



努力建设创新型国家

大力培养工程技术人才

北京交通大学 谈振辉
2010年



胡锦涛总书记在十七大政治报告指出

优先发展教育，建设人力资源强国

进一步营造鼓励创新的环境，培养造就世界**一流**科学家和科技领军人才，注重培养**一线**的创新人才，使全社会创新智慧竞相迸发、各方面创新人才大量涌现。

提高高等教育质量。

以创业带动就业。



钱学森直言：

为什么我们的学校总是培养不出杰出人才？

现在中国没有完全发展起来，一个重要原因是没有一所大学能够按照培养科学技术发明创造人才的模式去办学，没有自己独特的创新的东西，老是‘冒’不出杰出人才。这是很大的问题。



茅以升工程教育思想

茅以升始创启发式教育法，坚持理论联系实际，致力于教育改革，提出了立志励学、工科大学理论联系实际，“先习而后学，边习边学”、“科研、教学和生产相结合”、专精广博、科学普及等一系列观点。

先知其然，然后知其所以然；培养兴趣，感性入手，激发学生的主动性和学习愿望；

要到工厂实践，而不仅仅是进实验室；

透彻巩固，有利于创造力的培养；

获得科学、艺术、哲学等知识，领悟广阔；

结合工程背景，更完整充分地掌握理论，培养领导能力；

形成有系统、有条理的全面知识。

培养卓越工程师的三个切入点，即兴趣、实践能力和人格素养，其中实践能力的培养需要观察、分析进而归纳，循序渐进。



主要内容

1. 面临人才形势
2. 人才培养面临机遇
3. 处理好关系和问题
4. 改革培养机制



1. 面临人才形势



1.1 我国工业化发展经历

解放初期：在苏联帮助下，建立工业化基础；

上世纪50年代末：依靠自力更生模式发展；

上世纪70年代末：实行改革开放，社会主义计划经济模式；

上世纪90年代中期至今：形成经济全球化下社会主义市场经济模式；



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，名列美国和日本后成为**世界第三大经济体**。2009年超越日本，成为仅次于美国**第二大经济体**；

1978年对外贸易进出口总额占GDP比重仅0.85%，2008年进出口贸易总额达到2.56万亿美元，占GDP的比重60%；2008年进出口贸易总额名列美国、德国之后，位居**世界第三**。2009年超过德国，成为**第二大进出口国**；

外汇储备，1978年只有1.67亿美元，1993年只有211亿美元，2008年飙升到1.946万亿美元，2009年6月增2.13万亿美元，**世界最大的外汇储备国**。



基础设施建设方兴未艾

2008年铁路营业里程8万km，居世界第三，2009年底铁路营业里程8.6万km，居世界第二，2020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%。

构成“五纵七横”的高速公路6万公里，连续7年居世界第二。

2007年民航客运量为5.3万亿人次，连续6年居世界第二。

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位港口我国占7个，上海洋山港世界第一、新加坡第二。

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



工程师大国，不是工程师强国

2008年高等学校在校生2700万人，高等教育毛入学率23.3%，全国高考录取率60%。2009年高等学校在校生2979万人，高等教育毛入学率24.2%，

2010年普通高校毕业生630万人，居世界首位。

2005年，我国拥有科技人力资源总量3500万人。其中1/3是工程技术人员。

中国大学生中有35%学工科。（印度25%，日本20%，德国15%，英国7%，美国6%）。

工程师大国，不是工程师强国。



制造大国呼唤自主创新

我国高新技术产业产值仅占工业总产值8%，发达国家一般可达40%。

我国软件产业产值占世界比重8.7%，美国、欧盟软件产业的产值占到世界比重30%。

我国出口产品90%依靠贴牌生产，其中服装类产品贸易总额占世界贸易总额24%，具有自主知识产权的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、计算机产业中30%利润、数控机床产业中40%利润，被作为知识产权费用返还给其他国家。



1.2 工业化现状

一方面，中国工业规模很大；另一方面，走传统工业化老路，表现（三高两低）：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%，排放二氧化碳和二氧化硫总量位居世界前列。

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（为第二名印度8倍），排放二氧化硫 2589万吨，居世界前茅。

