多，上税愈多，最后实际收入跟低工资的人不是差别很大的。这点我们感觉得到，所有的人不是差别特别大。这个国家的产值很高，每个人平均年产值一万九千美元。这与我们没法比。他们说：“你们有社会福利，我们这里社会福利比你们还好。”的确，他们的福利比我们好，他们是典型的福利社会，有各种各样做法，如生、老、病、死的安排全都有。你说意识形态，他们也宣传马克思主义，不是马列主义，这有差别。你看他们那里的壁画，也有党史宣传。我到过瑞典一个展览的大厅里去看，类似于今天演讲的这么一个大厅里有三幅大的壁画，一幅是宣传社会民主党早年时候如何到工人中去宣传、鼓动工人闹事（众笑，鼓掌）；第二幅是有好多内容，如何游行、罢工、跟警察干，当然他们最后成功是靠议

会斗争；第三幅是表现他们现在的幸福生活怎样怎样：可以有假期，有衣穿，有吃，有太阳晒（众大笑）。类似的意识形态的宣传。在这三幅大壁画下面还有一些油画，如巴黎公社墙等等，都挂着。另外，他们说，电视是一种教育性的工具，不能有商业污染，所以在电视里禁止任何广告，不许有广告（鼓掌）。这些与我们比，在宣传里，在意识形态里都具有社会主义这种形式的东西。

为什么他们有这样的成功。我到北欧，到瑞典，那里的社会民主党与列宁是在第二国际时分出去的，列宁反对第二国际，说他们是叛徒。我们坚持列宁观点，认为叛徒作的东西不值一谈，从来不去看看人家。现在看看人家，我觉得，不管叛徒如何，看看人家解决了什么问题。是不是实践检验真理，看看人家这社会发展了还是没发展，是不是接近社会主义的理想状态，还是更落后状态，还是比我们更近。应当承认，是比我们更近，更合理一点，社会稳定性、社会发展比我们更重视一点。我们知道，瑞典原来也是很穷的，原来并不比苏联富。他们说：“苏联强调无产阶级专政，你们也强调无产阶级专政，所以消灭了一个资产阶级。”上海的资产阶级已经消灭了，现在虽然恢复了一点，但没多少（众笑，鼓掌）。“我们瑞典是第二国际，我们赞成社会主义，如何达到这点，我们用阶级调和的方法。我们承认有阶级的存在、阶级矛盾的存在，但是用调和方法来解决社会的矛盾。我们经过五十年阶级调和也消灭了一个阶级，但不是消灭资产阶级，而是消灭了无产阶级”（鼓掌）。这是什么意思呢？就是说现在那里的人大部分都变成中产阶级了（热烈鼓掌），这就是所谓消灭了无产阶级，都变成中产阶级了。这样的效果怎么看？是不是值得我们静下来去真正地研究研究这些问题？当然，我自己的兴趣仍然是物理，宇宙学这种离人类很远的问题，这我最有兴趣（鼓掌，众笑）。但这些问题是不是可以仔细去研究一下，这都是很有根据的东西，实际上我们观念上未加改变，造成我们的一些看法总是有些差别在里头。

很多问题，由于我们老的观念在起作用，而这些观念实际上并没有多少根据，你问他两句，他并没有多少真正的理论上或实际的根据，但我们却经常要这样做，特别是我们长期生活在这里头，也就不觉得，我

■ 民主、改革、现代化 ■

自己也是这样过来的，以前也是对有些问题觉得很自然，认为当然是这样，出去看一看，对比一下，就觉得这些观点完全不对，完全是一些错误的观念。我们这些年，特别对中国来讲，搞得不成功的一些东西，的确原因很多，有些不成功的东西我们搞的实质上不是一种社会主义的东西或不是先进的东西，而是落后的东西倒是仍然保持封建性的东西。这种东西在我们这里是有的。

今天给我的题目是《民主、改革、现代化》，关于现代化，关于改革必要性已经讲了，我再讲一点民主的问题。“民主”这概念在我们这里理解得很差，在我们的观念上甚至还谈不上，实际上都很差。由于观念上没有改变，所以实际上当然很难实行。譬如说前不久还经常说要民主了就是要宽松一下。其实民主的提法是非常明确的，与宽松的提法是不一样的。民主的含义，对比一下发达国家，他们对民主的理解怎样，看看我们的理解怎样，对比一下，至于谁对谁错，大家可以自己判断。我想民主的理解的关键，首先要承认每个人自己的权利，民主是从下面来的，每个人自己有权利，或者用一个我们国家比较敏感的词来说，即人权。人权，我们这里不大敢说，其实人权是非常非常基本的东西。什么叫人权呢？就是每个人生下来有活着的权利，即生存权利，我生下来我有思想的权利，我有大脑，除非白痴没有思想，没有思想的可能性当然也没有这项权利了；我有受教育的权利，我要学习；我有婚姻的权利，等等。其实，这些本身就是所谓人权。我们把人权说得非常可怕，如洪水猛兽，实际上是非常普通，非常基本的，每个人都应当承认这些东西。现在我们对精神文明的认识开始有所改变，把自由、平等、博爱这些词已认为是一种好的精神遗产，的确是这样。现在经过30年的宣传，在宣传里头，几乎把所有好的词，如自由、平等、博爱、民主、人权都给了资产阶级，我们自己还有什么呢？难道我们都反对来吗？（众笑，鼓掌）这怎么能行？我觉得，不一定要突破很多，我们应当超过资产阶级，要比这更加多，而不是要否定这些东西（鼓掌）。所以，民主就是在承认每个人有这些权利的基础上，当然，每个人的意愿不会一样，我愿意这样，他愿意那样，不同的意愿到最后如何组成一个社会，用民主的方式来加以组成，然后形成一个国家，一个团体。这样

来形成，民主一定要先承认每个人的人本和人权，以此为基础，才有民主。而我们现在一谈到民主就是所谓“发扬”一下民主，就是从上头下来给你发扬一下（鼓掌，众笑），这概念是不对的（鼓掌），本身是不对的。“宽松”就更不明确，宽松意思是每个人现在不太宽，不太松，一定在这里呆着，给你松一松，宽一宽，那一定有人原来用绳子给你捆得很紧，直径只有一尺，觉得很宽松，现在给你放成五尺，叫你跑动跑动，让你宽松一下（众笑，鼓掌）。这种概念仍然是一种从上到下。民主首先是每个人自己有权利，要争取到这个权利。这两种概念不一样，使我们什么事情都认为是从上到下的，从上到下给我们的。这本身就不是民主的意识，而是非民主的意识。报纸上经常登，人民代表到科大来视察，甚至我们自己有时说不好也这么说，说来视察。人民代表到这儿来为什么叫视察？大家想想，这个词对不对？平时我们用惯了，其实这个词完全不对，因为人民代表是你选的，他应当来听取你的意见，到人民代表大会上反映你的意见，怎么叫视察？应当看看，听取我们的意见，代表我们去发言，应当是这样（鼓掌）。现在怎么叫视察？视察这个词是非民主的理解（众笑）。实际上我们人民代表大会的人民代表功能远远没有形成代表我们的意见，至少我也不知道谁是代表（鼓掌）。为什么有这种对比？原来我也觉得视察这种提法很自然，认为当然人民代表官儿大，他来我们这儿视察视察（众笑），也觉得这是很正常的现象。这次也是有一个对比。今年上半年我在美国，以前我也多次到过美国，但都没有太长时间，这次稍微长一点，我在新泽西[New Jersey]，在普林斯顿[Princeton]高等研究所呆了几个月，作的研究是离人类很远的东西，即宇宙学，我的兴趣还是这些东西。我住在那里就有州议员，即州的国会议员给我寄东西，寄的材料就说：我这个议员最近在国会里干什么事，国会最近讨论什么问题，他写了好多，说明在讨论这些问题表决时，他投了赞成票，还是反对票，还是弃权，告诉他的政绩，他怎么表态的，说明表态的理由。就是说他向你汇报。尽管我不是他们的公民，但我是那里临时的居住者，他也给我寄这些东西，表示他要尊重任何一个在他这个州居住的人，使他们了解他的工作，还问我赞成不赞成他的意见，如果不赞成，可以提，他可以到国会去发表这些

■ 民主、改革、现代化 ■

意见。这样很清楚，尽管是假民主吧（众笑），他是向我汇报（众笑，鼓掌）。那么我们的真民主呢，我还未接到过一个人民代表告诉他说他在人民代表大会上讨论什么文件，投票表决等是怎样（长时间鼓掌），我从来也不知道代表赞成还是反对，他的政绩如何，下次我还是懵里懵懂，还得投他的票（众笑，鼓掌）。我觉得我们的真民主赶快要超过假民主（众笑，鼓掌）。这事情我在这里呆得长了不感觉这问题，对比一下，的确还是有些可对比的东西。在民主国家，民主是以个人开始的，我是为主，然后政府要对我负责。从经济上来讲，他们也认为是我们维持了政府工作，我们工作的人，譬如说，我教书的或做其他事业的，我交了所得税，这个所得税交到政府，政府就拿这些税来给公众服务。比如说你要办学校，你要办医院，你要办其他的公共福利，你要办市政，办这些事给我们服务。他们的感情是，我们纳税人纳了税，比如纳了20%，包括我自己在内，我在美国呆了几个月照样纳税，所以我照样给了他钱了，给了他钱他得给我做事情，感觉是政府靠纳税人在维持，靠公民在维持着政府，政府必须对公民负责。这是民主社会的一种观念。我觉得在我们这里，观念不是这样而是倒过来的，觉得政府怎样。如果政府做了一件好事，就觉得政府真好，给我开辆汽车，给我公共交通。这本来是政府应当做的事情。本来我们给了政府钱，你就应当做。我再说突出一点，我在学校工作，做过各种各样的工作、教师等等，思想工作也做了，经常也给学生做思想工作。譬如看见一个学生，挺好的学生，也很聪明，就是调皮不好好学习，我们就经常说：“你好不容易有了这个机会，我们国家、我们党给你的机会，你为什么不好好学习呢？”我们经常这样做思想工作。出去以后一想，这么做思想工作可能不太对头。有一半是对的，应当好好学习，这是对的，即使在西方国家学生也应当学习努力。但说这是党给你的机会，国家给你的机会，这种说法我认为是不对的（鼓掌）。因为按民主的说法这是自己应有的权利。本来，人有受教育的权利，宪法上也是这么写的：人有受教育的权利（鼓掌）。为什么有这种权利？从观念上、政治上应当有这种关系，从经济上同样有这种关系，我现在回来想想，同样是这种关系。我们同样给了政府钱，政府在维持，我们交了费，政府在维持工作，当然政府

