

现代科学技术的三大标志和 现代科学技术的重大课题

溫 元 凱

第一部份 科技现代化的三大标志

首先谈一下原子能的利用。为什么要把原子能的利用作为三大标志之一呢？现在简单介绍一下原子能利用的发展历史。

人类研究的质结构，到了二十世纪初期，就逐渐揭开了物质微观世界的本质。逐渐发现原子是由更基本的粒子所组成的。在一九三二年的时候，美国有个科学家洛伦兹在一次实验中发现了中子这个东西，就是同志们看的那个多考消息，美国总统卡特说到的中子弹中的中子。就是这个东西。这个中子的发现是在一九三二年。发现这个中子以后，也就在世界各国引起了很大的重视。那时候世界上原子研究中心有三个，一个是美国的加州大学，第二个是丹麦的哥本哈根大学，第三个是德国的哥丁根大学。当时，这三个中心立即对洛伦兹的发现进行了详细的研究。在三十年代的时候，这些各国的科学家都是比较友好的，他们之间不是敌对关系，而是科学关系。大多数的科学家都是到加州大学、哥本哈根大学、哥丁根大学去访问。那时候有一个很典型的，各管其职的局面。但是，后来就拉拢起来了。洛伦兹先跟哥本哈根大学拉拢，哥本哈根大学就成立了加州大学哥本哈根分校，后来哥本哈根大学又拉拢了加州大学，加州大学又拉拢了哥本哈根大学。在很短时间内，就形成了一个很紧密的集团。这个集团在第二次世界大战期间，就成为了科学研究的中心。他的很多科学家都在那里发表过。在一九三三年洛伦兹的去世，希特勒上台以后，洛伦兹的科学家，也就是洛伦兹

湘潭钢铁厂科技处翻印

一九七九年三月

科学技术现代化的三大标志和 现代科学技术的重大课题

中国科技大学 温元凯

各位领导，各位同志：

我今天给这么多领导同志作科技汇报，还有点紧张呢！讲得不好的话，怕耽误各位领导的宝贵时间。华主席在五届人大政府工作报告里说，现代科学技术是以原子能利用、空间技术和电子计算机为标志。下面我就给各位领导简单地介绍一下。另外再给各位领导汇报一下现代科学技术的重大课题。

第一部份 科技现代化的三大标志

一、首先谈一下原子能的利用。为什么要把原子能的利用作为三大标志之一呢？现在简单介绍一下原子能利用的发展历史。

人类研究物质结构，到了二十世紀初期，就逐渐揭开了物质微观世界的本质。逐渐地发现原子是由更基本的粒子所组成的。在一九三二年的时候，英国有个科学家塔什维克在一次实验中发现中子这个东西，就是同志们看的那个参考消息，美国总统卡特讲到的中子弹中的中子，就是这个东西。这个中子的发现是在一九三二年。发现这个中子以后，当时就在世界各国引起了很大的重视。那时候世界上原子能研究中心有三个：一个是英国的剑桥大学，第二个是丹麦的歌本哈根大学，第三个是德国的哥丁登大学。当时，这三个中心立即对英国塔什维克的发现进行了详细的研究。在三十年代的时候，世界各国的物理学家都是比较友好的，他们之间不是师生关系，就是同学关系。大多数是出自于柏林大学和哥丁登大学。我们知道，德国在十九世纪前是一个很分裂的、各帮组成的国家，很乱，结果就被拿破仑打败和占领了。德国就凭藉他珍视科学技术作为德国策国。起初德国就成立了柏林大学和柏林科学院来发展德国的科技和教育。在很好地做出了一系列的事情之后，德国在短短的几十年内，就成为世界科学的中心。根据我们统计，一九〇二年到一九四五年世界的诺贝尔奖金获得者，百分之五十九是出自德国的科学家或者德国培养出来的科学家。可见在当时德国已经成为世界科学的中心，他的很多科学在世界上很发达的。在一九三三年德国发生了希特勒夺取政权的事件，就是一九三三年纳粹党的执政。希特勒上台后，他采取的科技政策，就是迫害科学家，也就是破坏

科学技术。他当时掀起了一个排犹运动，凡是犹太人他都迫害，尤其是他迫害了一个当代最大的物理学家爱因斯坦。他对于爱因斯坦研究的“相对论”攻击为犹太人的弥天大谎。而且那时纳粹青年党徒们把爱因斯坦的著作放在街上烧，焚书，逼得爱因斯坦逃到外国去，后来跑到美国去。纳粹党的科技政策，后来对德国产生了很大的影响。当时很多著名的物理学家原来在德国工作或在德国培养的，结果都逃出了德国。因为到一九三九年以后，德国就进攻了波兰，并吞了奥地利和捷克，后来又攻占了法国，因此这些科学家在欧洲呆不住，最后都逃到美国去了。虽然希特勒迫害了许多科学家。连德国种族的科学家都逃出去，但是毕竟还有相当一部分德国的科学家留在德国。一九三九年德国有个化学家叫哈恩，他在做实验的时候发现，如果用一九三二年塔什维克发现的中子作为炮弹，去打一种化学元素铀的原子核的话，他就可以把铀的原子核打成二半，同时又可以放出3——4个中子出来。这3——4个中子又可以把另外的放射元素铀的原子核再打破，放出更多的中子。这个现象在物理学上就叫做核裂变现象。哈恩发现了这个现象以后，他的那些物理学家的同行们，很快地意识到这是一个非常重要的发现，而且有不少人也意识到这个现象可以用来制造一种威力非常大的武器。当时由于被希特勒迫害出走的那些科学家都在美国，当他们从刊物中看到了哈恩发现了原子核可以分裂的这个现象之后，他们非常着急，他们认识到这个现象可以用来制造一种威力非常大的武器。他们当时就想，希特勒为什么那么疯狂呢？当时并吞了奥地利、慕尼黑，又并吞了捷克，又攻占了波兰，后来又攻占了法国，他又去打英国，一九四一年六月二十二日又进攻了苏联。东西线同时开了战。德国当时的资源比起盟国来讲，是相差很远的，他凭什么能够那么肆无忌惮呢？这些科学家就想，既然在德国首先发现核裂变现象，是不是希特勒手里还掌握了一张王牌，这张王牌就可能是原子弹。他们很着急希特勒要造出原子弹。因此他们就向美国政府建议：说美国一定要造原子弹，不能让希特勒掌握原子弹。他们说希特勒如果掌握原子弹以后，就会疯狂屠杀人民。当时有一个年青的匈牙利籍的德国培养的科学家希亚克，他当时就向美国陆军建议，美国应当造原子弹。但是，当时美国军方眼光非常短浅，他们说原子这个现象能造武器是不可能的，他们根本不相信。他们说整天有人建议我们造新武器，结果一造就造不出来，因此就把建议束之高阁。希亚克当时很着急，他们这些科学家很担心希特勒先造出原子弹。结果他们就向美国总统罗斯福建议，因为他们那时是小人物，当时就请爱因斯坦写了一封信，写给美国总统罗斯福，建议美国造原子弹。爱因斯坦写了信以后，因为罗斯福是大总统，而且仗打得非常激烈，非常忙，那有时间来研究具体的科学问题呢！所以这封信写了就递不上去。希亚克这些人非常着急，怎么办呢？怎么样才能使罗斯福总统支持这件事情呢？当时就找到了对罗斯福总统有非常影响的顾问，这个顾问叫瑟克斯博士。他们就说服了瑟克斯博士，使瑟克斯博士相信造原子弹对美国是非常重要的。因瑟克斯博士能见到罗斯福，就在一天下午找到了一个机会，把原子核裂变的这个现象，它可能制造威力很大的原子弹的情况，向罗斯福作了介绍。因为那天下午罗斯福总统非常疲倦，因此他没有听进去，他说这项研究可能是很有意思的，但是现在要政府干预这件事情，似乎为时过早，就想把这件事推掉。但是推掉的话，他又感到很抱歉，因为他同瑟克斯博士关系是很密切的。他说：“明天早上你来同我一起吃早饭，你有什么新鲜的主意，明天早上我们还可以再