人均劳动生产率却很低。2007年我国人均GDP为2490美元，为美国人均GDP的1/19，浙江人均GDP约5000美元，是美国人均GDP的1/9。

我国要在制造大国成为制造强国基础上，过渡到创造大国和创造强国。



创新愿望和能力薄弱

我国高新技术产业产值仅占工业总产值8%，发达国家一般可达40%。

我国软件产业产值占世界比重8.7%，美国、欧盟软件产业的产值占到世界比重30%。

我国出口产品90%依靠贴牌生产，其中服装类产品贸易总额占世界贸易总额24%，具有自主知识产权的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、计算机产业中30%利润、数控机床产业中40%利润，被作为知识产权费用返还给其他国家。

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。



1.3 工程技术人员严重短缺

2002年度瑞士洛桑发布《世界竞争力报告》中的“合格的工程师”一栏显示，在参与排名的49个主要国家中，我国一直排在末尾。2008年度在参与排名的55个国家中，我国位于48位。

《财富》：美国“适合全球化要求”工程师54万，而中国仅仅16万，不到全国工程师210万的10%。印度符合全球化需求工程师超过其总数的70%。

创造单位GDP，中国需要的科技工程人员数量是日本的3.68倍。



麦肯锡咨询公司

(Mckinsey Global Institute)

2005年调查报告

2005年有310万名大学毕业生，是美国的2倍多。但只有10%能够满足跨国公司的要求，缺少实际应用能力和英语水平。

未来10年，中国将需要拥有国际经验的管理人员7.5万名，但目前只有5000多名。

目前，中国高等工程教育注重书本教育，（书本教育=？理论教育），无法提供实用，团队和创新工作的训练



1.4 高等工程教育存在问题

只重知识传授，严重缺乏解决问题能力培养。包括教师、教材、作业都把一些问题高度提炼成一些“可以解决”的问题。不能够自己发现问题、提出问题、简化问题并最终解决它。学生习惯于做完题目后，互相看答案是否一致，如果一致了，大家都放心了。久而久之，导致学生缺乏自信心。

工程设计和实践教学环节缺失，严重缺乏动手能力培养。“实验”，学生围在一起看一看，抄一些数据，填一个表，报告出来了。对于学生来说，只不过是记几个数据，很少对学生产生什么深刻印象，更不用说是影响学生兴趣。

评价体系错位，重论文、轻设计、重成绩，缺实践。工科教师队伍的非工化趋势严重，与企业关系疏远。学科老化，缺乏知识融合与交叉，创新教育不足。大而化之的目标，反映出各大学工科对人才培养考虑不够，自我定位含糊，特色和个性不明。



2. 人才培养面临机遇



2.1 建设创新型国家目标

“国家中长期科学和技术发展规划纲要”提出到
2020年：

全社会研究开发投入占GDP比重提高到2.5%以上；

科技进步贡献率达到60%以上；

对外技术依赖度降低到30%以下；

本国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

2008年我国的研发投入占GDP的1.52%，2007年我国的研发投入占GDP的1.44%，2006年为我国的研发投入占GDP的1.33%，低于发达国家1%。

我国科技成果对经济增长贡献率是39%，发达国家是70%；技术的对外依存度是60%。

以美国为例，美国研发投入占GDP的比重是3.2%，科技成果对经济增长的贡献率达到70%，技术的对外依存度是25%。



创新国家呼唤工程技术人才培养

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。



2.2 实施新的高等工程教育计划

在以技术为主导的工业化发展阶段，几乎所有的领域都涉及到工程、技术和管理。

工程教育是为国家经济建设提供工程技术与企业管理人才的主要渠道，应该将工程教育置于优先发展的地位，以迎接未来经济和社会的挑战。

认识到工程思维模式作为人类基础知识的重要性，将工程思维的文化散播到整个社会中。

重要是：人才培养类型多样化。科学研究型是人才，工程技术型也是人才，没有高低贵贱之分。



2.3 工程建设为人才成长提供机遇

古今中外发展表明：没有工程实践和需求提供的岗位，不可能产生有作为的工程科技人才。重大工程一定需要高水平工程科技人才，高水平工程科技人才一定源于重大工程。这是工程科技人才成长的一条基本规律。