应当给我们办学校、让我们上学，这是应当办的事情。至于我们国家大家似乎从来未交过税，是不是这样呢？实际上我们每个人已经交了所得税，至少每个挣工资的人。大家是学生，当然现在没有交所得税，但是你们的父母都给你们交了所得税（热烈长时间鼓掌）。交了多少？我给你们算算（众笑，鼓掌）。我这个算法没有任何敌意。我这个方法也是长期受了传统教育，我们党内开始建党时总是算一算谁养活谁（鼓掌，众笑）。联共党史当时也学了很多，学得也不错，也都是得五分。这个方法在我脑子里印象很深，一想问题总用这方法来想，现在我也用这个方法。当然，我们算谁养活谁，一旦是我养活你并不等于是敌人，这等于在家里一样，父母养活子女不等于就是敌人。但总有一个谁养活谁的问题。我们来算一算这个问题。就拿科技大学来说。科大现有4,000本科生，1,200多研究生，研究生相当于一个多本科生，所以，其计算等价于6,000个等值的学生。科大的教员、职员、工人加起来约3,000人。所以一般说是一比二的样子。科大是五年制，按很简单的算法，科大教职工平均每五年培养出两个或两个多学生。两个学生值多少钱呢？对不起说话有点粗野，就不仔细说了，可以快一点（众笑）。不回避，每个人的价值是可以测度的。当然，测度不一定是用钱来测度，还有其他的测度，总之是可测度的，可度量的。每个学生，在座的都是有价值的，一个学生最便宜也要两万元（众笑，鼓掌），最便宜的，虽然没有公开的市场价格，但的确是有价的。按此，科大的教职工平均每人每五年培养出两个学生，产值为40,000元，最少也是40,000元。我们这些好的大学，如复旦、同济等较好的大学应当有更高的价格。今天我们按最低价格，按下限来算（众笑，鼓掌）。当然，决不是处理的意思（众笑，鼓掌）。如按40,000元来算。教职工的平均工资，我们最近刚改革工资，我在学校是负责财权的，我知道，平均科大每月300,000元工资，即每人每月不到100元的工资，差不多100元，五年差不多6,000元的工资。而产值是40,000元，刨去成本，哪怕刨去一半的成本，也就是说关于水电费、仪器费等等，还有20,000元净产值。在20,000元净产值里，6,000元发了工资，剩下14,000元哪里去了？这14,000千元就是所得税，交了（众笑，鼓掌）。所以，交了这些钱，政府本来就

■ 民主、改革、现代化 ■

应当办学校，这是我们的权利。当然，不是说算了谁养活谁，就等于谁是敌人谁是朋友，这是两回事。弄清经济关系，弄清谁维持谁的关系，摆正这种关系，对于民主意识的养成是有好处的。中国很多东西总是封建传统太长，觉得什么东西都是从上到下来的，实质上不是。我觉得若说精神文明里什么是最缺乏的？就是民主精神。若要改革，实现民主是最关键的。当然还有其他的东西不是一下子能说完的。政治体制改革中已说了，有很多方面需要改革。但民主这点是关键的东西，民主意识是最关键的。如果再讲一点，刚才吃饭时有人问我一个问题使我突然想起这样一件事。譬如说，在西欧现在有很多暴力现象、绑架等。这使他们感到不稳定，是不稳定因素之一。现在要清除暴力的舆论已非常强烈。我在法国时听一个研究生告诉我这样一个事实，最近法国也出现暴力，如机场爆炸或爆炸飞机，对于这种事情，最近就有人提议，应当通过这样一个法律，让公民如果看到有任何进行暴力活动行动的嫌疑的现象或人或事，要及时地报告警察。这在我们这里现象，当然很自然，当然就是这样，早就是全民皆兵（众笑），我觉得是很自然的事情。这个同学告诉我到这里之后，说：“你听着！”我还觉得这很不错。但他说：“这个方案提出来之后，在法国议会里讨论了半天，被否决了。”为什么被否决？当然不是大家赞成暴力活动，但他们说：“如果我们允许这种法律成立，那么必然会出现一批告密者，而告密者的出现对民主社会是极大的破坏（热烈鼓掌）。人有人的尊严，人有自己的私权[private]，人不允许随便地受怀疑。”我要怀疑你，在中国当然是认为我以为你要做坏事，赶快去报告（众笑），认为这是很正常的事情，这是警惕性高，阶级觉悟高（众笑）。这实际上是一种非民主的表现，不懂得有基本的人权，就是说人不允许随便受怀疑，或者说每个人的生活条件，应当生活在无恐惧的条件里。而中国过去经常生活在恐惧的条件下，就怕谁又汇报我一下，其实我并没有做坏事（鼓掌），只是我的某种动作好像要怎么样，其实不是，而你也不了解，马上就去报告。这样的社会不会形成民主的空气。如果谁都处在一种老要受怀疑，经常感到恐惧的状态，是不会有民主气氛出现的。这种情况我听了，对我都是第一次的概念，我都没有那么强烈。听了之后，想想自己那一套的确是很

陈旧。在中国生活得太惯了，也觉得告密者很普遍。而他们认为告密者的存在是破坏民主制度。我想这些事情都是要我们慢慢理解民主社会到底是怎么样的？

我再稍微讲一点。在民主社会里，我们在座的知识分子大都是搞科学的，科学与民主是并行的。民主是涉及人的观念，科学当然涉及自然。我们科技大学、同济大学，在大学里一个最大的特点当然是学习知识、创造知识，而且发展一些东西，如创造产品等等。在这些活动，即知识的领域里，大的方面是科学的领域或知识领域里头，在这里头我们有自己独立的判断标准。这是大学的特点。在西方的大学里，大学是独立于政府的。独立于政府的意思是，当然钱还是要，政府给我钱，我们来办，但在这里我要什么样的内容，学术标准是什么东西，我培养出什么样的科学的人才，研究什么问题，研究问题有没有价值，研究的结果是正确还是不正确，完全应当有我们自己的判断标准而不是由政府来判断（热烈鼓掌）。同样，西方好的大学也是独立于企业的。这都是大学所具有的特点，即知识具有它自己的独立性，具有它的价值。这是保证民主很重要的方面。你认为你的知识是独立的东西，你才可能不是依附于政府，不是依附于非知识领域的东西。这在中国也不完全是这样。我们自己来讲，我们与一些作教学研究的来谈这问题。我觉得我们以前的培养，如果说17年里的人才观，大学里的人才最大的问题是什么？我自己认为最大的问题是：17年里培养的实际是工具，而不是教育人（鼓掌），没有一个自己独立的判断标准，而是当工具，或者说别人欣赏一下这个工具很好就高兴了，而不是自己有自己的判断标准。我们自己的有不允许别人干涉的标准。这个我觉得直到今天，中国知识分子还是没有完全把观念改变过来。比如说我是搞物理的，应当说物理学界对你的评价、或国际上物理学界对你的评价，这是最应当重视的，这是最有意义的，可以看到我的工作有没有价值，有没有发展。但在中国，往往是某个政府领导人一说这个人特别好，工作有价值，就特别高兴。有这种心理。这是淀积在心底的一种工具性的感觉，要当工具。我觉得这种心理仍然是问题。社会科学界更有这问题。我与其他接触很少，但从物理角度经常要看一些哲学的东西，看哲学东西也是为了自我保护（众

笑），但是发现，哲学界或社会科学界一些文章，（特别是过去，现在还好些）往往是引用领导人的意见，怎么怎么样，或领导人的一句话。如果领导人是哲学专家或某方面的专家，那是有价值的，作为学术来论证；如果他并不是哲学家，引用他有什么价值呢？从学术观点来看是毫无价值的事情，没有什么意思（鼓掌），并不能证明什么，这只是一出让心里壮胆（鼓掌，众笑）。这种关系是颠倒了的，学术界要引用这来壮胆。相反，在西方是倒过来的。譬如说在普林斯顿大学，我也看见一些中国学生研究经济学。研究什么程度就是什么程度，研究出什么理论就是什么理论，这并不受任何干扰。反而政府决策时要征求这些教授及研究员的意见，问：“你有什么研究成果？有什么给我看看，我的政策是不是拿你这个当依据？”这倒过来了，政府倒是要引用一些教授的话给他的政策壮胆（鼓掌），这是知识的独立性。知识与权力，政府代表权力，知识与权力应当独立，知识不能附于权力。知识若依附于权力，知识就没有它的价值了。知识应当有它自己的价值，有自己的价值观。我觉得最近以来开始有好转，特别在“精神文明”决议文件中。大家注意没有这样一条。在这决议中有什么你要注意，没有什么也要注意。我注意到没有的一条。在倒数第二段里讲到马克思主义指导什么的时候，讲到马克思主义指导思想建设，指导法制建设，指导其他建设，但是，没有再说指导科学研究。所以这条已经取消了。马克思主义至少不能指导我们自然科学研究（鼓掌），没有指导地位。它当然也可以参加。在百家争鸣中、在科学研究范围内，马克思主义也是一家，没有君临一切之上的这样的指导地位。这样的指导地位不再存在（鼓掌）。这一点大家特别要注意，“精神文明”文件中没有，有人再说，你可以说文件中没有要指导科学研究这一条。所以我也才公开地说。本来指导就不对，再加上实际上在我们的国家，这种所谓的哲学指导往往是领导的指导。我们应当有我们独立的创造，有我们独立的价值标准来判断，我们要作独立的发展，而不要顾及以前那些东西以及其他人的干涉。

我们知道，解放以来所有的学术批判百分之百是错的（鼓掌）。现在这种学术批判已经很少了。还有没有呢？实际上还是有的。有的时候，特别我自己做的这行，经常还是有这种感觉，包括去年。当然去年

出的事中其他的事更多。其他的事还可以说是政治上怎么怎么样，但是干涉到学术上我是不能容忍的。我是搞宇宙学的，我是《科学》杂志的副主编之一。去年我在《科学》杂志上发表一篇文章，介绍宇宙学，介绍量子宇宙学。关于量子宇宙学我今天不在这里介绍，它是很新的学说。这学说是是对是错，当然可以用我们自己的工作方式来判断，从理论上，从观测上来看它的合理性，是不是对，可以修正，甚至否定，这都可以。这是科学运转的过程。我在《科学》杂志上发表了一篇量子宇宙学的通俗性的介绍文章之后，编辑部就收到一封信，这封信来自非常上级（众笑），就说，介绍量子宇宙学的这篇文章是客观唯心主义。又来了！当然，对一个科学家可以批评，赞成不赞成都没关系，但是用哲学的帽子来压或从上级用哲学的帽子来压，在今天来看至少在科学界已经没有市场了。哪怕就是去年那最紧张的时刻。去年12月接到这封信。

《科学》编辑部的还有很多物理界的人都说：不要管他这封信，他如果是用科学文章，科学的方式表示不同意的意见，来发表文章，当然可以发表，但是用哲学的方式、用马克思主义君临一切之上的指导的方式来写东西，我们不予发表（热烈鼓掌）。我们有我们自己的判断标准，因为我们这是科学，我们这是物理学，我们这是宇宙学。你这哲学里的关系与我们又有何关（众笑，鼓掌）。当然来头很大（众笑），来头是当时我们国家的意识形态总司令，是胡乔木同志来的信。尽管这样，我们一律不予理睬（热烈鼓掌）。我们有我们独立的判断标准，你说得不对。如果你懂物理，你可以和我们争论，我们很愿意。如果你不懂物理学，你也不懂宇宙学，那么请你靠边（热烈鼓掌，众笑）。我想如果科学有这样的精神，我觉得民主才有了保证。我们有我们自己的知识系统，我们有我们正确与不正确的判断，对真、善、美的判断，而不是受权力所左右。这样才形成一股有知识分子意识的知识分子阶层，我们才能走到现代化，才可能实现真正的而不是所谓民主的民主。