谈一下。”后来瑟克斯博士就回去了。但他一整夜没有睡着，他就在想用那些话，能使罗斯福总统相信这件事是非常重要的，要美国政府来支持这件事。他整个晚上一直在旅馆和公园的路上徘徊。就在想，怎么个说法，才能使罗斯福总统相信这件事。快到天亮的时候，他想出了一个主意，就决定这样做。第二天一早，他就去见罗斯福总统，在吃早饭的时候，罗斯福就问他，“你是不是有什么新鲜的主意？要多少时间才能把它讲完”博士说：“今天我先给你讲一个故事。”他说：“在十九世纪的时候，拿破仑铁蹄践踏了整个欧洲，拿破仑很强大，把欧洲所有的国家都打败了。但拿破仑就是始终征服不了英国，为什么征服不了英国呢？因为英国是一个海上大国，他的舰队是一个无敌的舰队，是称霸世界的。而当时拿破仑的舰队比它弱，因此拿破仑的舰队一碰到纳森上将所领导的舰队，就被纳森上将舰队消灭了，所以英国海军力量非常强大。就在那个时候有一个年轻的美国发明家叫普尔敦，是研究蒸汽机的，去见拿破仑，向拿破仑建议。他说：我建议你要选用以蒸汽机为动力的军舰，就可以打败英国。因为十九世纪的时候，每个军舰都是用帆，依靠风吹帆前进，所以军舰的速度极慢。如果造了以蒸汽机为动力的军舰，就可以跑得非常快。但是当时拿破仑对此事丝毫不相信。他说，世界上那有不用帆推动军舰前进的呢？肯定是胡说八道！他就下令把普尔敦赶出去，没有采纳普尔敦的建议。后来的历史学家就评论说：“如果那个时候拿破仑多动一下脑筋，多作一下考虑的话，则十九世纪欧洲的历史可能就要重新写过了！”瑟克斯博士就把这个故事讲给罗斯福听。罗斯福当时是个大政治家，他很快就领悟了博士为什么要给他讲这个故事。他对博士说：“你有没有把握保证我们不被纳粹炸掉？”博士说：“我们的科学家已经提出了这个建议。”罗斯福当即就写了一张命令给他的随从，又拿出了一并拿破仑时代的白兰地酒，倒了两杯，一杯给博士。干完了这杯酒以后，就把他的副官找来，命令由美国政府立即着手抓这件事。从此美国就开始了他的原子弹研究。后来又经过罗斯福同丘吉尔等人的协议，把整个美国、英国、加拿大等所有研究原子能的科学家全部集中在美国的新墨西哥州，成立了一个专门的工程区，叫曼哈敦工程区。调集了全国十五万科技人员，动用了全国的三分之一电力，前后投资二十亿美元，用了四年的工夫，终于造出了第一批原子弹，第一批原子弹一共造了三个。在原子弹造出后，因为谁也没有见过原子弹爆炸的时候是个什么样子，要进行试验。结果就在一九四五年七月份，在美国的新墨西哥州沙漠里，进行了美国第一颗原子弹的试验。当时造了一个很高的钢架，把原子弹装在上面，于凌晨天还没有亮的时候，引爆了这颗原子弹，取得了成功。当时原子弹的威力非常之大，这个就是同志们都看到电影上的蘑菇云烟影，它产生了极其巨大的威力。第一个原子弹相当于二万吨黄色炸药的爆炸，当时的景象是非常壮观的。有个原子弹研究实验室主任叫欧本哈姆，他见了原子弹爆炸景象以后，因为这个人类前所未有的宏伟的景象，他就想到了四句印度古时候的诗，来形容这个原子弹爆炸：

满天奇光露开，犹如神灵逞威。

只有一千个太阳，才能与其争辉。

也就是说，原子弹爆炸的亮度，有一千个太阳才能同它争辉。当时原子弹爆炸非常奇观，因为太激动，都跳起来看，一看双目就失明了。因为那个火球是不能看的。从此，人类就有了一种威力非常巨大的原子武器，这个就是原子能研究的开始，美国造成

原子弹是一九四五年。他们在造原子弹的时候非常担心，就是担心德国先把原子弹造出来。在一九四四年苏联开始了大反攻，苏军的部队已经攻克了德国。盟军在诺曼地区已经登陆，盟军的军队也打到了法国和德国的本土。但是，他们还是非常担心德国是否有原子弹。结果，就在他们进攻的同时，专门成立了一个突击队。这个突击队取名为阿瑟斯突击队。当时的美国陆军领导人，交给陆军一个任务，就是要把德国原子研究的科学家、设备、资料都搞到手。所以这个突击队就在部队的配合下，攻入德国。他们到处收集德国的科学家，打听当时发现核裂变现象的哈恩，还有象陆森堡、劳尔这些著名原子科学家在哪儿，要把他们抓到。最后终于全部抓住这些原子科学家，而且获得了德国所有的研究资料。在他们全部看完这些原子资料之后，才发现原来德国根本没有研究原子弹的计划。后来历史学家就分析，为什么是在德国首先发现原子弹原理；而且德国当时有很多是从事原子弹研究的专家，为什么德国首先发现原子弹原理；而且德国当时有很多是从事原子弹研究的专家，为什么德国人没有首先造出原子弹？而在美国首先造出原子弹。他们分析以后，认为有四个原因：第一个原因就是由于希特勒迫害科学家，德国缺乏一大批有才华的物理学家。而那些最精干的造原子弹的物理学家，都给希特勒逼走了。这些人到了美国，正是美国鼓吹原子弹和制造原子弹的时候。而德国相反来讲，缺乏这么一股力量。第二个原因是由于希特勒对于科研的组织工作非常不力，对科学研究的意义根本认识不足。例如，希特勒在一九四二年下过一个命令。他说，任何新武器的研制，必需在六个礼拜就要投入战场，如果六个礼拜不投入战场，任何新武器都不许研究。德国的一些原子专家们知道原子弹总要送终的。因为即使在美国，投入二十亿美元，都需要研究四年，用六个礼拜怎么能造出原子弹来呢？所以那些专家就不愿向希特勒建议造原子弹。第三个原因是在德国当时缺乏制造原子弹的设备。大家都知道，美国那么大一个国家，都用了全国三分之一的电力，需要大量的能量，需要大量的设备，而当时德国没有这些设备。第四个原因就是当时德国研究物理的这些物理学家，故意把德国的原子能研究，引入了另外一条路。因为他们非常害怕把物理研究引到制造武器方面上去。因此，他们一旦发现了原子能可以用来做原子弹的这些技术资料，就赶快把它们锁到保险箱里面去，怕给人家看到，怕希特勒知道后，让他们造原子弹。故而他们把原子能的研究，引向了另外一个方向，就是用来造原子能反应堆。原子能反应堆可以作为能量来发电，作为能源。由于这批原子物理学家的怠工，因此德国就当然不能造出原子弹。当美国知道德国并没有造原子弹的计划，也没有打算造原子弹的情况的时候，当时美国研究这些原子弹的科学家当然就很强烈地提出，既然德国没有原子弹，那我们就不应该使用核武器。不应该使用原子弹。但是我们知道，帝国主义的本质就是侵略。非常疯狂！而美国的陆军将领们，一旦造出了原子弹，他还能不用吗？他那个领导人叫德普斯的工程兵少将，他就唯恐战争在原子弹造好之前就结束，怕不让他试验原子弹，就提前作了投掷原子弹的准备工作。当时德国已经投降，德国是在一九四五年投降的。那么唯一可以使用原子弹的战场就是日本。那时美军正在准备进攻日本国土，盟军的飞机每天都在袭击日本的城市，他们特地留下四个城市没有袭击。这四个城市一个是广岛，一个是长崎，一个是京都，一个是小仓，故意留这四个城市不轰炸。其目的就是为了试验原子弹的威力。终于在一九四五年八月六日两架 B-29 轰炸机一下子就把一颗原子弹扔

