



学位与研究生教育

# 动态与参考

2009 年第 1 期(总第 4 期)

浙江大学研究生院编

---

## 本期要目

浙江大学成功举办“一流大学建设系列研讨会—2008”	1
中国研究生院院长联席会议 2008 年年会在杭州举行	11
浙江大学 4 篇博士论文入选 2008 年全国优秀博士学位论文	13
浙江大学研究生教育管理骨干首次赴境外培训成功举行	15
浙江大学博士生首次合成铈铝固溶体合金材料	20
美国高等教育政策	21
他山之石：印度理工学院研究生招生及学分制	35
他山之石：印度理工学院办学特色及比较	49

## 浙江大学成功举办“一流大学建设系列研讨会—2008”

2008年10月13日至14日，“一流大学建设系列研讨会-2008”在杭州召开。教育部副部长赵沁平和首批进入“985工程”重点建设的九所高校的领导——北京大学校长许智宏，清华大学校长顾秉林，哈尔滨工业大学校长王树国，复旦大学校长王生洪，上海交通大学校长张杰，南京大学校长陈骏，浙江大学校长杨卫，中国科技大学党委书记许武、校长侯建国，西安交通大学校长郑南宁，以及教育部科技司谢焕忠司长、教育部高校学生司林蕙青司长和国务院学位办郭新立副主任出席研讨会，并在会上作了主题报告和发言。浙江省委书记赵洪祝会见了九所大学的校长、书记，浙江省副省长郑继伟出席开幕式并致辞。国务院学位办、教育部相关司局负责人和九所高校相关部门负责人等120余人参加了研讨会。

为推动我国一流大学的建设，九所高校于2003年共同发起了“一流大学建设系列研讨会”，每年召开一次，本次是第六届。前五届研讨会分别在清华大学、上海交通大学、南京大学、中国科技大学和哈尔滨工业大学召开。会议期间，围绕研讨九所高校在我国高等教育大国向高等教育强国转变中的引领作用、总结交流各校“985工程”十年建设和“211工程”三期建设布局的体会等主题，与会代表畅所欲言，广泛交流，就一流大学建设的诸多重要问题提出了很多有价值的建议，并形成了一系列共识。同时，九所高校的领导还就进一步如何加强各校之间的交流合作与共同发展等事项进行深入的讨论。澳大利亚“八校联盟”秘书长 Michael Gallagher 专程赴会，就澳大利亚“八校联盟”与中国研究型大学之间的合作对话进行商议。

本次研讨会集中讨论了以下几个问题：

### 一、关于我国高水平大学发展的现状

近十年来，我国高等教育事业实现了历史性跨越，为现代化建设提供了有力的人才、科技和智力支撑，取得了令世人瞩目的巨大成就。高等教育毛入学率从1998年的9.8%上升到2007年的23%，全国普通高校在校生达1800万，规模居世界第

一位；受过高等教育的人口超过 7000 万人，有高等教育学历的从业人员总数居世界第二位。我国已成为高等教育大国。与会代表认为，随着我国高等教育的蓬勃发展，尤其是通过“211 工程”和“985 工程”的实施，国家重点建设的一批研究型大学的整体办学实力有了显著提升。

### **1. “211 工程”和“985 工程”成效显著**

南京大学校长陈骏指出，“211 工程”和“985 工程”实施以来，我国初步形成了一批具有中国特色的高水平大学和一批具有国际先进水平的重点学科，高校科技创新和社会服务的总体能力不断增强。复旦大学校长王生洪认为，通过“211 工程”建设，大大促进了高水平大学学科水平的提升，学科布局 and 结构更趋合理，学科建设获得了持续的资源保障，以重点学科建设优化资源配置的方式得到了国际广泛认可。近年来，我国高水平大学获国家自然科学奖、技术发明奖、科技进步奖累计数均占全国 50%以上，汇聚了全国哲学社会科学界 90%以上研究人员和 80%以上研究成果，在理论创新、战略决策咨询、文化建设等方面做出了突出贡献。

### **2. 与世界一流大学的差距逐步缩小**

近年来，我国研究型大学的总体实力显著提高。根据数据显示，若干顶尖大学发表 SCI 论文数量超过德国，已经接近日本。我国博士生培养质量与世界一流大学进一步接近。进入“世界名牌大学 500 强”的中国内地大学数量逐年增加，2005 年为 18 所，2006 年为 19 所，2007 年为 25 所，2008 年达到 30 所。同时，与会同志也认识到，与世界一流大学相比，我国高校虽然 SCI 等论文发表数量上升幅度较大，但在科研创新质量以及培养人才的创新能力等方面，还存在很大的提升空间。前一阶段我国高等教育的发展更多的是数量的增长而非质量的提高，是外延的扩张而非内涵的提升，制约学校发展的因素更加突出地体现为内涵性的因素，如师资队伍水平、学校管理体制机制等，研究型大学整体办学质量和办学水平有待进一步提高。