我今天发言到这儿。

问：去年夏天，你在浙江大学的演讲中曾点了北京市副市长张百发的名，称其为游手好闲之辈，而要你向北京市道歉。你认为应该道歉吗？你道歉了吗？

【 民主、改革、现代化 】

答：我更正一下，第一，我的确点了张百发的名，不是在浙江大学讲话中，而是在其他讲话中。我当时也不是说他是游手好闲的人，而是说的事实。事情是去年十月份在美国开一个同步加速器，即同步辐射[Synchrotron radiation]同步加速辐射这样一个会议，这会议去了一个25人的代表团。本来同步辐射科大是一个点，科大在做一个同步加速器，还有高能所应当去人，这是两个为主的。实际上高能所与科大各去5人，剩下15个都是其他的，并不是科大和高能所的，当然有的人，如外事人员还是应当去的，但其中也有张百发，我就说张百发也不懂同步辐射（鼓掌，众笑）。我第一天讲了，第二天电话就打到合肥，说我要我在适当的时候向北京市道歉。我没有接到电话，是我们校长管惟炎同志接的，管惟炎同志当时就给他顶回去了，说：“方励之同志没有必要道歉”把他顶回去了（鼓掌）。最近，上个月，我与管惟炎到科学院仍然说明我们这件事做得是对的（热烈鼓掌），让张百发去是不对的。

问：为此胡乔木说“科大领导班子是哪个司令部的？”你以为这像一个国家领导人说的话吗？

答：我刚才已经说了，我想最近报纸上至少已报道了科大民主办校，这是对这批示的一个表态（鼓掌）。

问：科大后台是不是胡启立？

答：我不知道，科大并没有一个后台，有的是自己，我们有独立的价值标准（热烈鼓掌）

问：你与胡启立的关系怎样？听说胡启立曾是北大学生会主席，而你是学生会的一个部长，是吗？

答：胡启立确实曾是北大学生会主席，而我没有当过北大学生会部长。如果问与胡启立有什么关系，只有一次，在1955年有一次小小的闹事，他可能认识了我。这小小的闹事是有一次开团代会，我们几个物理系三年级学生觉得这个会议太沉闷了，都是公式化的语言，会太沉闷。我们几个都是三好学生，各方面都好，但还觉得不够满意，要小小地闹点事。商量好第二天当我们的物理系总支书记上台发言时（当然总支书记也参与我们的事，他是我们同班同学）让我上去抢话筒发表意见，因为我的声音比较大（鼓掌）。结果，当日当总支书记发言时，我

蹭蹭地跑上去，抢了话筒就说，实际是我们预谋好的。我说，现在会太沉闷、没意思，应当讨论“究竟要把青年培养成什么样的人”，我认为应当把青年培养成有独立思考的人，光有三好不行的，虽然我们都是三好学生，三好是个很沉闷的名词……我发言之后把会议搅乱了，结果后继发言都没法发了（鼓掌），会场弄得很乱。这件事胡启立同志大概对我有印象。第二天，党委书记江隆基同志讲了一天。讲独立思考虽然如何如何，但现在是需要大家安下心来学习，后来又作了一系列思想工作。这是1955年的时候，可能后来有个印象。这批搞这小小捣乱的人，反右时全是右派（众笑）。

问：听说由于你在浙大演讲，所以劝你退党，是事实吗？你今天又来演讲，你有顾虑吗？

答：并未直接点我的名，不过我听见有大人物在北京纪念“一二九”会上说了，某某大学副校长讲了什么话，应当退党。至于我没有顾虑，那么大家听有没有顾虑？对不对？像我们那时候，老实讲，反右的时候演讲的人是右派，听讲鼓掌的人也成了右派（众笑，鼓掌）。

问：你认为只有宗教才能凌驾于文明之上吗？请问宗教又是怎么回事。

答：今天我很难用一两句话把宗教说清楚，宗教含有很多内容。宗教问题，在中国的理解与西方的理解不完全一样。如果你到西方去参观，问到文化，往往领你到教堂去看，认为这是最悠久、最高的表现文化的地方。这并不是说它是凌驾于文明之上。刚才我的意思是说它可以超越一些非科学的（当然不是科学的）东西。

问：资产阶级究竟反动吗？

答：资产阶级在封建主义时期当然是非常进步的，是革命的。

问：现在流行的是不承认中产阶级和白领阶级，只认为无产阶级和资产阶级，甚至将白领阶级也认为是资产阶级，认为他们参与分剩余价值。

答：关于这个问题，我今天在社科院就是讲的这个问题。实际上我们应当去调查一下，到底是谁剥削剩余价值、谁占有什么东西。我觉得这问题并没有定量地分析。现在我们熟悉的概念实际上有的对不上号。我们搞物理的人，讲一个概念要有明确的意义，是有所指的。我们发现

■ 民主、改革、现代化 ■

我们的社会科学上有些概念是无所指的，至少是不明确的，这个问题也是这样。

问：资本主义社会剥削剩余价值，在发达国家的工人为何毫无推翻资本主义的意图，为什么？

答：我们是否去宣传马列主义，掀起他们造反？按我们以前的作法是这样。实际我们对资本主义的理解究竟怎样，现在有一些问题对不上号。在早期马克思在发展时，或列宁在发展时，那时情况怎么样？现在的发展又怎样？资本主义是什么样的东西？西欧究竟怎样？美国究竟怎样？很多人并没有实质的理解，一些概念的内涵不完全对得上号。我在瑞典开会时一个中国人告诉我，他们在这里呆了一段时间，他也念过列宁所说的帝国主义是腐朽的、没落的……，一旦他看见就对不上号，不知指的到底是谁？如果是腐朽的、没落的，但究竟谁是腐朽的、没落的，说不清楚。这不是什么感情的说法。而是用事实来说。比如说帝国主义是垄断的，是不是这样呢？美国是标准的帝国主义，但他现在反垄断。在我们这里，邮政只有一家；他们那里，如果一个公司太大，达到垄断的地步，一定勒令你要分开，法律叫你必须分开，不能在垄断的状态。比如美国的贝尔电话公司达到了垄断，所有长途、短途都被他控制了，拿起电话就是贝尔电话公司的，等于就要给贝尔交钱。1984年美国勒令贝尔一个电话公司分成八个公司，反垄断。所以你认为垄断，这号对不上（鼓掌）。你说这些，已不是这样子了，这概念已不好用了。正如到量子力学里不能用代数去描写一些力学量，而要用算符去描写力学量。我觉得这都是没有真正去研究，只是从马克思主义找到一些概念，还是用这些概念来扣现在完全不是那么回事的事情。所以，我们先要问，这定义是什么？比如，社会主义，我们要问社会主义的定义是什么？到底什么叫社会主义？否则，正如物理概念，一给出一个概念，就要知道怎样测量，你告诉我怎么测量，我下面好作实验，用实验来检验哪个模型是对的。社会科学也应当是这样，如果一个概念不是有明确的含义，首先不要答这个问题，要首先问：有没有这个东西。如果根本没有，例如垄断，人家现在有反垄断法，那怎么说呢？就没有。

问：研究生出国留学必须自费公派，中央这样做民主吗？

答：不但我个人，据我知道还有很高层的人对这都是反对的。这是对开放的倒退（热烈鼓掌）。

问：据说现在自费出国政策是许多老教授因担心手下无人建议的。为此许多人失去出国的机会。

答：我赞成开放，根本不必要担心中国没有人，中国聪明人有的是。我们知道台湾出去了二三万人，台湾的经济也没受到影响，而且是发展了。而我们现在大陆出去的留学生在美国也就是20,000多人，比台湾还略少一点。我们在美国走了十几个学校，看见的数字都是这样，即和台湾的差不多，略少一点。所以完全不用担心出去这样一些人就使好的人才都走光了。这根本不对。中国这么多年年轻人，有这么多没上学，实际上一上了照样变成一些聪明人（鼓掌）。应当说，中国若要担心，等出到300万人的时候再担心也不晚（鼓掌，众笑）。

问：如果当时国民党没有被打败而执政，中国现状如何？

答：这个问题不好答，历史是不可逆过程。事实上，大家知道现在台湾情况。我也到过台湾，原则上只待了一小时，我在台湾桃园机场换机，下到机场看看，我也想看看。在我是小孩的时候，国民党逃跑。我的印象国民党都是大兵，特别是他们占了我们中学，把中学弄得都是炮。我还有印象，在我的印象中一直记着国民党穿着军服，戴那样的帽子，背个枪。一直有这印象，所以我一定要到台湾去看看。飞机在桃园机场停留，我找半天也没找到那样的国民党兵（众大笑，鼓掌），只看见航空小姐在那儿，与大陆的差不多，谈买东西、流行歌曲，很相似。当然我只呆了一小时。

当然，台湾的经济应当说是上去了，上去的原因是打败了之后跑到台湾，经历一番动荡改造之后，的确有些改变。如果不打败，是不是也很难说。

问：你以为社会主义与资本主义哪一种更适合中国情况，使中国走向文明制度？

答：我觉得现在对于社会主义与资本主义的认识上也是多元化的，这问题本身不是特别清楚。去年浙大问我这问题，我是这样答的。今年应当说我更认为我答的是对的，我当时还认识不到所谓要重新认识的问题。

题，重新认识资本主义。现在走过更多的国家之后，感到的确是这样。到底什么是社会主义，比如说社会主义有各种各样的模式，有所谓正统的、有第二国际的、有……，有各种各样的，到底哪种是？还有资本主义社会，现在与以前也大大不一样。有利伯维尔场^[1]的，也有西欧式的资本主义。西欧资本主义有相当多的国家影响成分。这与古典的完全不一样，有很多福利，有很多救济。这也是不一样的，与所谓的古典的认识也不同。我只能说古典的资本主义与古典的社会主义大概都不存在，而我们要去探索现在世界潮流的情况。现在世界潮流上关于社会形态的分类也不是简单的分成社会主义与资本主义，决不是简单的像战争时期分成西方阵营、东方阵营。经济形态是各种各样的，千差万别。这本身就值得我们去研究的。

问：请你简单地对比一下中外大学生？为什么30年来我们未出现钱学森？

答：我觉得（……含糊不清）这前提不完全一样。中外大学生，外国的大学生是普及的，几乎人人可以上大学，美国上正规大学的是30%，加上社区大学共约50%以上，半数以上是大学生，大学生不稀奇，几乎人人都是大学生。如果说大学生与中国大学生有什么不同，应当问外国人与中国人有什么不同，到了这个地步。西方的年轻人与中国有什么不同？美国那个社会是自由化的社会，机会比较多，年轻人往往是自己管自己，

开拓自己的路子，自己去闯。那样的社会，机会比较多，竞争性比较强，只要你去做事情，你去找机会，一定能找到，一定能想办法做出一件事。这种情况造成他们的学生比较有独立生活，独立创造的能力，只要你有能力，你一定能找到机会去做。而我们中国往往社会给你规定好了上学，上重点小学、重点中学、重点大学，然后是重点单位（众笑），这样好像不需要自我的东西，这是两国的差别，所以中国教育制度里影响到创造性。至于30年来为什么没有出现钱学森，至少有一个浅显的说法，那么多运动还能出现钱学森吗？（鼓掌，众笑）。

问：你以为你能成为中国的布鲁诺吗？你对苏联的萨哈罗夫还在流放有什么看法？

答：布鲁诺，我刚刚前几天还看见布鲁诺，是雕像（众大笑），在鲜花广场上的那个雕像。我觉得中国的社会应当是不断进步。当然，中国的社会的民主化现在情况虽然有许多紧张，但我觉得形势应当说相对说是好一点。这是什么意思呢？我们要这样说。这当然很难估计，如果在前几年，的确很容易有这样的情况。但现在应当说中国的进步很大，的确很大，最近以来，还是应当说有一点进步。当然离真正民主化还有一定的距离。但民主的苗头也许是有一点。最近我13号回到国内，14号跟有些同志交换了一下意见，有人告诉我：现在流行一句口头禅，这口头禅就叫“东风吹，战鼓擂”，这话没什么稀奇，然后下面是“现在谁也不怕谁”（众笑，鼓掌），这个口头禅就回答刚才布鲁诺的问题。现在谁也不怕谁，到了这种地步，这的确是民主的苗头。先保持谁也不怕谁，再扩大谁也不怕谁，我想的确是这样。

