



建设创新型国家 与大学生成才

北京交通大学 谈振辉

2013年4月



人生不满百，长怀千岁忧

人生不满百，长怀千岁忧。为何明明知道人生不满百，却偏要长怀千岁忧？“忧”什么？显然不是一己的生死祸福，而是超越自身利害关系的人类之忧。不但忧自己的人生意义，也忧天下兴衰。生于忧患，死于安乐。

古人：“为学先须立志，不立志无以为学。人无志，非人也”。 “志”字上面是个“士”，下面是个“心”；读书人要有向学之心，就要立志。要有志气，要有志向。

志气志气，关键在浩然之气的“气”。



中国经济高速发展

1978年以来，连续30年平均保持9%以上增长速度，经济总量不断扩张；

2008年GDP达到4.333万亿美元，名列美国和日本后。2009年5万亿美元超越日本，成为仅次于美国第二大经济体，但仅是美国的1/3。中国人均GDP4000美元，世界排名在100位左右；

1978年对外贸易进出口总额占GDP比重0.85%，2008年进出口贸易总额达到2.56万亿美元，占GDP比重60%；2009年为第一出口国，2009年超过德国，成为第二大进出口国，位于美国后；

外汇储备，1978年1.67亿美元，1993年211亿美元，2008年飙升到1.946万亿美元，2009年6月增至2.13万亿美元，2010年2.85万亿美元，2011年6月为3.1974万亿美元，世界最大外汇储备国；



基础设施建设方兴未艾

2009年铁路营业里程8万Km，居世界第三，2009年铁路营业里程8.6万Km，居世界第二（美国27万Km），2020年铁路营业里程12万km。全长1318Km公里京沪高速铁路2008年4月18日开工，桥梁占80%。2011年7月通车（350 Km/h）；

2009年构成“五纵七横”高速公路7.4万公里，连续8年居世界第二；

1978年民航客运量排名38位，自2005年民航客运量居世界第二；

2007年沿海港口货物吞吐量64.1亿吨，居世界第一，世界吞吐量前10位港口中我国占6个（上海、香港、深圳、广州、宁波、青岛），2010年上海第一，新加坡第二；

世界桥梁跨径前10大工程中占50%以上，苏通大桥为世界最大跨径1000m双塔拉索桥，桥梁的珠穆朗玛峰；



经济大国，还不是经济强国

2008年，产原煤26.22亿吨，粗钢5亿吨，钢材5.85亿吨，水泥14亿吨，均居世界首位。粗钢产量占世界钢产量1/3，煤产量占世界总量38%，水泥产量超过45%。

汽车产量已超过美国，居世界第一；电子信息产业总规模次于美国，居世界第二位；其中40%电脑、30%手机和43%电视等电子产品在中国生产，规模为全球第一；

在家电、服装和纺织品（32.1%）、日用工业品等领域成为名副其实全球最大制造业基地和世界工厂。

Made in China, Made by China?

制造 = 智能?

经济大国，不是经济强国。一个根本原因就在于创新能力薄弱。



高新技术产业产值低

2007年我国高新技术产业产值占我国工业总产值 8%，2008年占10.2%，高技术产品出口占全部商品出口总额 29.1%，而发达国家一般可达40%；

我国软件产业产值占世界比重 7%，美国、欧盟软件产业产值占到世界30%；

我国出口产品90%依靠贴牌生产，服装类产品的贸易总额占世界贸易总额24%，有自主知识产权相关贸易总额只占世界1%；

专利费收入中，美国占50%，我国仅占2%。手机产业20%利润、计算机产业30%利润、数控机床产业40%利润作为知识产权返还给发达国家；



创新能力薄弱

世界100个著名名牌中，美国51个，欧洲38个，日本8个，韩国3个。具有自主知识产权的企业仅为万分之三；

2001年高盛公司提出新兴市场国家，**金砖四国** (Bric=Brick)：巴西(B)、俄罗斯(R)、印度(I)和中国(C)，2010年扩容南非(S)，**金砖(Bricks)国家**；

2009-2010年全球竞争力报告，前十位相同。但顺序是瑞士、美国、新加坡、瑞典、丹麦、芬兰、德国、日本、加拿大和荷兰。美国首次降到第二位，英国位于13位，中国大陆29位。2010-2011年全球竞争力报告，瑞士，瑞典，新加坡，美国降到第四位，印度49位，巴西56位和俄罗斯63位。**2011年中国为26位**；



“三高两低”