在广岛。爆炸以后，当时的日本陆军统帅部接到了一份莫名其妙的报告，上面说广岛市在昨天被一颗炸弹毁灭了。这简直不可理解，一颗炸弹怎么能毁灭一个城市呢？当时就找来了一位日本物理学家，叫西明。这个西明是日本的原子科学家，也就是当时那些德国科学家的同学和师生。问广岛在昨天凌晨被两架美国飞机用一颗炸弹毁灭，有无此举，人家的炸弹怎么会有那么大的威力？西明一听这话（他也看过德国哈恩教授的发现），他说，一颗炸弹能毁灭广岛的只有原子弹，别的不可能有其他东西。而这原子弹就是我老师和同学们干的事。很快他就乘了日本总参谋部的飞机，到了广岛上空考察。经过放射性的测量，果然就是原子弹。当时，日本统帅部还问过西明，问他说，我们陆军还可坚持六个月，你能不能在六个月内给我们造一批原子弹出来？当时西明回答说，这个是不可能的。原子弹需要极其复杂的工艺，你不要说六个月，两年我都造不出来。又问，那么你有没有办法使我们不受原子弹的袭击呢？他说，这恐怕也很困难，唯一的方法就是把出现在日本上空的每一架敌机击落下来。几天以后美军又在日本的长崎扔下了一颗原子弹。原来这颗原子弹是扔在小仓的，而小仓又是日本的陆军司令部和海军基地。因为那天气象情况不好，小仓上空有云雾，所以那架飞机就拐了弯，拐到长崎把原子弹扔了下去。原来是扔在小仓，计划也在小仓。结果造成第二颗原子弹炸死了十五万无辜的人民。从此开始，原子能的研究就不仅仅是一个科学问题，而且也成为政治问题和战略问题。二次大战结束以后，美帝国主义就把原子弹作为讹诈世界的一张王牌。当时苏联也有相当一批原子物理学家，也是在德国学习的，在格林敦大学和那些科学家一起工作的。象卡基门这些人，他们回去以后，也加紧了苏联的原子弹的研究。尤其在开罗会议上，西蒙纳企图用原子弹来向斯大林进行要挟。他当时因为知道美国已经成功地试验了原子弹，他就对斯大林说，我们已经掌握了一种威力空前强大的武器。但斯大林很快知道他试验了原子弹，因为苏联也在进行这样的研究。斯大林回去以后，下令要加紧苏联的原子研究，结果，就在一九四九年，苏联就爆炸了他的第一颗原子弹，相差美国四年打破了美国的核垄断。原来美国对苏联研究原子武器的实力估计得非常低。他知道苏联爆炸原子弹以后，他就很惊慌，因为他的核垄断被打破了。他就加紧研究威力更巨大的核武器，就是研究氢弹。氢弹的原理和原子弹不一样。原子弹的原理主要是利用中子把铀的原子核打成两半，然后放出三至四个中子，再把另外一些铀的原子核打破，放出更多的中子，结果在一瞬间就发生了强烈的链锁反应，放出大量的能量。氢弹的原理是利用比较轻的元素，如锂、重氢这些元素，把它聚合起来，聚合起来以后，释放更大的能量。但这个能量的发生很困难，必须在几百万度温度之下才能进行。我们知道水的沸点是 100°C ，炼钢炉里面的温度是一千多度，它要几百万度的温度才能发生反应，所以氢弹的研制也遇到了很多困难。后来，终于想出来，能点燃氢弹的，只有原子弹那么高的温度才能点燃氢弹。在目前的氢弹里面有一颗原子弹，原子弹里面有一颗普通的炸弹。普通炸弹爆炸的时候，把两块铀和钚合在一起，就发生了原子弹的爆炸，原子弹爆炸的时候，就把原子弹外壳的氢或锂进行了聚变的反应，释放更大的能量，就是炸爆氢弹。后来美国终于研究成功了氢弹，在一九五二年进行了他的氢弹试验。而苏联也很快，在一九五四年就爆炸了第一颗氢弹，只差美国两年。从此以后，原子能的研究在世界各国不但是一个科学问题，而且是关系到一个国家战略的一个国策问

题，各国都给予很大的重视。原子能的研究及其核武器的研究，尤其成为两个超级大国争霸的一个筹码。现在，世界各国都在大力发展核武器。核武器一般都朝三个方向发展：第一个方向都想把原子弹、氢弹越造越大。我们知道第一颗在广岛爆炸的原子弹的威力相当于二万吨黄色炸药。我们国家的第一颗原子弹也是相当于二万吨黄色炸药（T.N.T）。我们国家第一颗氢弹就三十万吨黄色炸药。现在世界上最大的一颗氢弹可以达五千万吨黄色炸药的威力，就是比第一颗原子弹的威力大二千五百倍的威力。美苏两个国家就拼命发展威力大的原子弹，因而原子能研究就成为战略核武器了。特别是他的洲际导弹，都是由战略轰炸机携带的，因为这样大的核武器毁灭性比较大，这是一个方向。另一个方向，就是原子弹朝小的方向发展，为什么呢？因为原子弹杀伤力非常大，而且原子弹是战略武器，一般打仗是轻易不会使用的。尤其是美国在日本扔了两颗原子弹后，死了十几万无辜的人民，所以受到全世界人民和科学家的谴责。美国扔第一颗原子弹的飞行员，每天都要收到几百封从世界各国寄给他骂他的信，骂他是杀人魔王。后来这个飞行员因每天都有人骂他，他就得了神经病，从五角大楼的十几层楼跳下来自杀了。这显然，原子弹不能随便使用。有人想在战场上使用核武器，所以拼命想办法把原子弹造小，造出战术核武器，大的就成为战略核武器。那么战术核武器希望做成几千吨或几百吨爆炸力甚至更小的核弹，就能在实战过程中起很大的作用。譬如说，现在美国在欧洲，他们抵抗华沙条约国家，苏联在兵力，坦克，飞机，导弹的数目上都超过北大西洋公约集团。但美国在欧洲的战术核武器是很得力的，而且准确性也比较高。美国的战略就是用战术核武器来抵消苏联和华沙条约国家在坦克、飞机等方面的优势。一旦发现进攻的话，他就可以用战术核武器遏止他们的进攻。因此，双方拼命想把原子武器小型化，甚至超小型化。第三个核武器研制的方向就是改良，就是以现在的中子弹为方向。什么叫中子弹呢？中子弹是经过改良的原子弹，这种原子弹的爆破比一般的原子弹要大大的减小，但是它的辐射杀伤力要比一般的原子弹要大得多。中子弹在爆炸的时候释放出大量的能量很强的中子，这种中子只要照到人身上，几天以后就要死掉，是很强的辐射波。但对房屋、坦克、武器没有损伤。原子弹爆炸就不同，就有损伤。中子弹只杀伤人，不杀伤东西。这种改进，现在苏美两个国家，包括法国都拼命地在朝这个方向发展。因此，为什么一个国家要发展原子能方面的研究，一方面是为了改进核武器。现在的核武器发展非常快，结果是千方百计使它的核武库的数量增加，质量提高，准确性提高。那么原子能第二个方面就是把原子能作为一种新的能源，也就是用原子能作为动力的来源。我们知道，人类能源的利用从烧柴到烧煤到烧石油，这些能源都有很多缺点。譬如说，烧煤有很大污染，而且量也很大。烧石油同样也是如此。那么能不能有一种非常方便，而又干净、又可用许多时间的能源呢？后来发现了原子能就是一个很好的能源。譬如说，潜水艇过去是烧柴油，潜水艇用柴油只能几个小时，几个小时后，必须要浮出海面换气。另外开到一定的时候，必须回基地加油。因此，潜水艇的活动，毕竟很有限。后来发现原子能，能把它作成反应堆为潜艇的动力，就可以做成核潜艇。这种核潜艇就可以在海下航行几个月，不需要浮出海面来换空气和加油，这样就使潜艇的威力很大。他们知道，潜艇是目前非常重要的游动的导弹发射场。现在发射导弹的基地，一个以陆地上的导弹发射井。那么这个导弹发射井用人造地球卫星就完全可以