讲到批评，民主里头有一个意识是重要的，就是可以批评任何人，当然不是污蔑人，不是诬陷人，是批评人，完全是可以的，是允许的。批评任何人都可以，没有任何人是不许被批评地处在绝对权威的地位。在自然科学领域当然是这样。在民主社会里任何一个人，如里根也受批评。当然在我们国家里，我们知道批评领导人是件非常危险的事情（众笑），这实际上是不够民主的表现，至少说得浅一点（最近以来有进步），在反右时期，只要批评党支部书记、总支书记，很容易成右派，多半是右派或90%的几率是右派（众笑）。现在真是略为有点进步。譬如说，我也批评了北京市副市长张百发，也是谁也管不着谁。今年夏天，我在记者招待会上说胡乔木那些事，说胡乔木来干涉宇宙学，是他错误，他不对，批评是在八月份，到现在九、十、十一三个月了，我看还没有动静（众笑，鼓掌），也是谁也不怕谁（众笑，鼓掌）。我希望大家扩大，这种正当的批评本来是很正常的事情。当然，我不赞成，你也可以不赞成，并不等于我消灭你，你消灭我。这是两回事。在民主社会里大家相互批评不代表我消灭你。而我们以前知道只要来自上面的批评等于消灭掉。现在我们批评不等于消灭。就要造成这样的局面，谁也消灭不了谁，谁也不怕谁。这就是民主的萌芽。希望它破土而出。

问：你现在是最年轻的学部委员，很多人已老态龙钟，据统计学部

【 民主、改革、现代化 】

委员的平均年龄是70多岁。中国的年轻人很无能吗？

答：这个问题的回答，当然是中国的年轻人比老年人而言只有是一代胜过一代，这是显然的，造成现在的状况的确与我们的社会……（不清楚）决定接班人。

问：你如何看现在社会上个体户与大学生收入不平衡？

答：这个问题是由于我们现在整个经济中的不平衡。这个问题我去年在浙大也讲过，我们现在一部分实行所谓计划经济，一部分实行商品经济，这两个方面结合后，没有协调好，而且没有一种理论，到底如何协调，结果反而出现了知识分子价值比较低，某些人价值比较高这种现象。

问：你是否对前几年的“反精神污染”深恶痛绝？

答：我去年在浙大的讲话中已明确表态，我在此不重复了。

问：对于当前大学的政治教育，你如何看？

答：看说是什么内容。一个人受些道德教育我个人觉得还是应当的，因为人除了物质性的方面，人有精神性的方面，人需要精神方面的维系，人应当有道德的维系，有信仰。我想无论走到哪个社会也有道德和精神的维系。譬如在美国这样的社会非常之商业化，但它仍然需要道德的维系，维系的方法很多。譬如说，宗教就是他们的维系方法之一，他们说：我六天去做赚钱的生意，一天即星期天到教堂去忏悔去，以得到心灵的平衡，（笑）这也是他们对道德的信仰。我们自己的问题是我们现在的政治教育问题很多。譬如哲学教育实际上讲的问题已经非常落后于现代科学。所以，你讲这些东西大家不信，我想也是一个必然的结果。另外一些人讲什么道德，但本身讲的人不身体力行，或者自己有不正之风，或者没有民主作风，当然被别人不相信。我在普林斯顿时，有许多科大的学生在那儿。在普林斯顿有一个很有名的神学院，这个神学院毕业出来的学生道德修养的确非常高，他们在传道时至少态度是非常感人的，所以讲的方式使人信。他们的教堂是自愿去的，不是像星期六学习，大家必须来，点名；他们不点名，他在那儿传道，自动地来了，我们中国人不理解。他们这些人至少是身体力行，还是比较高尚的。所以还能吸引一批人，使社会得到稳定平衡。我们对西方的分析也不一定对，这可能也是需要，这些人也在那儿起作用。所以我们在那儿，有些

人开玩笑说，我们这些年党的形象不好，有些宣传者本人，当面口里宣传，回去就不知道做了什么事情，做了另外一些事情，自己也不相信，自己这个时候信这个，两面人，有时就变成另外一面人。为提高我们的宣传水平，最好至少派几个人出来，这就是开玩笑了一——念念神学院博士，可能会好一点。

问：当前强调“四项基本原则”是为了发展生产力的必须，还是出于领导者个人感情依据的谬误？

答：关于“四个坚持”，这个问题我觉得是政治领域里的一个信仰。前不久，9月份报纸上报导了我的一个意见，即大学应当具有的精神，我在上面说，大学应当有科学、民主、创造和独立。这篇报道是我的谈话，记者写好了给我来了一封信说，这精神很好，你最好补充一点，这样写似乎给人感觉与“四项基本原则”有些关系，你这是四个，那也是四个，这样是不是有点危险，有点问题。他说，你是否补充两句，使得人家明白你的意思。后来，我写信说可以加一段，我是主张大学精神必须科学、民主、独立、创造，有人总是在“四个坚持”上有庸俗的敏感症，只要一听到什么东西就看它是否与四个坚持有矛盾。其实很多事是四个，一看这四个就想是不是对着这个来的，这四个是不是与那四个矛盾。所以我说，我可以加一句话，科学、民主、创造、独立难道是和“四个坚持”矛盾吗？如果说是矛盾，那就是说“四个坚持”主张科学的对面，那就是迷信；民主对面那就是专制，创造对面那就是保守，独立对面就是依附。我加了这一段，他说这样一加就更加尖锐了。我觉得我们应该充分地发展这些东西，谁要问你，你就反问：难道四个坚持是与科学、民主矛盾吗？如果与科学、民主等矛盾，那么“四个坚持”就是主张迷信、主张专制，主张保守、主张依附。你可以问问他，看他怎样回答。

问：你刚才提出保持我们原有的优点，看来也是中国传统的中庸之道，看来也与全盘西化相矛盾。

答：我的意思是全方位冲击之前不需要说哪些是优点，不要先说坚持什么，这不是说没有优点。我可以举出优点，但冲击之前不要说。冲击之后，好东西留下来，坏东西淘汰掉。现在先验地说哪些是优点，哪

些是错误的。但我们先验地说中国一定有优点也是对的。我想至少可以举一个例子说中国是有优点的。无论走到哪里，走到全世界任何一个角落都看到了中国有一种文化是绝对的侵占全世界的，就是吃的文化。我出国已经十几次了。无论我到哪里，同一个地方的中国餐馆越来越多。你到很偏僻的地方，譬如南美，南美有个很小的国家，在加勒比海边，在一个小岛上也有中国餐馆。中国餐馆到了哪里都是绝对站得住脚的，谁也冲击不了。我可以告诉大家一个方法，我几次出国，往往在中国人家中宴请外国人，做菜，当然我不行，其他人都行，外国人往往有这样一种感叹，你们这菜做得这么好，你们怎么不去开餐馆呢？还学什么物理？物理又难学，又少赚钱。开餐馆绝对赚钱，我们中国人大家的平均水平足可以开一个餐馆了。所以我们这种文化超过国外。我在这里回答这个同学，我不是说绝对没有优点，至少吃的还是优点。

问：你比较一下毛的家长式与邓的家长式有何异同？毛提出辨别香花毒草六条标准，与邓提出“四个坚持”，这是否都是防民之术？

答：我想这个还是不一样！我觉得最近以来，我们这一代，在“17年”生活过，在现在生活过，我现在说的话在17年那个时候一定是打成肉酱了，中国毕竟还是有进步，还是不同。

问：人民应当有权利了解国家领导人的政治态度，理解力和思维方式，为什么现在只有通过“转内销”来间接了解？国内为什么不能看到对邓大人的公开采访？为什么国家领导人在人民共和国总是披着神秘的面纱？种种丑闻，残酷的权力斗争这样就躲避了人民的监督，这难道不是对共和国公民最大的嘲弄吗？

答：我觉得这是一个问题。在一个非民主或者说民主不够的国家里面，政治上往往是不透明的。越是民主的社会越透明。看他是否透明，中间不管隔了多少层，科长、处长、部长，然后都能看得到。中国正处在宇宙演化的初期，混沌状态（鼓掌）。

问：阶级分析的方法为阶级斗争提供了理论基础，现在应当全面抛弃这个落后的、狭隘的阶级分析方法，分析一下他们的病态心理。

答：阶级分析在马克思之前，就有些经济学家提出，英国的古典经济学家提出用阶级观点来解释经济现象，这是个正确的概括，后来进一

步从经济发展到政治，这也是有道理的。但是，后来，特别是文化大革命以来，无限地扩大阶级斗争的方法，任何一件事都要进行阶级分析，我觉得这显然是错误的（鼓掌）。我举一个极端的例子，我在科大前几年负责物理的教学。四个坚持是用阶级分析的，的确是对的，它是政治领域里的东西。我在检查物理教学大纲，即物理教学计划，培养方式等时，结果发现计划——物理教学大纲上，都说根据“四个坚持”如何如何，根据阶级分析如何如何。所有看到这些话，我都把它们统统删掉，原因是什么呢？我觉得这跟物理大纲物理教学没有什么关系，阶级分析也分析不到我们这里来。管你什么阶级，牛顿三定律到哪儿都是三定律，到我这儿也是三定律，到他那儿还是三定律。自然科学里面没有什么阶级分析。在科学中用阶级分析的是法西斯，他们把物理学分为犹太人物理学、非犹太人物理学，我记得四人帮时也分过资产阶级物理学等等，这些东西是完全错误的。我刚才说过马克思主义在政治上用阶级分析是正确的，但是不能指导我们物理学。对于我们物理学，请你靠边。我觉得许多事情，譬如杯子（指桌上）是什么阶级，杯子就是杯子，我觉得无限的扩大阶级分析是一种极庸俗的观点、极简单化的方法。实际上这30年造成的阶级斗争为纲是毛泽东同志“反右”以来无限地把什么东西都烙上阶级的烙印。其实有些东西根本就不是那么回事，有的东西当然有阶级性，譬如经济关系。当然有的东西完全没有阶级性，无限的扩大是错误的。

问：你怎样看我们的接班人制？

答：死了以后，决定接班人，决定接班人不涉及个人。决定接班人不是采取伯乐制，而是采取民主制，我觉得这是我们的关键所在。譬如我们说某某是野心家，是一个坏人，如果没有一个制度保证，那么一个人，甚至原来以为是好的，也可能变坏。所以我们说关键是一个制度，关键是如何选拔干部，我们的干部体制里面，前一段至少相当长时期，都是一种伯乐制，挑也可以，作为一个推荐人也可以，作为一个当然是可以的，但这不是一个民主的方式。我觉得采用一种民主的方式，才能保证干部对下负责，这样才能形成一个民主社会，这样才能保证刚才说的体现出民意，这也就是我的观点。

【 民主、改革、现代化 】

问：在教育系统内如何实现民主办学？

答：教育系统的民主办学与整个社会的民主化是类似的。所谓民主是指从立法方面需要民主程序。行政的指令方式在一个社会中是必然的。教育系统内，在决定，譬如说教育经费，决定如何办学时，是行政系统的事。