表现：物耗高、能耗高、生产环境代价高；人均劳动生产率和产品附加值低。

我国能耗比国际先进水平高出 20-40%，二氧化碳和二氧化硫排放总量居世界前列。GDP消耗能耗是发达国家的3-4倍，为日本6倍；

环境污染问题严重：2006年生产煤炭24亿吨，燃煤23.8亿吨、2006年排放二氧化碳60亿吨，2007年生产煤炭25.23亿吨，生产水泥 12.35亿吨（为第2名印度8倍），排放二氧化硫 2589万吨，居世界前茅；

人均劳动生产率很低。我国人均GDP 2007年2490美元，为美国人均GDP 1/19，浙江人均GDP约5000美元，是美国人均GDP1/9。2009年我国人均 GDP为3800美元是美国人均GDP 1/7、日本人均GDP 1/10；



资源严重供给不足

1979-2006年，能源消费年均增长5.4%，而同期GDP年均增长9.7%，基本“以能源消费翻一番，支撑经济总量翻两番”；

煤油是能耗主要原料，煤占66.6%，油占21.8%。煤炭占一次能源生产总量比例在70-75%，远高于国际平均水平；

我国人口约占世界人口21%，但铁、铜、铝等矿产资源仅占世界总储量5%，探明主要金属矿产人均储量不足世界人均1/4；

自然资源量就价值而言大约是俄罗斯1/5，美国1/3而人均资源占有量就更低，无疑是中国长期增长一个硬约束；



资源严重供给不足

中国自然资源和能源的人均占有量，远远低于世界平均水平。

中国人均耕地占有量不到世界平均值的40%；

人均淡水资源占有量仅为世界平均值的1/4；

石油和天然气占有储量为世界平均值7%和4.5%。

而消耗却通常要高出世界平均值好几倍甚至十几倍。

为迅速获得高GDP，不惜土地、森林、水、矿物等资源以及各种能源的过度消耗，不惜牺牲整个自然环境乃至人文环境；

越来越多的人已经意识到，这么做已严重制约和威胁到中国未来的可持续发展；



第一次动力机械时代

第一次巨浪起源于英国。1769年，英国瓦特蒸汽机启动了动力机械化时代。蒸汽机时代的机械化和以往靠人工和畜类推动的机械完全不一样。

由于蒸汽机发明，推动了人类技术不断进步：

1779年出现动力发动机、

1803年出现轮船、

1812年出现火车、

1825年出现蒸汽机驱动的汽车、

1829年出现拖拉机、

至今为止，最有效机械实际上都是在蒸汽机时代工业化浪潮中产生的，即使有所变化，无非把蒸汽机变成内燃机和电动机而已。

由于工业化进程，英国人在100年以后，有70%人住进了城市，英国也成为世界上头号强国。



第二次电机化巨浪

1876年贝尔发明电话，1878年爱迪生发明白炽灯泡，启动电气化时代，美国工业化巨浪应该叫做电机化巨浪。电机化巨浪两个重要标志不是美国发明的，而是欧洲发明的。英国发明发电机，俄国发明电动机；

电机化巨浪在于不仅发明了电灯泡，而且在纽约使用欧洲的发电机和电动机建立起了世界上第一个发电厂。当时发电厂的电力传输只有几公里，建成一个系统，能够供应几平方米范围电，启动电机化时代；

美国在1776年独立时，95%是农业人口，而目前农业人口只占全国人口3%左右，一个农业人口可以养活78人；

1920年，美国城市人口超过农村人口，美国成为世界头号强国；



第三次信息工业化

途径1：用信息技术来管理企业的经营和服务资源；

途径2：用信息技术改造生产，提高生态效益、降低资源成本、保护环境；

途径3：将信息技术融入产品，将信息技术融入生产部门和管理部门，将信息技术融入产品；

途径4：将信息技术融入研究和规划。传统研究方法有理论和实验，现在增加计算机仿真；

核禁试：1996年7月29日中国进行最后一次核试验，也是两弹元勋邓稼先1986年7月29日与世长逝10周年、

40-80Km黑障区、大分子生物模拟-抗禽流感药物等

途径5：用信息技术建立新的行业，信息技术建立硬件业、软件业、信息服务业、网上服务业；



信息社会指数 (ISI)

信息社会指数(Information Society Index)是国际数据公司(IDC)和世界时代全球研究部在“97全球知识发展大会”上提供的新概念：凭借电脑、互联网和社会基础设施，充分利用信息革命的制高点。