美国正是通过上世纪40年代的曼哈顿原子弹工程、60年代阿波罗登月计划、90年代信息高速公路计划等重大工程培养和造就了一大批工程科技人才，同时成为世界最强大国。



工程技术做出历史性贡献

杂交水稻、高性能计算机、高温超导研究、人类基因测序等基础研究方面取得重大成果和突破，

北京正负电子对撞机、兰州重离子加速器、大天区面积多目标光纤光谱天文望远镜、超导托卡马克聚变实验装置、国家农作物基因资源工程等国家重大科学工程建设为我国基础科学研究取得重大进展创造了良好条件；

三峡工程、载人航天工程、首次月球探测工程、青藏铁路、高速铁路建设等获得重大成功，数控机床、核电、集成电路等国家重大技术装备制造水平和自主化率稳步提高。



2.4 全球范围短缺工程师

全球近40%的雇主难以在市场上找到合适人才填补空缺，最缺的前三名人才是业务代表、工程师和技术人员。

在德国、英国、澳大利亚、南非、巴西、波兰等国都出现工程师短缺的问题。

德国急缺1.5万名工程师，其工程技术专业毕业生连年下降，2005年减少8.7%，很多“理论型”人才无法适应新市场，本国的大学生又不愿意学



3. 处理好关系和问题



3.1 工程与科学关系

工程的范畴大于科学应用，且往往早于科学而出现。工程除了理论外，还要基于经验。工程的成功还要需要科学技术以外社会人文知识和实践技能，其成功必须依靠团队，必须与市场和社会密切配合。工程师不等于应用科学家，既基于自然科学，又基于社会科学，还要基于所积累的实践经验。

解决问题的思维方式上，工程师与科学家有相当大的差异。科学家在面对问题时要回答yes或no，回答Why。工程师在面对工程问题时要回答yes或no，回答How，千方百计解决问题。

传统观念：“学好数理化，走遍天下都不怕” 实际情况：“学好数理化，不可能走遍天下”。



3.2 工程与市场关系

工程和市场关系密切，工程具有为社会服务和创造财富的明确目标。

工程的发展既受科学的引导，受技术与经验的支持又受经济与社会发展要求的约束。

工程技术人员需要具备工程的知识与思维，具备现代产业和商业的可持续发展意识，具备基于创新设计与严密实施能力。



3.3 工程与艺术关系

创新往往源于激情驱动下的直觉思维。从以猜想为始的形象思维到以论证为终的逻辑思维。

钱学森说：一个有科学创新能力的人不但有科学知识，还要有文化艺术修养。没有这些是不行的。小时候，我父亲就是这样对我进行教育和培养的，他让我学理科，同时又送我去学绘画和音乐。就是把科学和艺术结合起来。我觉得艺术上的修养对我后来的科学工作很重要，它开拓科学创新思维。



Albert Einstein(1879-1955)

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。



3.4 创新型工程技术人才多样性

专业技术型人才（仿苏）= 理论学习+技术实践，培养能解决工程问题的工程技术人才。

研究导向型人才（仿美）= 理论学习+发展新技术，主要培养能发表科研成果的工程科学人才。

技术交叉型人才 = 理论学习+技术实践+新技术在本专业应用。

新产品开发型人才 = 理论学习+技术实践+创新设计。

工程管理与经营人才 = 理论学习+技术实践+创业与市场能力。



3.5 工程科技创新成果是产品

产品创新是提升企业经济效益的引擎作用：以数量占领市场，以质量占领市场和以创新占领市场。

产品创新是科技成果转化为生产力的桥梁：转化途经有知识，技术，工艺，产品等，产品创新是科技成果进入市场变为财富的环节。

产品创新是引领企业精神的标志：产品创新与品牌相连是企业精神和形象所在。

产品创新是培养创新型人才的平台，产品创新是是扩大知识产权疆城的桥头堡。

实际上没有夕阳产业，只有夕阳产品。



4. 改革培养机制



4.1 倡导尊重工程文化

我国有9亿人口(72.8%)居住农村,相对自然科学的素养,提高人们对工程认知困难会更大。两千多年的封建文化中,鄙薄技艺、轻视工匠的思想根深蒂固,所谓劳心者治人,劳力者治于人。