问：鲁迅曾倡导多读外国书，不读中国书，目前是否有意义？作为改革者应具有怎样的知识结构？

答：鲁迅的确是“五四”时代较激进的人，他主张全盘西化，所以他主张根本就不读中国书，要读外国书，他把所有中国传统，譬如他说中国的中医是巫医，把中国的宗教给臭骂一顿，我觉得那些人的精神是用急切的心情，希望赶快全方位开放。我觉得这些人到今天仍然是很值得推崇和敬佩的。今天如果说多读书，我觉得的确应该多看看外国书，我仍然是这个观点，甚至有机会，我希望都出去看看，只要看一看（鼓掌），有句中国话说的也对了，叫做“眼见为实”，先说如何如何，看一看，对比一下，就可以了。很多人观点的改变，包括我自己在内，由于看到了，发现了自己的落后，受到了启蒙，各种看法自然受到比较，只要一个具有正常头脑的人，自然会比较出来，不怕不识货，就怕货比货（鼓掌）。所以现在应该多看看外国人。

问：根据您谈的民主，我国法制应该如何建设？

答：单就中国的宪法，老实讲还是相当之不错的。问题是有没有认真地实行。实际上有各种各样的权利规定，也说了民主选举，我觉得没有做到这儿，没有形成体制，也没有做到。

问：请问你怎样看中国的特权思想和官僚主义，以及诸如太子党等等？

答：我刚才实际上已经说了，所谓伯乐制的关系。

问：你在浙大演讲后，差一点被撤职，即被免去校长职和开除党籍，请问这是真的吗？

答：刚才已答了这个问题。

问：这种威胁来自中央还是来自校内？

答：科大内部没有，科大内部至少校长，我们的管惟炎校长打电话

把对方给顶回去了。

问：有人以为彭真到浙大演讲所谓马克思主义，是妄想消去您在青年当中的巨大影响，对此你有什么观点？

答：彭真到浙大去，我不知道，我在国外。

问：您现在有多少时间搞学术？这些一系列社会活动对你有何影响？

答：我应当强调，我实际上是不愿多花时间，我自己的兴趣还是宇宙如何演化，研究宇宙早期的混沌状态（笑），实际上是这样子，我现在虽然当校长，学生也给我们贴大字报，因为我们几个校长经常往国外“跑”，今年上半年，我一个，管惟炎校长一个，龚升一个，每人轮流到美国去。我们这三位校长有时两个人在美国，一个人在校内。我们在美国都不是干学校行政的事，管惟炎同志到美国去做他的物理实验，低温物理；龚升同志是数学家，到那里是研究数学；我到那里研究天体物理。我们希望多搞些学术项目。我们的第一兴趣还是这样。行政工作时间也花了不少，在我们全部时间里，至少要占三分之一的样子。我现在继续在给大学生上课，带研究生，所以我在这，今天晚上走，因为学校那边很紧。我也没有在上面有过多的研究，我只是一个物理学家，出去讲学的，去看到了一点东西。看看差别太大，哪怕一个非社会科学家对社会科学只有迟钝的反应，看到巨大的反差也会有印象。只想介绍一下国外的真实情况，介绍一些真实动态水平，是有好处的。我很愿意给青年讲这些问题。

问：我们学校会专门学习清华大学校长高景德一篇文章，里面讲我们要坚持社会主义方向，办学不能“兼容并蓄”，鄙人觉得与您交锋，您可看到这篇文章？

答：对！这篇文章是和科大交锋的，“兼容并蓄”这个观点，不光我讲过，其他几位校长也讲过这个观点。我觉得我们是社会主义大学，要超过旧民主时代概念，旧民主时代都敢于“兼容并蓄”，我们现在还不敢于“兼容并蓄”？应比“兼容并蓄”更多一点，我们完全反对这篇文章，这是违反党的原则的，“百家争鸣、百花齐放”不就是“兼容并蓄”吗？所以这是毫无道理的。

问：你有为获得诺贝尔奖奋斗，为祖国争得荣誉的雄心吗？为何同

■ 民主、改革、现代化 ■

样一个脑袋在中国得不到这个殊荣？

答：中国人之所以没获得诺贝尔奖，原因不在于中国人的素质不行，如果说中国人的素质，到今天已经有四个人得诺贝尔奖了，而是中国的社会本身不具有条件，就是背景条件的限制，我想这个事实本身就说明中国文化是落后的，怎么说也是文化落后，整个社会落后的一种表现。

问：曾经有权威在论述不正之风时，好人是百分之九十几的，高干中以身试法，以权谋私只有一两件，我觉得这是一个形而上学的分析方法，我们要看到他们这股恶劣影响，譬如上海的案子，叫做特大流氓案，谁统计过他到底糟踏过多少妇女？影响是整个社会。如果这帮家伙再结成太子党以权谋利，这是非常危险的，中国振兴将流产，要有人呼吁，因此决不能掉以轻心，姑息养奸。中国的变化不快，需要加速，过上一年半载只采取杀一只小鸡给猴看看，你以为此观点如何？知识分子能做什么？

答：我想这个话不用答。这本身自己已经提出了问题，也解答了问题。

问：你认为中国的一党制对中国的现代化有利吗？

答：关于这个问题实际上我在去年已经解答过了。我觉得民主化当然会出现种种不同意见，这是必然的，所以我很反对在《人民日报》上曾经登过的一篇很有权威性的文章，是人大一个副委员长写的文章，说我们国家的人民代表大会是3,000:0的表决结果，这种情况比美国的什么49:51的表决结果要好。实际上我们说这是没有起码的政治常识。因为政治本身就是大家的意见有不同，肯定有不同，不同意见是当然的，并不可怕的，所以三千比零一定是压制了不同意见（鼓掌）。必定有多种不同的意见和多种不同的看法，我想哪怕我们在座的表决一个事情的话也有不同，这是显然的。所以应当是多派的表现，但是不是形式上一定要多党，我觉得这不完全是一回事。我觉得民主化的社会也有很多是一党长期的或占主导地位的，譬如说瑞典就是一党，总是社会民主党，已经50年，基本上其他党起的作用很小，再譬如说日本也是一党。然而他们虽然是一党制，但是多种的意见都可以自由地发挥。然后，这样就可以形成民主这种情况，我觉得就是说一党制，并不是绝对不行的，

有时是形式的东西。

问：请将您自己与温元凯比较一下。

答：这怎么比较呢？比较什么东西？温元凯年纪比我轻，差十岁吧，我是学物理，他是学化学的。另外谈一下我对温元凯的看法。我觉得温元凯同志还是一个很有才华的年轻人。我们这个班子上来后请他当应用化学系的主任，我觉得他还是一个比较富有新思想、富有开拓精神的年轻学者。当然他做的事情也有他的各种各样的长处和短处，这是每个人都有的，他较能宣传一些新的观念，当然他的作法是不是唯一的，在科大提倡自由发展、兼容并蓄，各种改革的方式都可以。

问：开放后的中日关系怎样？如何看去年北大“九一八”行动？

答：我赞成学生纪念“九一八”（鼓掌）。

问：人民代表如何选举的？

答：人民代表如何选举，人大大概应该知道如何选举。

问：当前报刊、杂志上很多批评中国人的劣根性的文章，如何看待这些问题？

答：这些东西大家可能特指柏杨写的《丑陋的中国人》，或者其他包括鲁迅写的《阿Q正传》。我觉得中国人的确在人的自身修养作风上有很多问题。很多特点，柏杨说的那些事的确是有的，甚至可以说还有更多。我赞成这些分析，我希望问这些特点是哪儿来的，我要问这个问题，我个人认为这些东西仍然是长期封建文化的历史和封建文化的传统给我们知识分子心里，或者说在中国人心里形成的东西，我觉得这些东西不是中国人生来就有的性质，所以说这个是可以改变的。既然是历史造成的，就可以历史地加以改变。实际上也是这样，尽管中国人出国之后仍然保持着自己劣根的方面，明显地，短期出国的，我自己也有很多不适应的东西。但是这些东西经过先进文化的熏陶慢慢是可以改变的。实际上也可以看一下我们有些劣根的东西实际上是半封建统治的结果，比如说中国人不团结，特别严重，比如说三个中国人就不抵三个日本人。我觉得这种现象的确是有的，但是为什么造成？我想想的确与封建统治是有关系的，实际上封建统治的一个特点就是造成下面的人，人人相互斗，人斗人，这样比较容易保住统治地位。实际上在近期你也可

【 民主、改革、现代化 】

以找到这种人，希望人斗人，他就可以左右逢源、居高临下，稳坐钓鱼台，我觉得这种东西都可以追到根本上去。只要彻底的民主化，让西方文化进来，就可以逐渐地改变中国人的劣根性的方面。

问：如何评价老一代人与这一代人？

答：我觉得两代人之间的确有不同。50年代人理想主义比较强，什么都是理想、民族、国家，理想主义是比较强的，具有这种特点，我想这在年轻一代人里比较淡薄，淡薄的原因很简单，这是历史造成的。因为理想主义在50年代、60年代、70年代受了极大的嘲弄。凡是具有理想主义的人最后都是被玩弄了，被摧残。所以下一代人觉得你这东西是一种愚蠢，我觉得这种想法是很自然的，我理解这点。但是再说一点，理想主义的确有它的优点方面，但是50年代人受了“17年”教育，工具论也是比较强的。所谓工具这种东西是一种封建的意识。无论做雷锋式工具也好，做其他形式的也好，实际上都是封建的，是工具（鼓掌）。所以这种工具只有维护封建的东西，而不是建立民主的现代化的社会，我觉得现代年轻人工具的观点比较少，而独立的性格比较多，从这一点来看，建立民主社会是有利的一个条件。至于说到老一代知识分子和青年知识分子之间是有代沟的，我觉得是有点儿的，但也不必要过分强调，有些事实际并没有多少代沟，譬如经常有些人跟我说，年轻人都想出国，而你和我们现在留在这儿，这就是代沟，其实这问题仔细想想，这里没多少代沟。年轻人现在的确想出国，原因就是由于知识分子政策的原因。科大的年轻教师，一半多都走掉了。社会上是这样，但是不是中年以上的就不想出国，实际不是这样，他们也想出国，只是条件和地位不同，有家有子，到40多岁出去竞争也很困难，所以不可能长期留在国外，这是条件造成的，这里没多少代沟。实际上在科大，中年人出国也不是不成为问题，也的确有些人还有本领，还有竞争能力，那就是出国，也有这样的问题，所以这不是由于代沟，而是由于环境不同。实际上出国这个问题是个潮流，一个是国内工作条件差，尤其是没有发展自己学术的条件，另外一个就是知识分子政策，工资如此之低，当然想出去赚点儿钱然后再回来，这种想法是很自然的。你如果不能给我这么多钱，美国先给我这么多钱再回来，的确有的人就是这么

说的。有人在国外当了博士，要回来现在也不能保证他生活怎么样，他当了博士后工作两年，可以挣个二三万美元，相当于十几万人民币，以后一辈子也挣不了这么多。这种想法有人说不好，应当说我们知识分子的待遇太低，这种政策造成了有些人不得不采取这种方法从美国要点钱来回国再工作（鼓掌，笑）。我在国外看到很多中年人，有些是很有技术的，譬如说，在上海有些有技术的医生出国了，我们在外头也碰到一些医生，大家知道中国的医生多半不能挂牌：挂牌的医生必须有美国的医学学会同意。只有极少的早期去的可以挂牌，不能挂牌怎么办？当然我们的外科医生还是有技术的，不让挂牌开刀，结果就到外国医学院实验室去杀老鼠，医生不能给人开刀，给老鼠开刀还是挺灵的（笑），处境很悲惨。本来是一把刀，现在在这儿杀老鼠，我觉得这个应该说是非常之不幸，中国培养出这么强的人落到这种地步，他宁可愿意杀老鼠，也不愿意回来，我觉得这和我们的知识分子政策有关，都是中年人，好多中年以上的人干这些事，怎么样？这没有什么代沟，看法一样。