把它一个个侦察出来，而且容易被人家摧毁。那么潜水艇就变成一个游动的导弹发射井，这样就可以防止在战争开始以前发射基地被敌人摧毁。这核潜艇携带导弹以后，它可使潜艇长期伏在水下不浮出来，这样，就可能使核武器使用的效率大大提高。美国的波利新潜艇，波利新导弹，海神导弹都属以核潜艇为基地的，因此可以作为潜艇动力。另外，现在世界各国从火力发电、水力发电也逐步向原子能发电过渡。因为火力发电厂发电每天要烧几千吨、几百吨至少几十吨的煤才能发电。烧几十吨煤还要带出许多煤渣，处理燃料的劳动量很大，而且产生大量的污染，就是大量的废气从烟囱里冒出来。如果用原子能发电，一小块原子能原料，就可以连续发电几个月，甚至几年，这就产生了一种崭新的能源。因此，现在世界各国把原子能作为动力，进行了大量的研究。我们早期利用石油作为能源，但是石油的储存量还是有限的。中东的石油，美国或者欧洲北海的油田，到本世纪末估计储存量都要开采完。那么下一代用什么能源呢？最有希望的能源就叫受控热核反应。什么叫受控热核反应呢？氢弹爆炸中的反应就叫热核反应。就是在几百万度温度下，轻的原子核聚变成重的原子核，然后放出巨大的能量。但氢弹爆炸太厉害，一下子相当于几千万吨或几百万吨的黄色炸药，我们无法利用。那么，能不能把热核反应的能量控制起来？要用多少就取多少？多年来人们一直研究可以控制的热核反应。我们的六号装置就是用来研究受控的热核反应的。受控热核反应将是未来利用新能源的最有希望之一。现在世界各国对受控热核反应的研究，都非常重视。但这项研究工作，目前还遇到很多困难，为什么呢？首先，难获得几百万度的高温。有人说你可用爆炸原子弹来得到。但我们那个东铺岛上不能爆炸原子弹啊！用烧的办法作，怎么烧都不能把温度烧到几百万度以上，所以还遇到很多困难。我们国家的受控热核反应堆预计到一九八二年才能点火。能不能点还是个问题。那么世界上真正攻克这个问题看来还有一段距离，还存在不少困难。但是一旦解决以后，人类就会有取之不尽，用之不竭的能源，为什么呢？因为受控热核反应用的原料是重氢。这个重氢海水中就有，海水中可以提取重氢，一公升重氢所能释放出来的能量相当于三百公升汽油而海水是取之不尽，用之不竭的能源。因此，世界各国把原子能的利用都是作为重大国策，投入了大量的研究。因此，我们的英明领袖华主席把原子能研究作为实现四个现代化的标志之一。

二，第二个技术就是空间技术。空间技术也是现代科学技术的重大标志之一。那么什么是空间技术呢？它的发展历史又是怎样呢？一般地说空间技术的发展也是起源于第二次世界大战。第二次世界大战的末期，德国造出了一种新的武器，就叫 V_1V_2 飞弹。当时德国和英国打仗，英国的防空部队发现有一些德国飞机没有飞行员跳伞，就直接冲到英国伦敦，直接爆炸，就是无人飞机，就象日本的自杀飞机一样。爆炸后才知道，这就是导弹。 V_1V_2 飞弹就是最原始的导弹，是导弹的开始。当时有一批德国的火箭专家就做出了 V_1V_2 飞弹。但作出飞弹是在一九四四年，二次世界大战快结束，后来德国很快就战败， V_1V_2 飞弹也没有挽回希特勒崩溃的命运。二次世界大战德国战败后，美军赶快把德国的火箭专家俘虏到美国去。被俘虏到美国去的这批专家，后来就成为美国的空间技术和导弹的骨干。他们很注意当作宝贵的财富把他们抢去。后来美国就开始了导弹的研究。实际上导弹就是一种火箭，是用液体燃料或固体燃料作为动力的火箭。我们人类从几百年以来甚至几千年以前一直在幻想我们人能不能离开我们的地球？到其他

地方看看？譬如说，我们能不能到月球上面去？过去我们中国也有民间神话嫦娥奔月，人们一直想脱离地球到地球以外去看看那里到底是什么世界？到底同地球上的一切是否都一样的？有没有生命？过去也曾经有过许多幻想小说，譬如说火星上有人。但几百年以来，人们始终没有办法离开地球，我们跳也跳不高，因有地心引力把我们吸下来。扔一块石头也会落下来。我们射箭，箭最后也要落到地上。我们后来发明了大炮，炮弹还是离不开地球，为什么呢？因为它的速度不够。后来经过研究才发现，如果我们要使一个东西离开地球，必须要获得多大的速度呢？必须要获得八公里/秒的速度，如果我们发出一颗炮弹，它的速度达到八公里/秒，地球就不能把它吸回来，它就可以飞出地球外面去。人们就想办法使炮弹的速度能不能达到八公里/秒？经过五十年代的研究之后，把火箭技术经过提高，终于达到了这个速度。结果就在一九五七年，苏联就发射了一颗地球卫星，在一九五九年苏联又发射了一颗载人的宇宙飞船，把世界上第一个宇宙航行员加加林送上了空间，这就是空间技术的开始。苏联在一九五七年发射了第一颗人造地球卫星以后，对美国的震动非常大，为什么呢？因为二次世界大战以后，美国发了战争财，建成了以美元为体制的西方经济体制，转为金元帝国。因此，在世界上的科学技术，美国一直认为他是世界上老大，是最强大的。那么怎么会被苏联抢先一步发射人造地球卫星呢？所以对美国的震动非常大。一九五七年以后，在美国开展了一场大辩论，就说我们怎么会在这个问题上落后了？我们到底落后在哪里？结果就制订了整个美国的科技政策和教育政策。并且发现了一系列问题，首先，发现美国的基础研究重视的不够，还发现了美国的教育还是很现代化的。苏联特别是当时在斯大林领导下，对发展科学和教育都是非常重视的。苏联从三十年代开始，就大规模地对科技人员进行培养，到了五十年代，苏联理工科大学师生培养的数量，就超过美国。而且苏联对科学研究上花的功夫都是非常大的。美国在这些问题上就发现落后了。于是美国组织了几百个全国最有名望的科学家，几乎全部重写了美国从小学到大学的教材，就是使美国的教育水平现代化，迅速的希望拼上去。经过十年左右的苦心经营，美国终于在空间技术上赶上了苏联，而且全面超过了苏联。这一标志就是美国的阿波罗计划。美国经过几年的努力，终于在一九六九年十月十六日把两名宇宙航行员送上了月球，这就表示美国的空间技术全面超过苏联。美国的阿波罗计划历时七年，花费近三百亿美元，投入了近四十到五十万的科技人员。原来我们也那么认为，美国花那么多钱那么多人力、物力、把人送上荒凉一片的月球上去，到底有什么价值？后来经过一系列的调查研究之后发现，虽然人登上月球在科学上有大意义，但它更大的意义并不在科学上，更大的意义是美国通过阿波罗计划把他们的一系列工业技术带动起来了。譬如说，我们首先看阿波罗计划的火箭功率，这阿波罗飞船是用土星五号火箭发射的。土星五号火箭功率有多大呢？它的功率要相当于十万个火车头加起来的功率，或者相当于七百五十万辆卡车的功率，要非常大的功率才能把人送上月球。因此，这里面就有一系列的科学技术问题和工业的问题。那么大一个家伙土星五号飞船相当于一个大火箭。因此那么大一个火箭的加工制造等一系列的科学问题需要解决。譬如说，这个火箭以那么样的速度飞行，它的材料要求非常高。我们知道材料的研究，对一个国家有很重要的关系。我们国家技术上不去，很多就卡壳在材料上面。我们的飞机制造就是因为材料不行。譬如说，我们学校的学员都是从