在教育观上,把受教育和读书等同起来,读书成了上学代名词,这些观念是落后的。21世纪教育,不仅要使学生学会求知(Learning to know),学会做事(Learning to do),学会共处(Learning to live together),更主要首先学会做人(Learning to be)。

21世纪工程师不仅是工程项目的规划者和建设者,同时是问题的解决者,管理者和决策者。



现代工程师应具备的能力和素质

- (1) 能正确判断和解决工程实际问题的多面手；
- (2) 应具有更好的交流能力、合作精神以及一定的商业和行政领导能力；
- (3) 懂得如何去设计和开发复杂的技术系统；
- (4) 了解工程与社会间的复杂关系；
- (5) 能胜任跨学科的合作；
- (6) 养成终生学习的能力与习惯，以适应和胜任多变的职业领域。



美国工程与技术认证委员会 (ABET)

制定对工程教育培养专业人才的11条评估标准。

有应用数学，科学与工程知识能力；

有进行设计，实验分析与数据处理能力；

有根据需要设计部件，系统或过程能力；

有多种训练综合能力；

有验证，指导和解决问题能力

有对职业道德和社会责任了解；

有效地表达与交换能力；

懂得工程问题对环境和社会的影响；

学会终身学习能力；

具有当今时代问题的知识；

有应用各种技术和现代工程工具解决实际问题的能力。



4.2 改革高等工程教育

工科教学的课程体系目前存在的主要问题：过分侧重数理科学基础知识，轻视工程实践训练；注重专业知识的传授，轻视综合素质与能力的培养；不重视社会人文、经济、环保等方面知识的作用。

过分强调以学科知识为核心，缺乏对历史，社会 and 环境的认知与责任的教育。面过窄，工科毕业生不懂经营、管理，缺少人文修养。

工程实践经验明显缺乏，创新能力、沟通能力、分析能力不强，甚至对工程兴趣程度不高。

工程教育目标不清晰，脱离工程本身、不关注工程特点，存在盲目追求高层次的趋向。

与企业的沟通互动不够。由于工程教育与企业联系不紧密，对市场需求缺乏前瞻性的考虑。



工程性缺失：在教育环节上实践性薄弱，重论文、轻设计、缺实践。全世界的工程教育都在反思这一问题。

创新性缺失：知识的传授不符合工程创新的特色。当代工程创新在知识上表现为专业性、交叉性相结合。

- 1，要有宽博性，既要有科学的理论，还要有人文社会科学的知识，还要有经验；
- 2，要有专业性，需要明确专业；
- 3，要有交叉性，需要多种专业知识交叉使用才能解决问题。

多样性缺失：应该吸取欧苏和北美人才培养模式的所长，并根据自己的国情，培养出特色的人才来推动中国信息化和工业化的融合。



处理好基础、专业和前沿知识关系。学生需要有坚实数理科学基础，这是今后发展的基础；但同时也需要工程实际方面的训练，才能真正学会用数理科学基础去解决实际问题。课程体系改革的核心是如何把这几方面适度地有效地结合好。建立工科教学课程体系，侧重工程科学知识，加强工程实践训练；不偏废基础知识，加强专业知识与前沿知识交叉。

一，二年级实，二，三年级专，四年级交。

应在教学内容和教学方法上，强化工程实践教育和工程案例教学。

尽早面向工程实际，更好面向课程交叉、动手实验、工程实践、团队工作、系统思考和创新设计等。



4.3 结合需求明确特色定位

工程人才培养应该分层次，因为社会既需要能攻克高精尖技术难点的研发人才，又需要擅长各类实际操作的人才。

德国文凭工程师相当于我国工科本科毕业生，其中搞研究与开发10.25%、产品开发56.4%、设计与营销23.07%、制造运行与维修10.25%。

并非所有工科毕业生都做研究开发，学校培养人才，应该结合社会需求明确各自的特色定位。



培养模式和培养途径多样化

日本高等工程教育不同层次的定位十分明确：3年大学部或研究生院工学博士课程；2年硕士生课程；4年综合大学工学部或单科工业大学本科生课程。

美国工程教育委员会归纳出的方案对本科教育可考虑：四年的制通用工程学位（毕业后就参加工作）、四或五年的预工程计划以准备进入的硕士学位等。对研究生教育可考虑：四年的学科交叉有：工程学位、工程导向型博士、研究导向型博士、工程导向型博士、工程导向型博士等。对研贯、