问：作为党员，你认为共产主义的希望何在？

答：我认为共产主义是人类的一个理想或说一个信仰更好些，人类的信仰，这社会要和平、公正、健康、幸福，我想共产主义是属于这种理想。关于这点，我想说点最近中央“精神文明”文件，大家注意，没有提共产主义理想这个词，以前对学生来讲总是培养具有共产主义理想的什么什么人。在精神文明中的文件提了理想这个词，但没有提共产主义理想这个词，这是有实质含义，这意思是说，现在在中国有各种各样的理想都可以。共产党人应当具有共产主义理想，其他人，譬如说有的人的理想就是得诺贝尔奖，我觉得这这也是一个理想。他不想别的就想做这个。所以理想本身在我们面前看也是一种多样化的。理想就是说对社会负责任，对自己负责任，有各种各样的做法，我觉得共产主义只是其中的一种，其他还有很多种。我觉得同等对待的含义是在这里。以前，我们说共产党人是特殊材料制成的，我觉得这话没必要说，各种各样的理想在人类文明中都是有它的价值的。

问：全盘西化难道能寄希望于中国共产党和平改革来实现吗？你内心认为共产党能通过自身手术来根除其已经扩散全身的癌细胞吗？最终

【 民主、改革、现代化 】

还是要一次人民革命？

答：我觉得我可以回答这个问题。共产党的确有很多的问题，关起门来说，估计中国的改革之后，也是问题多。我这报告在这儿做完了，影响也就化为零。有人说那你何必讲这些呀，但是我觉得中国共产党现在是在中国这样一个环境里，不改也得改。如果整个中国有这种觉悟的话，从整个学生开始，从青年知识分子开始，到知识分子整个有这种看法，你改不改？你不改国家就会倒退。所以说，就要看中国共产党的所作所为，改不改不决定于某个领导人，而是决定于整个历史的推动者。所以我觉得不要认为党可以摆脱开群众，这是不可能的。文化大革命虽然是一场浩劫，但是同样出现了“四五”这么大的运动，改变了整个看法，结束了“四人帮”的统治。所以这些东西是不可能脱离开历史的，所以改不改，要看整个社会。当然如果领导人是好的，当然更好。但是如果不好，如果群众慢慢有这种吸收西方先进文化的影响，那么不改也得改，至于改的方式，中国是不是一定用暴力？这个说法，我觉得，特别是看了西方、东方以后，我觉得途径是多种多样的。我们一想到改变就想到枪杆子里面出政权，实际上我们自己受到某种哲学的影响，凡是想到激变就要枪，实际这也不一定对。我觉得西方很多改革成功不一定走的是激烈的道路。也是走的慢慢改革的道路，我意思是说不是绝对没有可能性，要说绝对没有可能性，在历史上并不是这样，历史上是有先例。例如，去年比前年好了，今年又比去年好了。至少在这种场合下，去年不能讲，今年就可以讲这话了，明年可能再深一步，可能讲更深一步的话。实际上若经济增长每年6%，十年就可以翻番。所以说话的程度每年若增长6%，过十年民主化就增加100%。所以不要小看渐进这种威力，特别是西方最近这二、三十年进展之快，我想正是没有用革命的方式，经济发展如此之快，所以我个人觉得采取什么方式是多种多样的，中国目前呢？至少现在时间也差不多了。（笑，鼓掌……）

（1986年11月18日在同济大学的演讲）

编者注释

[1] 法语：Libreville,即自由贸易市场。

观测宇宙学的真正开端

“这次讨论会标志着观测宇宙学真正地开始了！”这是美国加州理工学院桑得奇教授的一句酒后之言。那是1986年8月26日晚宴之后，在人民大会堂返回长城饭店的路上，桑得奇情不自禁地脱口而出的一句话。这句话立即被英国皇家天文学家朗埃爾教授抓住，用来作为这次会议——国际天文学联合会第124次讨论会——的总结。

谁都知道，桑得奇是哈勃的嫡传弟子，哈勃于1929年发现的星系红移与距离关系早被公认为现代宇宙学的开端，为什么今天桑得奇居然不顾师承，说这次北京观测宇宙学讨论会才是研究开端的真正标志呢？桑得奇也给了答案。原来，在哈勃时代，即大约20年代到40年代，全世界从事观测宇宙学研究的人不过十个左右。那时，整个宇宙学还游离在天文学和物理学的发展主流之外，甚至观测宇宙学一词也还没有得到公认。所以，与其说那是开端，不如说是一颗刚刚播下的种子。

今天，种子已经萌发成生机勃勃的新株了。目前，全世界的宇宙学家大约有1,000人，观测宇宙学所涉及的观测手段之多样，观测课题之系统，观测与理论对比之深刻，真正使观测宇宙学成为了一门独立的学科。的确，只要你看一看这次会议上的101个报告的题目，你就会感到观测宇宙学已多么地丰富和精深，我们不妨罗列几个题目在下面。

各波段上的宇宙背景辐射；元素丰度和元素生成；宇宙的年龄；星系红移的哈勃关系；宇宙的质量密度；宇宙膨胀的减速度；暗物质；射电源、红外源、X射电源的分布；类星体的成团；星系的大尺度结构、空洞或巨洞。

这些观测结果和观测分析的重要意义在于它们是一系列有关宇宙的起源和演化的基本观念的观测证据或依据。这些观念有：宇宙在整体上可能是很简单的，即均匀的、各向同性的；宇宙的年龄是有限的；宇宙空间一直在膨胀；宇宙空间是无边的，但可能有限也可能无限；宇宙的

| 观测宇宙学的真正开端 |

状态是演化的；宇宙早期是热的，由于膨胀而渐渐地变冷；宇宙中的每一种东西（如星体、化学元素、粒子等）都是相继地从无到有地生成或形成的；宇宙的演化是从混沌到有序，从没有结构而生成结构。

建立在这些基本观念上的宇宙演化理论，就是热大爆炸宇宙学。这种宇宙学告诉我们，宇宙早期原来没有星系、没有类星体、没有射电源、没有化学元素、没有粒子，甚至没有时间空间。所有这些东西都是在宇宙膨胀及降温的总背景下逐一生成的。甚至整个宇宙本身，也是从无到有创生的。下表是热大爆炸宇宙学的一个简表，其中列举了各种主要的起源过程以及发生这些过程时的宇宙年龄和宇宙温度。当然，这个表还是相当粗疏的。因为，今天似乎只能说，我们大体了解了宇宙演化的总框架，但还有许多问题有待予解决。

北京会议的价值是对热大爆炸宇宙学的观测根据作了一次全面的清理，弄清了哪些是有根据的，哪些根据还不足，哪些还有争议。

关于宇宙的各向同性，已有相当强的观测证据，这就是微波背景辐射。这种辐射的存在，已经发现了20年了，观测的精度越来越高。现在已经证明，这种辐射的确具有很好的黑体谱，相应的温度为2.75度。来自不同方向的辐射的温度十分一致，其差别不大于十万分之五。这是极好的各向同性，另外，从暗弱星系的分布也发现，星系在各方向上的大尺度分布也是相当均匀一致的。

表1宇宙演化史

起源过程	宇宙年龄	宇宙温度
时空起源	10^{-44} 秒	10^{32} 度
粒子起源	10^{-36} 秒	10^{28} 度
元素起源	10^2 秒	10^9 度
类星体起源	10^{16} 秒	30度
星系起源		
太阳系起源	2×10^{17} 秒	4度
现在	4×10^{17} 秒	2.7度

关于宇宙的年龄，这次会议上宣布的最好的结果是140亿~200亿年，它是由球状星团等方法得到的。

宇宙膨胀的依据是星系红移与距离成正比的关系，即哈勃关系。从哈勃发现这个关系到现在，已经过去半个多世纪了，这个关系的适用范围已经扩大了近二百倍，但正比性依然很好。所以，有人说，这个正比关系可能是整个天文学中一个最好的相关关系。不过，有关比例常数，即哈勃常数 H_0 ，却有十分尖锐的争论，以桑得奇为首的一派坚持 $H_0=50$ 公里/秒·百万秒差距，以法国天文学家伏古勒为首的一派则坚持 $H_0=100$ 公里/秒·百万秒差距。谁是谁非，看来要等空间望远镜上天之后才能见分晓。

宇宙空间的有限或无限，取决于宇宙膨胀的减速参量 q_0 。在标准模型里，若 $q_0>0.5$ ，宇宙有限，若 $q_0<0.5$ ，宇宙无限。北京会议上的最好结果是 $0<q_0<1$ ，正好横跨在有限无限的界限上。

宇宙中物质的平均质量密度，也是个很难测准的量。原因是有些物质不发光。这些看不见的物质，即暗物质到底有多少，它们的质量密度如何，是个难题，也是个热门课题。在太阳系范围里，暗物质是很少的，由空间探测已经直接证明了。但到星系范围，暗物质就多于发光物质了。在更大范围上如何，就更不清楚。现在最粗略估计是：整个宇宙里，暗物质密度大约是发光物质的十倍。

关于宇宙状态的演化，证据是十分确凿的，不容置疑的，而且证据越来越多。因为不同红移相应于不同时代，所以，比较不同红移范围上的各种物质，就可以断言有否演化。北京会议上展示的证据是，射电源、类星体的数目、亮度及结构等都有演化。

化学元素的形成是热大爆炸宇宙学的一个最强的根据。宇宙的热早期会形成轻的元素，即 ^4He ， ^3He ，D及 ^7Li 。计算得到的 ^4He 丰度与观测很好的相符，这一点已经成为不少教科书中的标准材料了。北京会议上的新结果是关于 ^7Li 的丰度测量。因为 ^7Li 在星体中很容易发生反应，变成别的元素，所以，测量 ^7Li 的宇宙早期的丰度是件麻烦的事。尽管如此，经过这些年的努力，总算有了一个 ^7Li 丰度值，它也符合元素生成理论的预言。

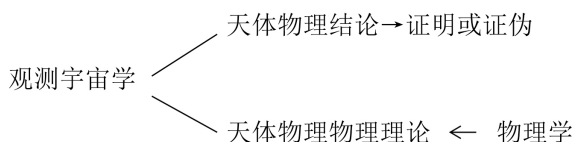
■ 观测宇宙学的真正开端 ■

关于宇宙中的物质分布，即大尺度结构，这些年有长足的进步。北京会议上也有大批报告集中在这个领域。概括言之，有三方面最主要的进展。1. 亮星系分布中有明显的空洞，其大小至少有60百万秒差距之巨，星系集中地分布在洞的边缘上。形象地说，星系分布像一堆肥皂泡泡，中是巨洞，泡壁由星系构成；2. 星系、星系团、超星系团的尺度相差很大，超星系团要比星系大约一百倍。但是，三者的相关函数都有相似性，即尺度变了，但分布性质并不变，或者说分布特征与尺度无关；3. 几个研究小组都注意到，红移大的类星体的分布比较均匀，而红移小的类星体就有较明显的成团。这直接显示了宇宙是从无结构向有结构发展的。

关于上述种种结构是如何形成的，还没有好的理论。有人在北京会议上说他的理论统一地解析了所有现象，但若仔细检查一下，就发现并非如此。不过，有一点似乎得到了公认，即宇宙中结构的形成与许多热门的物理理论相关，它们包括：大统一理论、粒子物理、相变理论、分数维度理论等等。因此，这些问题不仅吸引着宇宙学家，而且吸引着纯物理学家，他们希望从结构生成问题中得到具有纯物理意义的结论。