2011年7月电话用户12.1亿，其中移动电话用户9.2亿，3G用户8000万，网民占45%。电信网络规模，电信用户总数和互联网用户数均居世界第一。通电话行政村比重99.21%，具备互联网接入能力乡镇97%。初步形成国家信息高速公路基本架构；

总共55个国家，对信息高速公路的使用占全球总量的98%。2003年中国的信息社会指数程度在全世界排第44位；2010年瑞典第1、美国第4，中国大陆52位(0.3929)，在台湾和香港之后。“五朵金花”工程(金关，金税，金盾，金卡，金)；

信息无处不在：连接人与人的蜂窝网，互联网(Internet of Computers)，移动互联网，连接物与物的物联网(Internet of Things)，泛在网… 信息无处不在；



中国经济向低碳转型

2009年11月25日，中国国务院常务会议决定，到2020年单位国内生产总值二氧化碳排放（即碳强度）比2005年下降40-45%，并作为约束性指标，将制定相应的统计、监测、考核办法。而美国承诺说，将在2005年的基础上，到2020年碳排放减少17%；

碳强度下降40-45%，意味着未来几年GDP增长率保持在8-9%左右；

中国汽车一天消耗800万桶石油，美国是2000万桶石油。占世界人口21%的中国消耗的石油为世界石油消耗总量1/10，美国占世界人口1/20，消耗石油占世界石油消耗总量1/4；

Cisco的640Gps路由器耗电1.8KW，1Pbps路由器耗电17.4MW，相当中型发电厂发电量；



以环境为特征的绿色工业革命

本世纪全球气温可能上升1.1-6.4摄氏度，海平面上升18-59厘米。如果气温上升幅度超过1.5摄氏度，全球20-30%动植物物种面临灭绝。如果气温上升3.5摄氏度以上，40-70%物种将面临灭绝；

进入21世纪，如果全球按照目前发展模式，有可能在2100年地球温度上升5度，甚至认为会上升7度。

“两度一倍”工程：争取在未来30年里，全球气温升高不超过工业革命以前**2摄氏度**（2005年的世界平均气温较18世纪中叶工业革命前的世界平均气温高出0.74摄氏度，据IPCC预测，全球气温本世纪可能上升1.1~6.4摄氏度），二氧化碳浓度不要超过工业革命以前280 ppm的**1倍**。（最好不超过450 ppm，目前为375 ppm）。



呼唤建设创新型国家

目前格局：

我国出市场、发达国家出技术；

我国出资源、发达国家出知识；

我国出劳动力、发达国家出资本；

最终发达国家把相当大份额的利润拿走了。

要想改变这种状况，就必须建设创新型国家，就必须提高自主创新能力，就必须培养具有创新精神的工程技术人才。



创新型国家的建设目标

“国家中长期科学和技术发展规划纲要”提出

到2020年：

全社会研发投入占GDP比重提高到2.5%以上；

科技进步贡献率达到60%以上（国际70%）；

对外技术依赖度降低到30%以下；

发明专利年度授权量和国际科学论文被引用数
进入世界前五位。



差距之大 显而易见

2006年研发投入占GDP 1.33%，2007年研发投入占GDP 1.44%，2008年研发投入占GDP 1.52%，2009年研发投入占GDP 1.7% (7000亿)，2010年研发投入占GDP 1.76%，2011年研发投入占GDP 1.83%，2012年研发投入占GDP 1.97%，世界平均水平4.5%，发达国家平均水平超过5%。2007年前10年，美国、日本和欧盟研发年均增长5-6%，印度、韩国9-10%，中国20%；

科技成果对经济增长贡献率 51%，发达国家 70%；

技术对外依存度 60%；

2008年发明专利年度授权量世界第四位。大陆SCI论文数世界第四位（美国，英国，德国），引用数第九位（美、德、英、日、法、加拿大、意大利和荷兰），2010年SCI论文数世界第二位，引用数第8位。2011年第7位。单篇论文引用次数无缘榜单。（瑞士、美国、丹麦、荷兰、苏格兰，英格兰、瑞典、芬兰、比利时和加拿大）。

以美国为例，研发投入占GDP比重 3.2%，科技成果对经济增长的贡献率达到 70%，技术对外依存度 25%。按照国际通行评价指标，世界上创新型国家大概有 20多个国家。