三机部系统的工厂来的，他们知道，我们国家一样做一个飞机的螺旋桨，或者涡轮机的叶片，我们国家加工的叶片又光又亮，美国的看起来粗粗糙糙，但我们只能转八十小时就坏了，美国转几千小时不坏，这就是与材料很有关系。虽然我们的加工精度很高，但是它的强度不够。那么你的火箭要上去的话，材料就非常有关系，对材料的要求就很高。那么要材料上去，你的冶金工业、机械制造工业、机械加工工业等一系列的东西就要上去。因此就带动了一系列的工业要上去。第二，一个飞船要从地面上发射到达月球上空。就拿阿波罗飞船来讲，从地球上美国肯尼迪角发射，发射以后经过两天两夜的飞行到达月球上空，然后他的飞船就分成两节，一节叫指挥舱，有一个在里面，还有一节叫登月舱，有二个人在里面。结果指挥船又象人造地球卫星一样绕着月球逆转，而登月舱就在月球上登陆。登陆以后，在月球上工作了几十个小时以后，重新从月球上起飞。起飞以后，在空中找到它的指令舱，然后两个舱自动接起来，又合成一个火箭，然后再飞离月球在太平洋或大西洋固定的地点掉到海里边去，叫溅落。那时就要有舰队和直升飞机等候在那里。溅落以后，海军就下去把飞船系到浮筒上浮上来，把人打捞到军舰上面去。整个一系列程序需要严格的自动控制，若差一分一秒，或差一秒的 $1/10$ 就会失之千里。如果两个飞船在空中交换，若碰一下就会碰碎。差一点的话，又接不上去。这就对电子工业、自动控制、遥测等技术有非常精确的要求。这次我在北京就听到七机部的同志讲，我们第一颗人造卫星的回收着落点，比我们预先计算的要相差二百公里，差一点掉到缅甸去，这说明自控非常重要。那海里面就不能差二百公里，就是差二公里沉下去，找也找不到了。所以要求非常精确的角度。对时间也有非常严格的要求。那么阿波罗计划上去，他的一整套电子技术、遥测、遥控……等等都全部要上去。因此，这些综合性的研究非常重要。我们现在抓空间技术非常英明。通过这些综合性的项目，就可以把整个工业和技术基础全部带上去。尤其是经我们调查研究，发现美国的阿波罗计划有几十万家企业参加合作，生产部件和装配。那么，几十万家企业如何指挥呢？这就要有非常好的科学管理。否则这里好了，那里没有好，那就要窝工了。要不然这儿好，那儿水平跟不上，装不起来。因此通过这一计划的实施，把大规模的整个一套的科学管理和配套方法建立了。另外，他们通过数学模型、数学理论等一整套数学理论，有科学地管理这些协作。而这些东西对一个国家的大规模的飞速发展，都是非常重要的。因此，空间技术也是作为现代化技术的一个综合性的标志。空间技术宇宙航行这是一个重要方面。第二个重要方面就是人造卫星。我们知道的从一九五七年苏联发射了第一颗人造地球卫星以来，到现在为止，人类已经向空中发射了两千多颗人造卫星。现在，每天晚上可以看到天空中转动的星星，就是人造卫星。拿这一点来看，我们国家的差距也很大。我们一共只有几颗人造地球卫星。而苏联、美国在一、二个礼拜内就发射一整套卫星，五个一批上去。为什么他们要发射那么多卫星呢？因为人造卫星对于他们的军事、生活已经产生了巨大的作用。天上的两千多颗人造卫星中，大概可以分为五类。第一类，绝大部分是军事卫星，是做间谍卫星用的。我们知道过去的打仗，对情报非常重要。因为敌情不明的话，就很难战胜敌人。过去要了解敌人的情报就要派间谍、派侦察员、派特务潜入敌方的内部。现在人造卫星已经成为高明的超级间谍，它可以非常严密的用来了解对方的军事的调动、部署及兵力和对装备进行监视。为什么呢？因为人造卫星上的高空

摄影技术已经发展到非常精确程度。根据国外文献报导，它完全可以分辨出来你在公路上所开汽车型号，或者分辨出来你在公路上开的是自行车，还是摩托车。你在地球上拿一张人民日报，卫星也可以把人民日报这四个字分辨出来（这当然不可靠）。这恐怕是有点夸张，因为这还没有确实的资料。但它能分辨出地球上稍为大一点的东西那是已经确定无疑的。因此，同志们看报知道，苏美两国都整天在那儿显示战略核武器，它对对方有多少核武器一清二楚，所以美国就知道苏联有一千六百颗洲际导弹。苏联也知道美国有一千零五十多颗洲际导弹。怎么知道那么清楚呢？因为任何一颗导弹或导弹发射井，它都可以把你拍照下来。他所建的一个井的话，它整天在监视，这样的话，他们的战略核武器才有谈判的可能。实际上都瞒不过对方。譬如说，苏联基辅号航空母舰在巴伦支海演习，美国把它侦察得一清二楚。而且美国完全知道苏联在制造第二艘航空母舰和第三艘航空母舰在什么地方造，他的卫星都照下来了，搞得清清楚楚。所以，我们每一艘新的军航下水，在英国的海军档案里就把你的新舰艇照片非常清晰的登出来。所以在这种情况下，如果不发展人造卫星，那落后挨打是跑不了的。因此人造卫星在军事上的侦察，已经用到非常普遍的程度了。对军事上的调动，部队的部署，都可以看的一清二楚。一九六二年美国怎么知道古巴有导弹呢？都是通过他高空的侦察技术，再譬如说，一九七三年十月六日，就是第四次中东战争。第四次中东战争打得非常有意思。因为原来阿拉伯军队非常不经打，以色列的军队比较厉害。一九六七年以色列在六月七日的两小时，就把埃及、叙利亚和约旦的空军全部消灭在机场上。突然袭击后，把埃及的军队打得一败涂地。搞得纳赛尔后来都要辞职，打得非常狼狈。在一九七三年埃及经过好多年的准备以后，发动了反攻。就是在十月六日那天就打过了苏彝士运河去，结果把以色列的巴列维防线全部打垮了。以色列在苏彝士运河造了二亿多美元的巴列维防线，非常牢固的钢筋水泥的防御工事，结果就被埃及的部队打的落花流水，打到西奈。后来把西奈的很大一批土地都解放了。本来打得非常好，埃及当时非常得意，也就是阿拉伯的军队第一次打败了以色列的军队。另外，当时阿拉伯在苏联的援助下，在苏彝士沿岸布置了一道导弹屏障。我们知道阿拉伯的军队和以色列比的话，以色列的空军比较强大。所以阿拉伯的飞行员跟以色列的飞行员宣战的话，完全不是他的对手，一下就给以色列打下来了。而且以色列空军的火力也是非常厉害的。但他在苏彝士运河沿岸用苏修的萨姆2~3—4~5—6这种防空导弹，从几百米的低空到几万米的高空组成了一套立体的导弹屏障，以色列的飞机超过运河的话，就要被这些导弹打下来。所以，以色列的空军就不能发挥他的作用。当时这个仗打了九天，打得非常漂亮，把西奈半岛的一大半给解放了。但到了第九天就发生了一个紕漏，有一支以色列部队用了缴获的埃及的苏制的T62坦克，以色列士兵都化装成埃及的军队，在苏彝士运河的南端，突然用他的架桥坦克，结果就把几百辆坦克运了过去，而且还运过去两万多人。先过去的突击队先把埃及的导弹屏障撕开了一个三十公里的缺口，就把三十公里宽的导弹全部打掉了，使得以色列空军就可以通过这三十公里的缺口，深入到埃及的腹地进行轰炸和打击。以色列过去了五百多辆坦克和几万部队，一下子把埃及的一大批部队包围起来，就是把埃及第三军包围起来了。以色列怎么能钻进这个空子呢？主要是美帝的间谍卫星。因为第四次中东战争一爆发的时候，为了要了解战场情况，很快就发射了一套军事卫星。美帝的间