利用天体物理研究得到纯物理的结论，有不少成功的例子。最新的一个例子是，由宇宙学的元素形成理论推得中微子的种类数不能超过4。这是相当“危险”的推论，因为我们已知有三种中微子（即电子中微子、 μ 子中微子，及 τ 子中微子），所以，只要再发现个把种新型的中微子，宇宙学的预测就破产了。令人兴奋的是，1985年的粒子物理实验得到了与宇宙学几乎完全相同的结论。

正是在这种意义上，宇宙学已经进入了天文学和物理学的发展主流。朗埃爾教授在总结时用下面的关系图来表达当今观测宇宙学的地位，即观测宇宙学可以用来作为证明或证伪某些物理理论的一种手段。



上面的关系图还有另一重含义，宇宙学已成为物理和天文的一个分支了。用哲学或思辨方法来研究宇宙学的时代，已经过去了，也应当过去了。关于这一点的标志，也发生在1986年8月28日晚。在那晚的宴会之前，科协主席钱学森先生接见会议的学术组织委员会的全体成员。谈话中钱先生特别提及霍伊尔的宇宙学贡献。这件事引起很强的反响。一则因为会议主席之一英国皇家学会会员伯比奇教授曾是霍伊尔的紧密合作者。再则，更重要的是，霍伊尔在中国曾遭到最不公正的“哲学”批判。因此，公正地述及霍伊尔的研究，似乎标志着，用哲学来“研究”宇宙学的时代，在中国也正式地结束了。

霍伊尔的故事的确十分典型。霍伊尔曾提出稳恒态宇宙模型，其中要求物质创生，其创生率极小，在实验精度范围内并不与能量质量守恒相矛盾。但某些哲学家认为它与所谓物质不灭原理相矛盾，故一定是“唯心主义”云云。宇宙学后来的发展否定了稳恒态模型。上述的“哲学家”更觉得批判是正确的了。然而，事实是正好相反的。稳恒态宇宙学之所以被否定是因为它不符合射电源计数等观测结果，并不是由于它采用了物质创生机制。事实上，宇宙学最近又采用了物质创生机制。这就是所谓暴涨宇宙学，即认为在宇宙早期有一暴涨期，该时物质不断创生，其形式与霍伊尔所用的完全相似。北京会议上，也讨论了暴涨宇宙学。这一前一后一落一起的发展证明，用哲学原理来判断宇宙学中的是非，在方法论上就是错的。

参加北京会议的中国学者有60多个，其中许多是年青人，他们有的已完全不知道那场对霍伊尔的批判，像听笑话一样听完了这段故事。所以，当有人告诉他们，今天那些“哲学家”并没有绝迹，甚至1986年5月5日的《北京日报》还又载文批判宇宙有限论，这时，除了引起一片哄笑之声外，再看不到一点点十多年前的“批判”所具有的威慑力了。这种“哄笑声”给我印象如此之深，以致，在闭幕式的告别词中，我也像桑得奇那样，情不自禁地说：“这次讨论会标志着在中国宇宙学真正地开始了！”

（原载1986年《天文爱好者》第11期）

民主不是赐予的

——在中国科大民主选举大会上发言

我今天的确非常高兴，甚至可以说是激动。我觉得，科大的确有了民主意识，而且表现出了民主意识（鼓掌）。关于这次选举，我也不说得太多，因为时间已经很晚了（众叫：“不晚，不晚，说呵！”）。大家对这次选举议论很多。关于政治体制改革，议论也好久了。有好多人说突破口在什么地方。我想，通过这件事表明，群众会找到自己怎么样来表达以及怎样进行政治体制改革（鼓掌）。今天，在科大师生中已经看到要改变原有的那样一种选举的方式。这是找到了政治体制改革的一个重要内容（鼓掌）。应当说，我们以前的选举的确是不怎么民主的（叫好、鼓掌）。可以这么来讲，关于选这样的区代表，第一次是在1953年开始作这件事，记得那时我是北大二年级的学生，还不满18岁，没有选举权。但那次我们班上的选举是由我来组织的（众笑），因为那时我是物理系二年级的班长（鼓掌）。从那以后，有过多多次这样的选举。但是越往后，后来有一段时间，正如有的同学说的，是极端不民主的。你要不去投票，要问你为什么不去投票；你要投反对票，要问你为何投反对票。的确有这种情况，那时我本人有相当次数是能弃权就弃权掉了（欢呼：好！）。这是实话（笑）。我觉得这次倒是真正的。如果说这一次开始，倒是真正的一些选举人开始来讲自己的竞选纲领，讲自己竞选的想法。这使我第一次感到是选举开始走向民主化了。刚才我在下面就跟很多同学在谈论，我们开始了民主和民主化，这到底对我们国家有甚么作用。刚才许多同志谈得很对，我们希望要造成我们整个共和国更加民主、更加繁荣。这是主要目的。

我想，这件事情并不只是我们科大人在做。今天中午我碰到一个刚从全国人大来的同志。他告诉我一个消息，给大家通报一下信息。据说最近或前不久，在青海省选举省长（我们这里只是选区长、市长，他

们是选省长，比区长市长还大（笑）。的确，在以前选举都是某某圈定，然后选举，实际大家都不一定认识他，甚至不知道选举省长一定是人代会才能选举的。这次青海省在选举时也是原来圈定了某某某，但选了几次均没选上，还要省委书记到各个代表团去做工作。但最后还是没选上（笑，鼓掌）。这件事情曾被某些对民主缺乏认识的人认为，这个大会开的是乱哄哄的，让青海省自己写总结，也就是写检查。但是，青海省写来写去认定这次大会开得很好，是个团结的大会，胜利的大会（全场热烈鼓掌，叫好）。我想，并不是只有科大有了一种意识，全国已开始有了这种意识，还有，最近在吉林省也是选一位人大的领导，我忘了具体人员。也是原来指定了，但最后也是没有选上，而是选了另一位。这些事情都在开始表明，各个层次上都开始表明，民主是必须要实现的，要体现人民的意志，这才能有真正的民主化的开始。我表达自己的观点，我觉得的确我们的人大有很多形式主义的东西。甚至我们人大的一位副委员长写这样的文章，文章中说中国人民代表大会的3,000:0比美国等资本主义国家那种51:49要好得多（笑）。这表明这种人连起码的民主都不懂（众叫好，鼓掌），这种事在不同意见下表决，不同意见的出现是非常自然和非常应当的。如果不出现不同意见，却只是表明某些意见被压制下去了（鼓掌）。

我觉得我们今天这样一个会议，不同的人来表述自己的意志，表达自己的想法，这完全是一种非常好的现象，至少在我们科大有了这种民主的意识，也就是这种观念大大增长了（热烈鼓掌）。但是，大家注意，大家不要以为这种民主化进程是非常快的。刚才在下面几个同学和我谈了这个问题。今天这个大会开了以后一定会有什么结果，我当然说是会有些向民主化增长一步，但并不是说因此会有很大变化。把中国像烙饼一样，从非民主化状态一下翻个个儿（做个手势，全场大笑），我个人觉得，大概不可能翻个个儿。中国的问题太多了，中国的封建主义太长了，从上到下都有各种封建主义侵蚀着我们。所以，这决不是简单的事情，哪怕对我们今天的会议也不一定就没有外来压力（长时间的热烈鼓掌）。我说这件事情不是没有根据的。刚才有很多条子，下面也有很多同学来问，最好讲讲上星期天有一位中央领导同志和我辩论的情况

【 民主不是赐予的 】

（众叫好，鼓掌）。关于这个问题，我觉得应当有义务来跟大家讲一讲（叫好，鼓掌）。但是（鼓掌）在这个场合要遵守辩论的道德，对方如果没有在场，只有我在的话，来作介绍是不妥当的，辩论必须有对方（鼓掌，叫声）。所以，我想在适当的场合一定跟大家来讲。但是，像这样没有辩论的场合，我只能说我自己的观点。在辩论的时候至少涉及到一个观点，我认为民主不是由上到下给予的（众大声叫好，鼓掌），但是对方不同意（叫好，鼓掌），对方我要保密。我仍然主张民主绝对不是给予的，是靠自己争取到的。基于这样的情况，今天是最明显了。在科大，大家都认为是比较民主的这样一个环境，哪怕在这样一个环境，民主的确还需要大家争取才得到的。这并不是我们要压制民主或非民主，而是由于传统观念、传统因素在我们身上的烙印很多。所以，民主只有靠大家的觉悟，争取到才是牢靠的，否则给予你的是会被收回去的（长时间叫好、鼓掌）。要介绍这个辩论等其他场合再介绍。谈这个问题这个观点是因为与我们今天的的确太密切了，不得不谈；另外一个含义实际像我们这样的做法，可以说不是没有外来压力的。

在今天这样一种状况，大家可以自由竞选，表达自己看法，这确实是一种进步。而在六年前大家可能不知道，有的还未上大学，有的还不知道，那时科大的人还不多，那时在北大进行了自由竞选。而结果呢？我间接知道，的确有两个同学给选上了，也当了代表。但是，后来在分配工作时被穿了小鞋（众哗然）。今天并不是没有阻力了，仍然有人要阻碍民主化的进程。同样用类似的方法，我想不是绝对没有的（不满的喧哗声经久不息）。所以，在我们科大，今天进行这样的竞选活动，并且允许这么多人发表不同的意见，是非常好的，是民主的作法。因此，我作为一名副校长，在校一级领导的水平上，要保证所有选举人和被选举人及发表各种观点和看法的人受到保护（长时间热烈鼓掌，全场欢呼）。这个会议应当成为科大民主化进程的一个起点。我再次保证，要保护这样一个民主化的环境。如果谁要对发表意见和看法的这些人采取六年前对北大那两位学生那样的办法，除非把我们撤职查办（长时间热烈欢呼、鼓掌）。

（1986年12月4日在科大民主选举大会上演说）

我们正在写历史

——在中国科大业余党校结业典礼上的演讲

我很赞成刚才管校长^[1]说的所有观点^[2]。本来也没有多少话要说了，本来我也不想上来坐，因为这个会是党校结业典礼，我没当过教员。后来管校长跟我耳语了一句，说你上来坐吧，表明你没有被捕。

（长时间热烈鼓掌）这点当然可以证明，我的两边不是警察。（热烈鼓掌）

现在的确有很多人很多单位特别关心我们科大的动向，当然也有许多不正确的传闻，这种现象——刚才管校长说的——是不是给我们学校造成一定的压力。的确，你说有没有呢？不能说完全没有。比如说合肥那次游行以后，很多学校都说这次游行是你们科大带头的。现在不只合肥这样，全国各地都如此。武汉闹事，说有一张科大的传单。昆明闹事，也说因为你们科大一张传单。（长时间热烈鼓掌）这事情怎么看？这事情当然的确不能说有点压力。不过凡是说到这里我都跟同学说：

“沉住气”。为什么呢？因为对这次事件，就是学生呼喊出扩大民主，扩大自由这样一个事情，还没有给它评价呢！还没有最后评价。过一年，也许评价是基本肯定的、是好的事情，（热烈鼓掌）到那时都是我们科大的责任就好了嘛！（热烈鼓掌）那时别人想拿也拿不走了。因为你们说的都是我们科大弄的。（热烈鼓掌）所以现在关键要沉住气。

（热烈鼓掌）当然，我们沉住气的含义，我觉得就是要把同学中存在的这股热情，引导到能够越来越使得我们的运动健康发展的轨道上来，而不是简单地压下去或者怎么样。大家都承认学生这种要求尽快民主、尽快地进行政治体制改革，这种要求和我们的改革、开放、现代化的总趋势是一致的。所以要用同学们的这股热情，年轻人的这股热情，去做更多的事情。所以只要这样做的话，我觉得这件事情对中国的历史的确是有所推动的（鼓掌）。要这样来做这件事情，不是消极地把它慢慢压下