靠教育和科学取胜

在研发投入，美国、欧盟和日本等发达国家占全球 R&D 86%，技术转让和许可权收入占全球 98%，靠教育和科学取胜。美国人口不足世界总人口5%，创造全球GDP23%；

根据世界知识产权组织发布《2008年世界专利报告》，到2006年底，美国生效专利第一(177万件)，日本第二(114万件)，韩国和德国第三、四(各46万件)。中国第七(18万件)，大约是美国1/10；

在世界前12大专利拥有国所有生效专利总和中，美国占 33%，日本占 21%，中国占 3.4%，而 3.4%相当部分由在中国的外资企业申请；

事实上，世界最贫穷国家拥有全球1/3到1/2自然资源，而富裕瑞士、德国、日本、卢森堡、比利时和荷兰等国，自然资源拥有量只占世界 1%。



必须清醒看到国情

我国人口多、资源人均占有量少的国情不会改变；
(日本国土是中国1/26，人口1/10，而日本GDP与中国差不多，4.6--4.8万亿USD)

不可再生性资源储量和可用量不断减少趋势难以改变；

经济发展和人口、资源、环境矛盾会越来越突出

可持续发展的压力会越来越大。必须按照科学发展观的要求；坚持用改革和发展的办法，坚持依靠科技进步和创新，抓紧解决这些问题。



实现中华民族伟大复兴

- **自主创新**：从增强国家创新能力出发，加强原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新。
- **重点跨越**：坚持有所为、有所不为，选择具有一定基础和优势、关系国计民生和国家安全的关键领域，集中力量、重点突破，实现跨越式发展。
- **支撑发展**：从现实的紧迫需求出发，着力突破重大关键、共性技术，支撑经济社会的持续协调发展。
- **引领未来**：着眼长远，超前部署前沿技术和基础研究，创造新的市场需求，培育新兴产业，引领未来经济社会的发展。



世界多极化，经济全球化

世界多极化和经济全球化趋势在曲折中发展，面临发展机遇和严峻挑战并存，表现在经济、政治、文化领域，也表现在科学技术领域；

借用记者在戴安娜王妃出车祸的事来阐释他眼中的全球化：“一位英国王妃和她的埃及男友，乘坐一辆由一位喝多了苏格兰威士忌酒的比利时司机驾驶的装着荷兰发动机的德国汽车，被一群骑着日本摩托的意大利狗仔队追踪，在法国的一个隧道里发生车祸，抢救王妃的是美国医生，用的药主要产自巴西……”；

一场新科技革命和产业革命正在孕育之中。在未来30—50年，世界科学技术将会出现重大创新；

如：1901年X-ray、1979年CT(Computer Tomography-计算机层析)、2003年MRI“磁共振成像”、2006年MI“分子成像”；



基本特征：“创造性毁灭” (Creative Destruction)

创新重大突破，将颠覆性地替代旧产业，造就新的追赶和超越机会。

重大科学发现和技术发明具有原理、技术、方法等方面实现重大变革的突破性特征，能够广泛带动经济结构调整和产业形态重大变革。原始创新往往会摧毁现有产业体系，转换竞争优势，孕育着重大发展机遇，培育出新产业群与经济增长点。这就是跨越式发展的魅力所在。

数码相机：德国爱克发曾是世界最早生产彩色胶卷企业之一，占有世界彩色胶卷市场10%份额。随着数码相机技术日趋成熟，昔日影像巨头在数码技术冲击下，胶卷销量严重下滑，不得不申请破产保护。

先烈？ 先驱？



“黄色巨人” 成为时代记忆

乔治·伊斯曼于1880年创办了柯达公司，1888年发明可装100张底片的柯达相机，让摄影走入公众视野。

柯达130多年历史中，超过80%时间，是业内当之无愧的老大。在鼎盛时期，黄色的柯达胶卷包装是影像行业的标志，柯达被称为“黄色巨人”。

柯达在全球拥有14.5万名员工，将行业内最优秀的工程师和科学家，几乎统统纳入麾下。很多人认为在柯达工作，是安全和幸福的保证。“在柯达工作是我的梦，就算扫地我也愿意。”

柯达最大贡献，莫过于它发明的“傻瓜相机”，让曾经高深昂贵的摄影，称为几乎人人可以把玩的一门时尚。2011年12月30日最后一部柯达彩色胶卷的洗片机停工，最后归宿就是乔治·伊斯曼博物馆。