学校则应多层次多类型，选择不同的模式，而不是一刀切、趋同化。关键在于，于是根据自身的条件和历史办出特色，定位准确，关键在求“名牌”学科，努力办出这一特点，特色，创出“名牌”学科，适应市场需求，这是革自就能受到社会的欢迎。



4.4 工程教育培养模式

在注重诚信，职业道德培养基础上，以工程设计为导向，以培养个人能力，团队能力和系统调控能力为主要目标，以项目设计(Design Directed Learning)为载体，以项目学习(Project Based Learning)促进能力培养；

教学方式：探索式课堂教学模式Inquiring Based Learning 和实践教学Experimental Learning；

教学管理：基于ISO标准的教学质量保障体系；

瑞典皇家工学院从2000年组成研究组，创建CDIO工程教育理念CDIO: Conceive(构思), Design(设计), Implement(实现), Operate(运作)。



麻省理工学院 (MIT)

凭借其科研优势采取利用课余及假期加强学生的工程实际训练，实施三个计划；

1, 本科研究导向计划 (UROP)，在教授指导下做一些研究实验，吸收70-80%本科生；

2, 本科实践导向计划 (UPOP)，与企业结合，组织学生参与某项设计或工程实践，30%本科生参加；

3, 技术创业计划，少数优秀学生参与，探索创新，甚至允许办个小公司去实施。

这些课外实践被统称为Co-curriculum，不影响课程学习，是自愿参加，四年累计总时间可能相当于全部课时1/3左右。

把全校2000多门课程在网上公开，建立Open Course Way，为学生创造灵活、自由、主动学习环境，充分调动学生参加工程实践、主动学习的积极性。



斯坦福大学成功经验

紧紧抓住为国家战略目标服务的机遇，积极承接联邦政府科研项目，从中凝练原创性前沿科学问题。既跟踪国际科技前沿，又面向国民经济建设主战场，把知识创新和人才培养融入国家创新体系建设之中。

与硅谷园区和产业界紧密互动。

在产学研结合中培养人才：聘请行业专家为兼职教师；把行业最新鲜，最有用的知识带进校园；把学生输送到企业直接培养；与企业共建研发中心；推动“真刀真枪”毕业设计。



改革专业学科：InterPro计划

密歇根大学：，利用五年连通，培养学科交叉的工程硕士。从1960年最早生物医学工程（工学院与医学院合办）、金融工程（工学院与商学院合办）、制药工程（工学院与药学院合办）等。和电子商务工程和媒体艺术工程等，毕业生都深受企业欢迎。

麻省理工学院：工学院传统七个系，组建了生物工程科（Biological Engineering Division）和工程系统科（Engineering System Division），培养学科交叉型人才。这两个科内的教授是由化工、电子、机械等专业教授兼任的，每位教授有一半时间在原来系里工作，有一半时间在新科内工作，这种方式很灵活，机构变动也很少。最近成立纳米机械实验室，各系都有人参加，是综合性的；

先从科研入手，时机成熟，就成为一个新的交叉学科。由于有各专业教授的合作，发展很快，生物工程科已进入全美的前列。学科交叉计划既不打乱原有的工程教育体系，又能灵活适应变化中新涌现的需求；既促进了传统性专业的提升与改造，又为逐步形成新专业创造了条件，是一个值得注视的改革方向。



4.5 重视创新能力

人云亦云不是科学精神；

必须想别人没有想到的东西，说别人没有说过的话。崇尚真理，鼓励后学挑战权威；

为学生提供充分的学术权力并营造平等民主的宽松氛围；

提倡讨论，注重交流，通过开展以学术交锋与辩论为主导的学术活动，让不同的学术思想和观点充分表达。

跨学科综合交叉是培养人才创新能力的重要途径。



4.6 教与学共同责任

培养工程技术人才是教与学共同责任，采用教改与学改相结合的方式，教师肩负“教”的改革，学生要进行“学”的改革。

- 1,从“以教师为中心，使学生知道了什么”，转变为“以学生为中心，让学生会用得怎样”；
- 2,从“基于教室的教学”，转变为“基于开放教室的教学”；
- 3,从“学校统一课程”，转变为“自织选择课程”；