去，而正是要鼓舞年轻人的这种热情，这种爱自由、爱民主、爱社会的发展，希望社会繁荣、中国发达这种心情，去推动我们所有各方面的事情。包括民主化，自由化，（众笑）社会主义自由化。（众笑）我们要扩大民主，扩大自由。我想这里头关键的一个问题，我觉得是如何推动我们的运动越来越走向健康的方向。我想我也只谈一个观点，就是我们在提倡民主提倡自由的时候，要真正按照提倡民主提倡自由的方式去做这件事情。这就是什么东西呢？我们国家的确是正在从阶级斗争为纲这种观念——虽然在文件上早就批了——转变到一个建设社会主义，建设一个民主富强的国家。但许多观念上的遗留现在没有完全改掉。所以现在有些做法，的确还残留着“阶级斗争为纲”时期的一些东西。所以哪怕我们这个运动在发展的时候也受到这种影响。就是你是提倡民主自由的，但做法反而没有按民主的方法去做。我觉得这点是我们目前要特别注意的一个问题。这是什么意思呢？我觉得民主、自由也包括多元的观点。多元的观点就是承认社会里面有多元的思想、观点、要求，这和阶级斗争为纲时是不一样的。阶级斗争为纲的时候也有多元的观点，但是只要有多元就一定要分出来哪些是无产阶级的，哪些是资产阶级的，哪些要打倒，哪些要批。一定要分清你这个观点是什么阶级的观点。所以，虽然实际有多元观点，但一定要打倒一种观点，只许一种观点存在。这种阶级斗争为纲的气氛下不可能有民主的讨论。我们知道并不是任何观点都有阶级背景，而且就是有阶级背景的东西，也不完全属于打倒的行列。所谓用民主的方式来推进民主，至少要发展这种新的观念，这种做法，就是说我自己要争取民主——我觉得争取民主还是对的——也要帮助别人争取民主。我要自由，也要尊重别人的自由。我有我的言论自由，也要尊重别人的言论自由。我要求我有思想自由，也要尊重别人的思想自由。这是我们在发展这次运动中非常重要的一点。我觉得现在这次运动的总的气氛是好的，但里面的确开始有一些不是用民主的方式来推进民主，有这种气氛在里面。同学之间的那种不是完全尊重人格的辩论方式不是很好。我自育我自己赞成的东西，我也要充分尊重别人赞成什么东西。不能强求别人跟我一样。民主社会里就是要容忍各种观点的存在。再比如有的大字报提出要对校刊夺权，“夺权”这个词我不

赞成，“夺权”这个词是典型的阶级斗争为纲时的名词。这就不是民主的方式。只要提校刊管理的民主化这就可了。校刊管理可以民主化，我们可以吸取各方的同学、老师来发表意见，使校刊的管理不只限于几个编辑。这样我觉得我们可以使我们的校刊办得更好，更加反映我们的舆论，这个我赞成。所以你在争取民主的时候一定要用民主的方式去争取，是一定要这样做的。说到这里我想起法国思想家伏尔泰一句很有名的话：“尽管我反对你所说的话，但我仍拼命为你争取说话的自由。”

这就是一种有风格的民主，的确要比我们有些同学所理解的民主要深刻得多，按分类他是资产阶级思想家。我们对许多资产阶级思想家留下来的东西，到现在很多人都没有认真地研究。西方社会为什么能发展到这一步，我觉得跟这些思想家推动各方面的发展是有密切关系的。所以我觉得我们的做法一定要特别注意，不管是对内还是对外做事情。争取扩大民主、扩大自由这个总趋势是完全应当支持的。但做法一定要用尊重民主尊重自由的方式去做。科大目前处在一个非常关键的时刻。可以说我们今天每做的一件事情可能都会在历史上写下来。（热烈鼓掌）现在我每天要接到好几个长途电话，近点的是从北京打来的，稍远一点的是从伦敦、从华盛顿打来的，问科大到底是怎么回事。当然，我们这儿发生的事情我只能如实说。我们是共产党员，发生了什么事情，我们就说什么事情，绝不回避。这些人记下来就是历史。我觉得我们科大这次活动，如果以后写下历史，将要说中国在思想转变的时候，在改革的时候，从阶级斗争为纲转变到建设社会主义、发扬民主、发扬社会主义民主法制的这个时候，中国科技大学的年轻人第一次起了带头作用。

（热烈鼓掌）如果能做到这一步，科大就没有白费我们——不管同学和老师——为这次事情所做的各种各样的努力。过去我们老讲青年运动的方向应该怎么样？大家都是年轻人，都有自己的方向问题。现在我们面临着全国都在说科大的责任，那好，我们就承担起这个责任来。说科大挑起这个事情，那好，挑起这个事情来我们就负责到底，把它引导到的确是推进我们社会的民主、建设、各个方面的发展上来。如果做到这一步，我觉得要把这次事情的责任都归科大更好，不是更好的事情吗？所以，我们应当有这种气魄，有这种勇气。当然也要有充分的思考，来决

■ 我们正在写历史 ■

定我们如何做。因为这些事情对我们来说都是很新的，你到书本上是查不到的。但是我们思考之后，分析之后，我们是可以找到我们自己应该做的事情。我们现在已经做了这么一件非常重要的事情，这种事情以后不光在科大的历史上会写上一笔，而且会在每个人的身上都写下这样的历史。（长时间热烈鼓掌）

（1986年12月27日在科大业余党校结业典礼上的演讲）

编者注释

[1] 管惟炎（1928年8月18日~2003年3月20日），江苏如东人，物理学家。历任中国科学院物理研究所所长，中国科学技术大学校长、研究生院院长，中国物理学会常务理事、秘书长。

[2] 管惟炎《在业余党校结业典礼上的讲话》摘要（1986年12月27日）。

附录 第二卷文章的写作与发表时间及出处

40.《返回到牛顿的谨慎》，1984年1月10日，原载1984年《科学实验》第1期，与张平华合作。

41.《关于“灵魂不死”》，1984年，原载中国科大1984年《研究生》第2期。

42.《〈力学概论〉序》，1984年4月，载方励之，李淑娴著《力学概论》第1版，1986年1月，安徽科技出版社

43.《宇宙始于无》，1984年5月10日，原载《自然辩证法报》。

44.《访问哥伦比亚简记》，1984年5月15日，原载《中国科大》。

45.《用前沿研究的成果来改革基础教学》，1984年5月30日，原载《大学物理》杂志1984年第5期P9-12+P47。

46.《“第一推动”今昔谈》，1984年8月10日，原载《自然辩证法通讯》1984年第4期。

47.《时间的崇拜》，1984年8月29日，原载《北京晚报》。

48.《像杞人那样忧天吧》，1984年10月15日，原载《中国科大》校刊。

49.《〈物理学和质朴性〉再版的话》，1985年1月5日，原载《惠勒演讲集：〈物理学和质朴性〉》第2版，1985年，安徽科技出版社

50.《伽利略、弥尔顿、物理和诗》，1985年，原载《中国科大》。

51.《爱因斯坦和二十世纪物理学》，发表在许良英、方励之主编《爱因斯坦研究》第一辑，北京：科学出版社，1989年，第25-36页。

52.《改革漫谈》，1985年3月27日，在浙江大学的演讲。原载1985年5月中国科大《研究生》增刊

53.《不要再登大跃进式的“新闻”》，1985年4月22日，原载《方励之自选集之一：赞美我主之后》，新加坡世界科学出版社1988年出版。

■ 附录 第二卷文章的写作与发表时间及出处 ■

54.《不同意钱伟长先生的意见》，1985年5月15日，原载《光明日报》总编室《情况反映》74期。

55.《〈宇宙的创生〉前言》，1985年6月15日，原载方励之，李淑娴著《宇宙的创生》，北京，科学出版社，1987年7月

56.《哲学是物理的工具》，1985年7月，此文是为《科学家论方法》第二辑写的序文，该书由周林，殷登祥，张永谦主编，内蒙古人民出版社，1985年出版）

57.《宇宙的创生》，1985年8月29日，原载《中国社会科学院研究生院学报》杂志1985年第4期P1-4。

58.《有感于教师节》，作于1985年8月19日，原载《中国科大》1985年9月12日。

59.《〈美国物理试题与解答〉序》，1985年9月18日，原载《美国物理试题与解答》，中国科学技术大学物理辅导班主编，中国科学技术出版社1988年4月第1版第1卷，首印10,000册，共7卷，各卷均含本序言。

60.《中国需要一批文化巨人》，1985年9月28日，原载《文汇读书周报》。

61.《从原子坍缩到宇宙坍缩》，1985年10月，原载《自然杂志》1985年，8卷10期。

62.《“道生一”的物理解》，1985年10月，原载《科学》杂志1985年第1期）。

63.《科学家的社会责任感》，1985年11月2日在中国科学院研究生院的演讲，由沈慧录音、整理，王作跃校对，题目为编者所加。

64.《知识分子的社会职责》，1985年11月4日，在北京大学无线电系的演讲。

65.《宇宙创生期的遗迹:时空拓扑》，1986年1月1日，1986年《百科知识》第1期）

66.《忘不掉的教育》，1986年1月，为北京四中建校八十周年而作。

67.《“危机”感下的责任》，1986年3月15日，原载《中国科大》第177期 第1版。

■ 方励之文集 第二卷 ■

68.《〈理想与现实——阿卜杜斯·萨拉姆文集〉中文版编者的话》，1986年9月前，1989年该书出版时被删除。

69.《现代宇宙学和中国传统文化》，1986年8月4日，在青岛“中西文化研讨会”上的演讲。

70.《政治体制改革的关键是民主化》，1986年8月4日，在青岛的“中西文化研讨会”上答听众问。

71.《政体改革突破口在于全新意识》，1986年8月30日，原载《团结报》。

72.《大学应充满科学民主创造独立精神》，1986年9月21日，原载《人民日报》1986年9月21日第3版。

73.《知识分子和知识分子意识》，1986年9月22日，原载《光明日报》1986年9月22日第2版)

74.《谈政治体制改革》，1986年9月27日，在安徽省人民政府经济文化研究中心召开的政治体制改革座谈会上的演讲。

75.《哲学和物理序》，1986年10月，原载《自然辩证法研究》1986年第5期。

76.《献词》，1986年10月，为钱临照先生八十寿辰文集写的序言。

77.《从方以智谈起》，1986年10月7日，在安徽省科学技术史学会成立大会上的讲话。

78.《一位自然科学家看改革》，1986年10月28日，原载1986年10月28日《社会报》第3版。

79.《知识分子与中国社会》，1986年11月15日，在上海交通大学的演讲。据演讲者本人审定的录音整理稿

80.《知识分子未被承认为社会进步主导力量》，1986年11月24日，原载《世界经济导报》。

81.《谈高等教育的改革》，1986年11月17日，在上海交通大学座谈会的谈话。

82.《民主、改革、现代化》，1986年11月18日，在同济大学的演讲。

■ 附录 第二卷文章的写作与发表时间及出处 ■

83.《观测宇宙学的真正开端》，1986年11月20日，原载1986年《天文爱好者》第11期。

84.《民主不是赐予的》，1986年12月4日，在中国科大民主选举大会上发言，原载《科大青年》增刊。

85.《我们正在写历史》，1986年12月27日，在中国科大业余党校结业典礼上的演讲。