重大专项

- 第一项：核心电子器件、高端电子芯片及基础软件产品，要重点开发微波毫米波器件；**
- 第二项：超大规模集成电路制造装备成套工艺，重点就是纳米，研发65纳米的大规模集成电路器件；**
- 第三项：新一代宽带移动通信网；**
- 第四项：高档数控机床及基础设备；**



重大专项

第五项：大型油气田和煤成气开发；

第六项：大型新型压水堆及高温热能堆核电站；

第七项：水体污染的控制与治理，这是关系到民生的问题；

第八项：转基因生物新品种培育，重点研究功能基因克隆与验证，规模化转基因操作，生物安全评价三大核心技术；



重大专项

第九项：艾滋病和病毒性肝炎重大传染病防治；

第十项：重大新药创制；

第十一项：大型飞机。

第十二项：高分辨率对地观测系统，重点发展基于卫星、飞机和平流层飞艇的高分辨率先进观测系统，提高空间数据自给率，形成空间信息产业链；



重大专项

第十三项：载人航天与探月工程。突破航天员出舱活动以及空间飞行器对接等重大技术，建立具有一定规模的短期有人照应长期在轨自主飞行的空中飞行器。探月工程从绕月探测起步，研制月球探测卫星，突破月球探测关键技术，为全面开展探月工程奠定基础；



世界上第一架大飞机

定义：起飞总重量超过100吨运输飞机，或者座位在150个以上的干线飞机；

美国波音公司研制四发远程喷气运输机——波音707。原型机1954年7月15日首飞，最初是美国空军研制KC-135空中加油机。1957年在KC-135基础上，研制波音707民用客机，1958年交付使用，乘客量为180人。

波音707翼展44.40 m，机长46.6 m，机高12.90 m；最大燃油量72500 kg，最大起飞量150590 kg；最大巡航速度966 Km/h，最大爬升率20 m/s，起飞滑跑距离3250 m，着陆距离1900 m，最大载重航程6300 Km。



中国造飞机基本与世界同步

世界上首架莱特兄弟1903年12月离地面起飞12秒到现在已经108年，1909年9月21日冯如驾驶自制飞机在美国奥克兰郊区起飞上天到现在102年。1911年1月28日冯如驾驶第二架自制飞机(冯如二号)在全美飞行比赛中第一名；

中国与世界航空发展差6年，差不多都是100年历史。中国造飞机历史很悠久，基本和美国同步；

前50年：竞相研制速度更快，飞行更高飞机。

后50年：飞机速度维持在高亚音速范围，飞机大小承载量，航程却出现不断进化趋势。



东方莱特：冯如

冯如1883年12月15日生于广东恩平。12岁赴美，利用夜间努力攻读机械方面书籍，积累知识。1906年，冯如在旧金山与华侨亲友集资创办飞机制造公司，1909年制成一架可载人动力飞机，仅比莱特兄弟迟7年时间。尽管飞机在第一次试飞时坠毁！但终于在第7次成功。1909年9月21日中国旅美华侨冯如在美国奥克兰派得蒙特山附近驾驶一架有动力飞机试飞成功。两天后，“旧金山观察报”以“东方莱特在飞翔”为题评价说：“在航空领域上，中国人把白人抛在后面”；

1911年3月冯如回国。辛亥革命爆发后，参加广东革命军，被任命为飞机队队长。虽因筹备不及未能北上作战，但却增强了革命军的声势；

1912年8月25日冯如在广州作飞行表演时失事牺牲葬于黄花岗72烈士墓陵园。碑文镌字：“中国始创飞行大家冯君如之墓”；



“乐士文”飞机:中国第一架自行设计飞机

1921年，孙中山在总统府专设航空局，派人去美国学习。1922年，杨仙逸等学成归国，在广州大沙头设飞机制造厂研制飞机。孙中山携宋庆龄常“乐士文”号飞机被视为中国第一架自行设计的飞机该厂视察；

1923年7月，杨仙逸等终于造出第一架飞机。请孙中山参加试飞仪式。孙中山与宋庆龄亲临沙头机场。试飞前，孙中山见机内除飞行员外还可坐一人，就问左右谁愿随机试飞，宋庆龄表示乐意参加；

试飞国产新机要冒一定风险，但宋庆龄从容坐进座舱。试飞员黄光锐经过一番试车便驾机升空。绕机场飞了几圈后，安全降落。孙中山上前与黄光锐，宋庆龄握手，热烈祝贺试飞成功；