间谍卫星把苏彝士防线的情况了解的清清楚楚。他很快从卫星上的照片找到埃及第三和第二军之间的结合部。他就把这份情报送给了以色列，以色列就利用了埃及的第三军和第二军的结合部。同志们知道两个军的结合部，是三不管地区，最容易打进去，一下子就钻了空子，他反过来占领了埃及西岸的一大片土地。结果就造成了谈判条件，一谈判双方都让步。因为当时第三军已被包围，如果不很快放出来的话，很快就要歼灭第三军。后来联合国给他送水，水都没有喝。因此一下子就使战局急转直下，给以色列捞了个大便宜。这就是说明，军事间谍卫星已在现代战争中起了很大的作用，它可以找到你部署的情况。因此，尤其是苏美两个超级大国非常重视间谍卫星，这是第一种卫星。另外间谍卫星还可以监视对方核武器的试验，洲际导弹的发射。第二种卫星叫通讯卫星。我们知道，通讯从电话到电报，从有线电话到无线电话。这些电话通路性能还很差，听起来声音又很小，而且也很不方便，叫了半天也没有叫通。自从人造卫星发射到天空以后，通讯就发生了革命性的飞跃。现在的通讯卫星，可以组成同步通讯卫星，它可以用三个卫星与地球同样的速度自转。因此，这种卫星就等于我们地球上的中继站一样，电波就可以通过卫星来传播，这样就完全实现了洲际电话的自动电话化。譬如说，从美国打电话到日本东京，只要一拨号就可以打到，非常方便。这样就使通讯发生了一个非常大的变革。我们搞科技，交流情报靠写信，信里又说不清楚。要不就出差，跑到北京去看资料或讨论。人家交换科技情报只要挂个电话，他在家就可以面对面谈。这样就给军事、情报、通讯管理都带来了一系列的飞跃。卫星转播可以使电视转播卫星化。现在只要发射电视，世界任何一个地方都可以收看。譬如美国的阿波罗登月，你在电视中可以及时看到月球的上空，同时看到月球到底是怎么样子。尤其是几百路或几千多路的通讯线路，可以在一条线上进行，不象我们现在电路挤得电话排不上。譬如美国在东部和西部打电话，就好象我们在同一个城市打电话那么方便。因此卫星作为通讯手段，发生了巨大的变化。第三种卫星就是气象卫星。我们知道天气预报是个很头痛的问题。我们现在要在全中国设立大批的气象站气象台，每个县都有气象站，下面有气象点，即使全国成千上万个气象站，我们现在天气预报的准确性还是有限的。目前我们国家的水平，大概是百分之八十左右。而且预报天气的时间比较短，一般只能预报一、二天，最多一个礼拜，更长时间就不行了。现在有气象卫星，就可以比气象站更为完整地收集地球上每一点的气象资料。因为卫星在上面，那一块云有多少，有多厚，水份有多少，速度有多大，温度有多大，变化有多大，变化情况怎么样，它通过卫星技术的话，非常精确。然后，它进行综合计算。现在就可以向天气预报的长期化发展，而且还不断提高准确性。现在外国已在研究长期天气预报，可以预报一个月，二个月甚至一年以内，这样就可能把气象预报印在日历上。譬如说，现在是四月二十六日，你可以从日历上查到八月、九月的某一天的天气情况。假如有一个代表团要在八月六日来访问，你可查到那天哪个地方晴天，哪个地方下雨，就可以改一个地方，非常方便。你要出门旅行的话，那天天气情况怎么样，大概也可以知道。实现长期的天气预报，现在是正在实现的事情，这与气象卫星的应用是完全分不开的。第四种卫星叫资源卫星；或者说资源考察卫星。这种卫星主要用来找资源、找矿、找地下水，或者估计我们的农业产量。举的个例子，找矿就很难，委派大量的地质人员出来翻山越岭，爬山涉水去找。现在就可以用人造卫星来帮

助我们找矿，或者找地下水，而且国外已经有很多这样的情况。现在我们国家找富铁矿特别头疼。我们贫油的帽子已经抛到太平洋里去了，但是，我们贫铁的帽子还戴在自己头上。什么时候把这顶帽子也抛到太平洋里去？现在还不行，我们还没有找到很大的铁矿。现在国外已经用人造卫星来帮助找矿。另外美国对我们小麦产量和水稻产量的估计，他怎么估计得出好多呢？这都是用人造卫星来估计的。因为人造卫星可以对你的这些区域进行详细的产量估计。用资源卫星可以进行土地普查。英国于一九七六年进行了全国土地普查，用了资源卫星以后，二十四万平方公里的土地，只要用四百人做九个月就全部普查清楚。而同样大小的土地，以前要用六千个人，做六年还不能做得完。所以人造卫星用作对土地的测量，可以把土地普查得非常好。第五类卫星就叫科学卫星。我们人类每天晚上看星星的话，只能看到六千个左右的星星，为什么不能看到更多呢？因为我们地球外面有一层大气，这层大气象一层纱幕一样遮住了我们的眼睛，不能看到更多的星星。我们用望远镜就可以看到更多的星星。天文现象五花八门，非常之多，许多从遥远地方的星星射来的光，就被这层大气所吸收了。现在国外就想办法把天文望远镜放到卫星上面去，用人造卫星进行观察。因为人造卫星已经在我们大气层的外面，通过在卫星上观察，我们已经观察到了一大批我们在地球上观察不到的新的现象。譬如说，近年来，国外发现了一系列天体现象，有好多都是在卫星上的望远镜发现的，象中子星等。这就大大打开了我们人类的视野。美国在不久前发射了一颗天空实验室，在轨道上一共运行了八十六天，几个人在轨道上运行八十六天，可以做大量的实验。最近苏联也发射了一颗天空实验室，运行时间比美国的还要长，大概到了八十七至八十八天。这些人造卫星的发展使遥感、遥测、自动控制、电子等一系列的技术都可以上去。因此，我们把空间技术作为科技现代化的标志，确实还是非常重要，关系非常大的。

三、第三个技术就是电子计算机技术。电子计算技术正成为近年来世界上最热门的科学技术项目之一。有人曾这样评论过，蒸气机的发展在我们地球上爆发了第一次工业革命。从此，动力蒸气可以代替人的双手，可以进行劳动，代替人的体力劳动就创造了机器。马克思对蒸气机的评价非常高。现在大家都议论，电子计算机正在掀起一场新的工业革命，第二次工业革命将由电子计算机来完成。第二次工业革命将比第一次工业革命的意义更加伟大。因为第一次工业革命只不过是部分地代替了人的体力劳动。而电子计算机的出现还部分地代替我们的脑力劳动，这个意义就更大。第一台电子计算机的出现，也是在第二次世界大战。第一台计算机叫梅尼阿克，当时生产的时候，就是造出来的时候，就是为了计算原子弹的数据使用的。第一台计算机速度非常慢，每秒只能算五千个数字。是用电子管作为元件的，这就称为第一代电子计算机。目前电子计算机发展到现在已经经历了四代，有了第四代电子计算机了。第一代电子计算机是用电子管作为元件的。第二代计算机是以半导体晶体管作为元件的。第三代电子计算机是用集成电路作为元件的。目前第四代计算机就要用大规模集成电路来组装。我国只能停留在第三代水平上，恐怕第三代水平还没有过关呢？现在世界上最快的电子计算机已经可以算到每秒一亿五千万次。而我国目前最大的也不过每秒三百万次，只有人家的五十分之一，我国正在研制每秒一千万次，但是苏联、美国、西德等一些国家已经在研究每秒十亿次、百亿次、千亿次了。所以这个差距是非常大。为什么要追求那么多亿次呢？为什么要求