采用合作学习Cooperative Learning和小组工作Teamwork，结合某个实际项目或实验，把学生组织在若干小组内，几个学科的教师联合指导，让学生自己合作去完成该项目，从中学习相关知识和培养学生的综合能力，让学生学会横向思考、学会联系实际地学习、学会对各部分内容进行综合、学会处理好一些不确定性因素、学会团队合作工作的配合等。这些项目不是去替代课堂讲授，而是相辅相成，对课堂教学的改革也有促进作用。

工科教师有工程实践锻炼和培训的经历，工科教师到企业兼职，吸引工程技术人员到学校兼职。



重视教师队伍建设

工科教师队伍目前普遍存在的问题是：重科研、轻本科教学；重理论研究、轻工程实践；教员本身缺乏工程实践经验与能力；这对提高本科工程教育质量是很不利的。

探索解决办法：1，重视制定评估教员工作质量的标准，调整职位提升与奖酬机制，使在科研、本科教学、工程实践三者间取得某种平衡。2，更多地用各种灵活多样的办法聘请有丰富工程实际经验的工程师来校教学，指导学生；3，积极推动教学改革，鼓励科研与教学结合好的做法，设立有效的奖励制度；4，与企业建立持久而有效的合作机制，创造条件鼓励工科教员积极与企业加强合作与交流。



4.7 建立创新型实验与实习基地

学校建立培养学生创新能力的实验室和交叉型实验室，现代化综合工程训练中心，作为学生的实习基地。

办学体制合作，科技创新合作，人才培养合作，校企合作；

明确企业承担继续培训工程技术人员和接纳实习的责任，为未来工程师提供实习岗位。

鼓励企业建立工程教育基地。建立产学研相结合的继续工程教育机制，强化工程与科学、产业、市场的联系与合作。



4.8 大学生创业教育刻不容缓

胡锦涛总书记：“各地区和有关部门要把增强劳动者就业能力和创业能力作为一项战略任务来抓。”

创业教育：培养具有开创性的教育。注重培养学生“白手起家”创办小企业的精神和能力使较多的毕业生成为职业岗位的创造者。

有效帮助大学生转变就业观念，增强创业意识，提高创业能力，自觉为自主就业打基础做准备。引导、帮助发现商机，利用所学知识进行机会型创业。



联合国教科文组织在研讨21世纪国际教育发展：除了要求受雇者在事业上有所成就外，用人机构或个人越来越重视受雇者的首创精神、冒险精神、创业能力、独立工作能力以及技术、社交和管理技能，它为学生灵活、持续、终身的学习打下基础。

1998年巴黎世界高等教育会议：高等学校，必须将创业技能和创业精神作为高等教育的基本目标，为了方便毕业生就业，高等教育应主要关心培养创业技能与主动精神。要使毕业生不仅成为求职者，而且成为工作岗位的创造者。

未来的大学生应具备“三本教育护照”：学术性学历证书，职业性职业资格证书，证明事业心和开拓技能的创业教育证书。

美国有86%接受过创业教育，创业教育的普及推动美国强劲的创业势头和经济发展。德国在1999年提出“要使高校成为创业者的熔炉”。每年有20%-30%的毕业生自立创业。印度在1996年提出“自我就业教育”的概念，鼓励大学生毕业后自谋出路。



结束语

我国高等工程教育的规模之宏大与水平之不足的反差十分明显；必须十分重视工程教育的改革，这是提高我国竞争力的重要环节；

建设创新性国家对工程技术人才的需求十分迫切，高等工程教育改革空间非常大；在继续保持数理基础的前提下，着重加强工程实践训练，加强各种能力培养；在内容上强调综合与集成，自然科学与人文社会科学结合，工程与经济管理结合；

机遇大于挑战，只要措施得当，必将会大有作为。