为表达对宋庆龄勇敢行为敬意，飞机厂请求以宋庆龄名字为飞机命名。孙中山答应决定以宋庆龄留学美国时英文名“乐士文” Rosamonde来命名，意”美好前程”；



大飞机研发竞争

(B) 波音：上世纪50年代，B707为波音第一桶金；

(A) 空中客车：为抗衡波音，欧洲在1968年开发A300 宽体客机。波音研发B747，空客研发双层A380，载客量555人

苏联：起步没有我们快。在二战，美国B-29空袭日本后在苏联迫降扣留B-29，对飞机作全面研究测绘，制造图-4；

(C) 中国：1958年自行设计首架喷气式飞机教1。1970年研制喷气运输机运10，1980年首飞成功；

C 919，C=China，9=天长地久，经济型168座，混合型156座，基本航程4075km，增大航程5555km。发动机：美法合资CFM研发的LEAP-X1C，油耗降低13-15%，噪声减少10dB，污染排放物减少50%。计划2014年首飞，2016年投入市场；未来发动机：长江1000。订单：235架。

2010年 AC313直升机 13.8吨，27名；



大飞机是飞跃发展

大飞机可以执行小飞机执行不了任务，如空中指挥机，民用机越洋，空军加油机等。飞机越大其规模效应越明显，引领世界民航业发展走向；

二战期间，世界各国基本上只能设计、制造中型飞机，惟有作为同盟国大后方的美国由于其远离战场地理位置和财力、人才优势，研制出有“空中堡垒”之称的大型轰炸机B-17，成为欧洲战场攻克柏林主力。其后研制“超级空中堡垒”B-29，用于太平洋战争，为盟国最终取得对日作战胜利起到重要作用；

在一战时，飞机还只是起到某种点缀作用，二战时起到重要作用，而海湾战争中，飞机起到决定性作用；



大飞机不是小飞机量的放大

飞机气动力和结构力学不是随线性尺度成线性变化。如一根杆挂一只球，如果放大1倍，承力杆面积是线性尺寸平方，即放大4倍，而球体积和重量则是半径的三次方放大8倍。放大后杆的承力就是用4倍面积去承受8倍载荷。必须更换材料或改变结构型式；

在高亚音速巡航，机翼不能再保持刚性，必须使用柔性机翼原则设计。气动布局方面，飞机必须使用空中可调平尾来平衡飞机，小型飞机机翼上是四个片，而大型飞机机翼上多达50个控制面，带来结构设计，操纵机构和颤震分析及设计等新的问题；

必然带动包括流体力学、固体力学、控制理论、电子学、热力学等一大批学科的发展，进而带动整个国家工业及产业的振兴，是引领经济发展的火车头；



模拟蜂窝移动电话系统

从第一代采用模拟技术的手机“大哥大”，到第二代GSM、CDMA手机“落入寻常百姓家”，再到包括TD-SCDMA登场，这个波澜壮阔发展历程，不过22年；

1987年11月18日第六届全国运动会召开前夕，广州开通我国第一个TACS模拟蜂窝移动电话系统，首批用户发展700个。“大哥大”被认为是“大款”象征，能搞到“大哥大”批文的是“高级倒爷”；

90年代富人特征：“开着桑塔纳，打着大哥大。”TACS模拟电话手机 2.1万元，入网费 6000元，预存话费1000元，共2.8万元。



2G数字移动电话系统

1995年4月，全国15个省市相继建设2G-GSM数字移动电话网络，移动通信用户迅猛发展，并超出了想象；

以北京为例，到1988年底，模拟网用户仅有825户，1992年达到11557户。如今，北京移动用户已达1500多万户；

中国发展600多万1G移动通信用户，至少有2500亿元流进了国外公司腰包。到2G-GSM移动通信发展阶段，我国在庞大GSM设备市场仅获取5%的微薄份额，将近5000亿元经运营商之手后又流向了海外。



中国提交TD-SCDMA标准

1997年4月，国际电信联盟 (ITU) 发出征集3G标准征集函，并制定了IMT-2000 RTT (3G无线通信标准无线传输技术) 时间表，要求提案在1998年6月30日前提交

中国3G无线传输技术评估协调组成立，在ITU注册，成为国际上第11个评估组；

到1998年6月，ITU收到10个候选技术，其中：美国4个、欧洲2个、韩国2个、中国1个 (TD-SCDMA)、日本1个；



通信产业中“神舟号”

1999年11月，TD-SCDMA被列入ITU 3G移动通信系列标准之中，2000年5月5日被正式批准成为3G系列国际标准之一。2001年3月，TD-SCDMA被3GPP (3G标准化伙伴项目) 接纳，成为被国际上大多数电信设备制造商和电信运营商所承认的真正国际标准；