那么快呢？它有什么用呢？可以说它有非常大的意义。电子计算机有三个发展方向，一个发展方向是大型化，越来越大。第二个是小型化，越来越小。第三个方向就是网络化。为什么要搞大型化呢？主要的是军事，气象这样尖端技术上的应用。例如人造卫星可以用来监视对方洲际导弹的发射，拿现在洲际导弹的飞行速度来看，从苏联发射一颗打到美国，或者从美国打到苏联，或者美国打到中国，在空中飞行时间总共不过二十五分钟左右。只要它一发射，卫星就可以预报。而洲际导弹象土星五号有十万台车辆那样大的功率，它在发射时，要大量喷出火焰，产生大量红外线，利用喷出的热量产生的红外线，就可以进行监视。所以对方一颗洲际导弹起飞的话，完全是可以监视的。这时候就可以通过通讯网络告诉本国计算机，这就要求计算机在很短时间内，算出这颗导弹轨道、范围、高度、着落点，必须要在几分钟内算出来，就要求运算速度非常快。现在美国的大型电子计算机对洲际导弹的预报，可以提前预报一刻钟左右。就是一颗导弹发射十分钟，它就可以把全部的数据运算出来，就是让你有五分钟时间让你决定怎么办。就是让你用反导弹方式，还是进防空洞，还是用什么方式来反导弹，也就是十五分钟要决定一切，否则就要打到你的脑袋上来了。因此，就是要求你的计算机速度非常快，否则就来不及积极迎接对方导弹的反导弹防空措施。因此，这种情况就需要很大容量的电子计算机。还有一种需要很大容量计算机的，就是气象预报。全国有几千几万的气象网点，每个地方的数据，全部报中央气象台，要把所有的数据综合起来计算。然后，算出总的和每个区域的变化情况以及它的变化趋势。整个计算工作要求在很短的时间内完成，若要预报的是明天的天气，过去有人开玩笑，报明天的天气，计算结果就要两星期后才能出来，这就毫无价值了。因此说天气预报综合计算，就要有很快的电子计算机，才能实现天气预报。因此电子计算机这方面就要求越造越大。另外，要造大的原因是计算机用来作为信息储存机构，就是作为一个大图书馆。目前查资料要一本一本的翻，大部分是我们不需要的，翻了几个月才能翻到我们所需要的资料。用计算机查资料，只要一按电钮，几分钟就可以查出我们需要的资料。因此，要把图书馆里几百万册的图书资料储存在计算机里的话，就必须要用很大的电子计算机，容量非常大。所以就要计算机朝大的方向发展的原因。另外，电子计算机在国外朝小的方向发展。因为它已经是家喻户晓，深入到生活的每个角落里去了。听一些老同志给我们说，国外中学生做习题，已经用电子计算机进行计算，就象我们小学生背算盘上学一样，它已经普及到这个程度。我们已经落后了。另外国外的计算机已经非常广泛地用到生活里的各个角落，例如买东西，算帐，银行会计，作计划，指挥作战等一系列都用。譬如无人售货店，你进去买东西，根本没人跟你算帐，你要买什么东西，你写成条送到里面，处理后，所有的商品，在你出门的时候，全都已包扎好了，所有的价钱都已经给你算好了。计算机告诉你后，就汇入你的银行信用卡上，替你扣除。你余多少钱也不用带，已经在卡上注明了。因此说根本不用多少人，计算机就全部给你搞好了。同时服务态度是非常好的，因为都是机器，没有什么态度生硬问题，这已经是非常普遍了。另外电子计算机已经在帮助人类来探讨好多问题。例如说指挥作战，现在北大西洋公约集团就有一架很大的电子计算机，它就把物资、火力、兵力、机动性及弹药储存量、调动量等部署，按照一定的理论，帮助你调动部署，这就避免了好多人造的差错。第三个方向就是网络化。就是计算机和计

算机互相联系起来，象蜘蛛网一样的东西，这样就可以使计算机更广泛地使用。例如中国科学代表团去美国访问，要查一个资料，这个资料美国没有，是在加拿大有。他就通过计算机网络中心，只要五分钟就可以把资料放到你面前。再如整个加拿大卖火车票，就一台计算机控制全国所有的火车站。我们现在要买一张火车票非常麻烦。若买一张新疆哈密到乌鲁木齐的火车票，就非常麻烦，因为不知道有多少位置。而他整个加拿大的位置就控制在一台计算机里，所有的组成一个网络。因此，你可以在全国任何一个火车站上知道任何一个区间里有多少张空的火车票，多少张已经卖出去的票。所以你就不会卖重了。我们的火车站情况，经常发一个区间卖完了，另外一个区间的票多了。因此就出现有的地方位置多出来，有地方火车特别拥挤。而电子计算机就能非常准确地知道哪个位置多卖出一票。因此，在全国订票就非常方便。一架计算机就可以控制全国的购票了，那么这个网络就非常重要。另外，我国大城市有计算中心，例如北京、上海等城市，而中小城市就差了。现在就可以开始建立计算机网络，就是计算机与计算机之间用网络把它网起来；在这种情况下，只要在合肥发一个信号送过去，也可以用北京的电子计算机来答题，这样就非常方便了。将来合肥可以成立一个计算中心，再同北京的最大计算机计算中心联起来，然后把合肥计算中心同科大计算机联起来，科技大学接到化学系，化学系可以接到我们办公室。因此，我在办公室就可以用北京的计算机来答题，这就非常方便了，这就叫做计算机的网络化。国外在这方面已经发展得很快，听说我国代表团到国外考察，他们一些研究所所长陪同我们参观，他们时间安排都是非常精打细算的。例如他陪同完了大概已是上午十点钟，他回过头来在走廊上接上计算机的终端，马上就可以把脑子里存的一些资料进行计算，在走廊上进行工作，时间应用非常经济。只有在计算机实现网络化的情况下，才能达到这样高的工作效率。因此电子计算机在国外已经非常普及了，而且对社会生活各方面象工业、军事、经济等产生巨大影响。因此，我们国家也在下很大的决心把电子计算机搞上去。去年我参加全国三合一规划会，原来要求大规模集成电路按计划搞上去。在会议结束时，邓副主席回头对大家讲了三个：“一年就要搞上去”！因为大规模集成电路不搞上去，计算机怎么造得出来呢？现在各方面很着急的。否则，我们就要面临着整个一代的电子计算机文盲了。在我国必须很快地把电子计算机技术搞上去。而且展望不久的将来能对整个社会、科技、经济等各方面产生更大的作用。例如，将来电子计算机可以帮助你进行科学研究。而且它还可以用来下棋，一般是下不过它的，这点大家可能已经知道的。计算机下棋就比你下得好，它可以给你判断。当然它下不过全世界最高明的棋手，因为它是最高明的棋手教的。但一旦教会以后，一般棋手是下不过它的。将来计算机还可以帮助你进行很多判断。譬如说，同志们都看过《第二个春天》。我们的海鹰第一次试验进行了一半，锅炉爆炸炸掉了。为什么不行？后来发现材料不行。那么用哪一种材料才行呢？我们现在用的办法，往往是这种材料不行用那种材料试试；那种材料不行就用这种材料试试。结果就得花费大量的人力和脑力。现在国外就把所有的材料的性能，譬如说这个材料的硬度多少，那个材料的熔点多少，那个材料的强度多少，把所有的材料全部储存在计算机里，以后要用什么材料，你就把指标告诉计算机，计算机就可以回答应该用哪种材料，非常自如。这样就可以节省大量的劳力。计算机的运用，尤其对学习的运用，就是计算机自己来学