2009年1月7日，国务院向三大运营商发放了3G牌照。其中：中国移动为GSM/DCS/TD-SCDMA，中国联通为GSM/DCS/WCDMA，中国电信为cdma2000/WLAN；

TD-SCDMA背负太多民族希望，被认为是中国和平崛起的旗帜，通信产业中“神舟号”；



要加快铁路发展

中国铁路，航空，海运，公路等都要发展，中央提出“要加快铁路发展”，明确铁路在占地小，效率高，资源节约等方面优势；

100-120 Km/h叫常速、

120-160 Km/h叫中速、

160-200Km/h叫准高速或快速、

200-400 Km/h叫高速、

400 Km/h以上叫特高速、

提速实际上中国铁路已经进入了高速圈；



中国铁路网络现状

2007年4月18日铁路第六次大提速，提速使我国铁路路网运输能力提高18%，相当于每天增加30万个座位，货运能力提高12%；

我国铁路里程占世界铁路 6%，承担着世界铁路 25% 运输量；

2006年中国铁路网规模达到7.66万Km，但与经济总量和我国差不多德国相比：

德国联邦铁路总长度达3.8万Km，是中国1/2；

德国国土面积为 35.7万平方公里，是中国1/27；

德国路网密度是我国13.5倍；

德国网密度在欧洲排行第三，次于捷克和比利时；



高速铁路制式

在高速铁路制式：一种是轮轨，一种是磁悬浮。

世界上第一条高速铁路：1964年10月1日东京奥运会间，从东京直通大坂全长515 Km，最高210 Km/h；

法国、德国、日本在高速铁路方面是处于世界先进水平，面对日本和德国磁悬浮的竞争，法国加大对轮轨高速列车的投入；

法国TGV高速V150列车轮轨试验，创下 574.8Km/h 时速；



京沪高速铁路

京沪高速铁路通道横穿四省三市面积占全国6.5%、人口25%、GDP占40%；

京沪高速铁路1318 Km，设计时速400 Km/h，4小时达到，投资2209.4亿元，是世界上一次建成线路最长标准最高的高速铁路，是我国一次投资最大的建设项目。

桥梁：244座，1059.7 Km，占全线80.4%，隧道：21座，15.8 Km，占全线1.2%，路基：242.5Km，占全线18.4%。

南京大胜关长江大桥，济南黄河大桥，淮河特大桥，天津，济南，徐州，南京和虹桥站。



提速引出全新课题

空气动力学问题：列车提高到200 Km/h是质变化。阻力占运输总阻力80-90%，比时速 100 Km/h增加3-4倍。允许上部阻力是风阻力1/5-1/2，列车底部有一个空气空隙，使列车感到轻飘，易造成列车颠覆；

牵引动力问题：高速列车是动力分散，各节车厢都有自己的动力；

铁道工程问题：无缝超长钢轨，无渣轨道路基；

通信信号系统：基于通信的列车控制系统(CBTC)；



温家宝总理对大学生的期盼

有一句哲言：

“一个民族有一些关注天空的人，他们才有希望，一个民族只是关心脚下的事情，那是没有未来的。我们的民族是大有希望的民族，我希望同学经常地仰望天空，学会做人、学会思考，学会知识和技能，做一个关心世界和国家命运的人”；

“仰望天空。脚踏实地”；

总理希望大学生具备博大的胸怀、开阔的视野、深远的目光，还有一种不朽的精神，不可磨灭的精神



培养高尚道德和社会责任感

18世纪德国哲学家康德说：“世界上有两件东西能够深深地震撼人们的心灵，一件是我们心中崇高的道德准则，另一件是我们头顶上灿烂的星空”；

伽利略说：“真理不在蒙满灰尘的权威著作中，而是在宇宙、自然界这部伟大的无字书中”

人类历史上那些先贤把道德和星空联系在一起的，这是一种最能震撼人心的力量。

“仰望天空”的精神，倡导一种对知识、对真理的追求。

青年人要培养一种高尚道德，同时还要有回报社会责任感。



倡导对知识、对真理追求

上古游牧民族凭借日月星辰的位置辨别方向，根据群星变化确定耕作时令。天文学诞生了。最古老天文学帮助人类认识天体、了解宇宙，同时提出许多问题，又促进其他学科的发展。

17世纪德国天文学家开普勒总结出了行星运动三大定律，但他不明白，行星为什么总是环绕太阳旋转，为什么既不会跑到别的地方去、又不会掉到太阳上？

英国科学家牛顿深入地研究这些问题，发现万有引力定律，建立整个力学体系，为造福人类作出巨大贡献。



“渺小”与“伟大”

20世纪30年代，弄清了在恒星内部上千万度的高温下，氢元素聚变为氦元素的热核反应。根据原理发明氢弹，利用核反应为和平与建设服务；

2008年是望远镜发明400周年，望远镜对开阔人类视野，打开了另一个世界。借助望远镜，仰望天空改变了人类整个世界观；

人类栖居地球是绕着太阳转动一颗行星，太阳只是银河系中数以千亿计恒星中普通一员，位于银河系比较靠边的地方，带着整个太阳系大家庭环绕着银河系的中心转动每转一圈需要两亿多年；

银河系只是宇宙间上千亿个星系中的普通一员，人类的视野越来越开阔，人类自身在宇宙中间变得越来越渺小了；

这种“渺小”恰巧体现了人类认识能力的伟大；



只学答，非学问

1905年苏伊士大学的博士论文“分子大小的新测定法”，提出狭义相对论和光量子论；1915年发表广义相对论，1921年因光电效应获诺贝尔物理奖；

爱因斯坦：“想象力比知识重要”

提出问题比解决问题重要，有想象力的人才能提出问题，能够提出问题的人是善于思考的人，对权威的人和理论有怀疑精神。发现问题、提出问题、简化问题并最终解决问题。学问就是学习问问题，而不是学习答问题。

李政道寄语：“只学答，非学问；要创新，需学问，问愈透，创更新。”

“苹果为什么会落在地上？”，“水壶蒸汽为什么把盖子顶翻？”…



问题比答案更重要

最重要是培养批判性思维的能力，现在最缺乏这种能力，学术思想少有突破性的发展。肯下死功夫的人不难找到，但真正有批判意识的人却不多。

最大的毛病是从众心理，随大流，在学术上就是因袭。学术怎么做，做什么，都看当下的流行。很少有一意孤行、独辟蹊径之人。学术工作最忌就是从众和随大流，学术工作突破总是建立在反流行之道而行之基础上。

批判思维不等于横扫一切、推翻一切。没有思想和学术底蕴的批判，根本就不是批判，而只是简单的挑战。

批判性思维离不开思想基础和学术积累，要在漫长的学习过程中，慢慢养成批判性思维能力，问题是通向真理的门径。



知识分子楷模：茅以升院士

钱塘江大桥于1937年9月26日铁路桥建成，
11月17日公路桥建成（共计925天、160万USD）。为
了把日本人南下的步伐挡住，1937年12月23日17
时亲自下令炸桥，赋诗歌一首：

“斗地风云突变色，
炸桥挥泪断通途。
五行缺火真来火，
不复原桥不丈夫。”

钱塘江桥——金木水火土；



态度决定人生

15世纪的宗教学家讲了一个指引人生历程故事；

在炎炎烈日下看到一群人在搬砖，

问第一个人，那个人没好气地说：“你看不见呀？我们在干苦役，搬砖。”

问第二个人，第二个人平和一些，说：“砌墙”。

问第三个人，第三个人脸上有祥和的光彩，他擦擦汗说：“我在盖一座教堂呢。”

三个人做着同样的事，都头顶烈日，汗流浹背，都在搬砖。但他们给出了三个不同答案

这就是人生的三种态度。



每个人面前有一个最好的自己

第一种人是悲观主义者，在寻常日子里，做任何一个职业，哪怕你求学，没有任何一件事是不需要付出辛苦的；

第二种人是职业主义者的态度，知道为了生活必须去完成，这件事可以做完，但没有上限去提升，也没有创造激情；

第三种人是理想主义者，手中一砖一瓦都能想到一座教堂。那座教堂不是别人给你的蓝图，而是你心中的梦想，那座教堂真正的主人不是上帝，而是你自己，是最好的自己。当有一座教堂摆在前方的时候，当它在我们的眼前不断完善的时候，每一块砖都是通往那里的一种力量；



“一个人的一生只有3天：昨天、今天和明天。昨天已经过去，永不复返；今天已经和你在一起，但很快也会过去。明天就要到来，但也会消逝。抓紧时间吧！”



祝同学们：

学业有成！

谢谢

zhhtan@bjtu.edu.cn