习怎样来思考。这方面的研究意义就更大，因为可以模拟人类的智力，模拟人的智力的过程。这方面发展也非常快。我们国家现在也开始重视这方面研究，要尽快在这方面赶上和超过世界先进水平。

第二部份 当代科学的几个重大课题

下面再汇报方毅副总理在这次全国科学大会上讲到的几个重大课题，只能作一简单的介绍。

一、简单地介绍一下能源问题。一个国家的能源是非常关键的问题，我们现在经常受这个能源的影响，经常停电。有些地方经常停电，主要是能源不够。这个能源拿我们国家来讲、目前距离世界先进水平差距还是比较大的。首先是我们的能源结构，我们国家能源结构目前还没有摆脱以煤为主的情况。世界上从一九六七年以后，就已经从以煤为主的能源结构过渡到以原油为主，就是现在世界各国都以烧油为主，所以他们的石油消耗量大。我们国家目前还是以煤为主，就是烧煤超过百分之五十。这个结构马上要改变。另外，现在人类面临着要寻找新能源。根据现在世界石油的储存量考察，譬如象阿拉伯的原油、美国的原油和北欧的原油，基本上到了一九九一年以后，即在本世纪末。要开采完。现在开采量是越来越大，储藏量有一定限度，因此石油总要有用完的时候。那么石油用完以后怎么办呢？下一个能源是什么呢？世界各国对能源问题很重视，尤其是中东战争以后，阿拉伯产油国家，采用石油武器进行斗争以后更重视这个能源问题。大家普遍关心找新能源，刚才已经讲了这个受控热核反应，就是一个新能源。这个是一条途径。另外有两条很重要的途径：一条就是太阳能，能不能最大限度的利用太阳能。我们知道地球上每天受太阳光的照射，绝大部份的能量都被浪费掉了，没有很好的利用。我们对太阳能的利用非常少，能不能更有效、更经济的来使用太阳能，这对于我们解决能源问题非常重要。对太阳能的利用有各种各样方式，目的之一，就是利用太阳能提供热能。譬如像太阳能加热、烧水、发电这些东西。还有一个重要发现，就是用太阳能电池，但是目前太阳能电池的材料还没有很好过关，很贵。太阳能电池目前我们国家还非常贵，因此，非常不经济。国外的太阳能电池的材料就非常便宜，他们的半导体收音机外壳，就是一层太阳能电池，所以白天稍稍晒一下，晒几分钟，就可以几个月不充电。可以整天晒，是非常方便的。我们国家太阳能电池成本降不下来，怎么样提高太阳能电池的转化率，来降低它的成本，这就是一个非常大的问题。还有一个非常有希望的能源，就是我们人类能不能不烧汽油，烧氢气。因为世界上氢的来源非常多。我们知道平时吃的水，就是氢、氧组成的，一氧二氢。水是氢气和氧气化合而成的，也可以分解成氢气和氧气。现在把水分解成氢气和氧气是用电电解，当然就不合算。为了烧氢、还要用大量的电来把它分解，这当然不合算。现在世界上各国关心的问题，就是能不能用太阳光来分解水，变成氢气和氧气。这样就可以很便宜地来制造氢气。这一项研究，在一九七七年已开始有了一些进展。日本已发现用一种特殊的配电极，在太阳光的照射下，可以在配电极的表面使水分解成氢气和氧气。但是目前这种分解率还非常低，一旦

太阳能很方便，一照水可以很方便地分解成氧气和氢气的話，我們的汽車可以逐漸從燒油轉成燒氫氣了。世界各國已經有很多人在研究怎麼樣用氫氣來燒汽車，就是用氫氣能源來燒汽車。同志們可能要問這個氫氣是氣，怎麼帶呀？很不方便，是不是像我們困難時期裝個大汽包？那也很不方便。現在工廠里用鋼瓶來裝氫氣，但裝在汽車里不行，鋼瓶太危險。我們知道，化工廠用氫氣瓶都提心吊膽，因為一著火就會爆炸，像一顆炸彈一樣。那麼怎麼辦呢？現在國外已研究出一種金屬叫鈦和鐵的合金，這種合金可以吸收大量的氫氣。就是鈦這種金屬可以把大量氫氣吸收到這種金屬里面去，你只要稍為加一點熱，氫氣就源源不斷地放出來，就等於像一顆氫氣的蓄電池一樣。這樣就很方便，汽車里只要帶這麼一塊金屬、稍為烤一下，氫氣源源不斷地進入汽缸，就可以開動汽車了。所以現在國外已經研制成功了這種氫氣發動機的汽車。但是現在怎麼樣蓄氫氣，還沒有得到很便宜的方法，現在正在研究。世界各國最近幾年開了好幾次國際會議，研究氫氣怎麼做能源的問題。我們國家現在也開始做，一旦找到了很方便地把水分解成氫氣的方法以後，氫氣肯定地會很普遍地取代原油作為新一代的能源。我們地球百分之七十九的面積是大海，江河湖海，我們就永遠不要擔心這個能源危機，就可以有取之不尽、用之不竭的能源了。

二、給各位領導匯報一下環境問題。這個問題也是成了當代世界的一個很大問題。我們知道這個問題現在已經不僅僅是一個科學技術的問題，而且也成了一個政治問題。環境污染會帶來一系列社會問題，環境已經對我們人類生存帶來了很大威脅，而且已經有很大的問題。拿我們國家來講，環境問題也很嚴重。同志們都知道，現在的魚越來越少，河里面的魚都給農藥毒死了，海里的魚也被原油污染嚇跑了。現在我們北海灣秦皇島做了油港以後，原油大量在海面上污染，北海灣的對蝦和黃魚都不來，都游到其它的地方去了，都游到公海里去了。因此現在的魚也越來越少，我們國家還缺少遠洋漁輪，所以捕魚很困難。長江里有很多鮭魚，現在就很少，非常少，因為我們長江是中等污染，污染非常利害。現在像我們平常吃的那種橡皮魚，都要到西沙群島才能抓到，近海根本抓不到魚。因此，水的污染很嚴重。現在還有一個很嚴重的污染，就是人類生癌症越來越多，癌症的發病率和死亡率一年比一年高。根據統計，一九七一年上海市的肺癌發病率和死亡率，是一九六五年的三倍。我問過安徽省那個腫瘤醫院，發病率也是一年比一年高。為什麼我們那麼多人會生癌呢？到底是什麼原因引起的呢？原來老弄不清這個原因。根據七十年代的研究，現在這個問題已經比較清楚。現在已經發現人類之所以得癌症，百分之五不到是由於放射性的原因引起的。就是說，我們有天然放射性和人工放射性，總有某種偶然的机会接觸到這些東西，譬如放射性礦啊！放射性礦石什么的，或者是天然的放射性啊！人照射過多，就會得癌症，就是細胞發生變異。第二種原因，就是某種病毒，就像我們生感冒一樣，屬於一種病毒引起的。也有少數特殊的病毒也會引起癌症。但是，這兩種原因，加起來只有百分之十不到。那麼百分之九十以上是什麼原因呢？現在已經搞清楚，百分之九十以上人患癌症是由於環境中間的化學因子所引起的。就是說，我們環境中有大量各種各樣可以致癌的化學物質。現在已經發現，並且確實已經證明了有一千多種可以致癌的化學物質，其中有不少是和生活有關係的。我舉個例子，譬如說我們國家三個腫瘤高發區：一個是河南省的林縣，是食道