### **3. 进入内涵发展的新阶段**

与会代表指出，中国高等教育在飞速发展的同时也面临着许多问题。具体表现在，高等教育的创新力和国际竞争力不足，与满足国家需要间存在矛盾，需要提高

高等教育质量；高等教育的优质资源不足，与人民群众普遍希望接受优质资源教育存在矛盾，需要加大投入扩大优质资源，等等。国务院学位办副主任郭新立认为，建设好一批世界一流大学和高水平大学，抢占国际高等教育的制高点，提高研究生教育质量是我国高等教育提高质量，提升内涵的关键。

浙江大学校长杨卫在分析了中国大学最近 20 年学术影响力发展趋势后指出，在未来 10 年，我国可望有若干所大学在学术影响力上进入世界前 100-200 位的区间。他认为，建设世界一流大学有总量要求、内涵要求和声誉要求等三道门槛，现在正在跨越内涵要求这道门槛，呈现出“动力型增长”的态势。

## 二、关于一流大学建设的重要现实意义

纵观西方发达国家经济社会发展的历程，在知识经济时代，国家之间的竞争已经日益表现为对人才资源的竞争，高水平大学尤其是一流大学成为国际竞争的核心力量，一流大学对于一个国家经济社会的发展有着巨大的推动作用。

### 1. 国家发展的战略资源

清华大学校长顾秉林展示了一系列数据：过去 100 年里，世界一流大学囊括了差不多 3/4 的诺贝尔奖，而排名前 10 位的大学就占了获奖总数的 30%。世界范围内，SCI 收录论文近 80%来自大学；Nature、Science 上发表的论文约 2/3 以大学为第一作者单位；而世界排名前 10 位的大学发表论文约占总论文数的 15%。在美国 3000 多所大学中，研究型大学只占 3%，但它们却培养了美国 50%以上的研究生，产生了美国 90%以上的诺贝尔奖得主。美国大学承担全国 80%的基础研究和 28%的应用研究，其中 21 所著名大学承担着全美大学 50%以上科研任务。在我国，50 所研究型大学培养了我国 70%的博士生。我国每年发表的被 SCI 收录论文，有 70%以上出自高校，而 20 所一流大学就占了其中的 50%以上。中国 50 所研究型大学科技经费占高校总科研经费的 70%以上，国家重点研究机构 90%以上设在这些大学。清华、北大等 9 所大学申请专利占全国高校申请专利总数约 1/3。因此，一流大学是国家发展的宝贵的、“可再生”的战略资源，一流大学对国家发展具有全局性、长期性影响，拥有一流大学是国家竞争优势的重要和必要标志，一流大学的水平决定了一个国家发展的高度。

## **2. 建设高等教育强国的关键**

与会代表认为，我国已经成为高等教育大国，目前正处于从高等教育大国向高等教育强国转变为主要特征的关键时期。世界高等教育强国有三大共同特征：一是具有一个规模较大、结构合理的高等教育系统；二是有一批高水平的研究型大学处于高等教育系统的顶端；三是依托高水平研究型大学聚集和培养了一大批创新人才。能否成为高等教育强国，关系到国际竞争力的提高，关系到创新型国家和全面实现小康社会的建设目标。在我国，一流大学应当成为推动科技创新、建设创新型国家 and 高等教育强国的主力军。

## **3. 人力资源强国的推动力量**

国家竞争力的核心是知识和科技的竞争，归根结底就是人才的竞争。一流大学的建设，关系到我国从人力资源大国向人力资源强国的成功转型。上海交通大学校长张杰认为，研究显示，当前中国劳动力人口增长对 GDP 的贡献基本保持在 5%，中国的“人口红利期”只能维持到 2015 年，2020 年劳动力数量的投入对经济增长的贡献接近于零，2020 年前后，我国将出现结构性人力资源过剩和人力资源结构性稀缺。我国目前人力资源总量基本充足，但高层次人才远远不能满足下一阶段经济社会发展的需求。一流大学作为高层次人才的培养基地，具有不可推卸的历史责任。

## **三、关于一流大学的社会引领作用**

与会代表认为，在社会知识普及程度较低的年代，一流大学是最突出的社会引领基地，而在高等教育大众化和网络传播机制迅速发展的现代社会，面对国家和社会的高要求，一流大学如何继续作为社会引领基地，发挥积极的作用，是一个值得探讨的话题。

### **1. 培养推动社会进步的创新人才**

一流大学是知识创新的学术共同体，在知识创新过程中培养既有专业知识又有全球化视野的创新人才。北京大学副校长张国有认为，世界一流大学建设只是阶段性目标，大学的使命仍然是通过承担培养具有社会责任心的创新型人才，倡导原创性的知识创新，将成果转化成为社会进步力量，通过人才、创新、转化等推进社会理

念、规则和机制的健康发展，从而实现引领社会的功能。西安交通大学校长郑南宁认为，大学面临的艰巨任务是突破‘管制教育’的观念，培养学生能够独立地思考、批判地学习，并能学会对自己负责。大学首先应该为建设公正的社会而培养合格的公民，培养大学生成为具有理性和独立思考精神的批判者。

## **2. 塑造大学的精神文化**

大学精神是创建一流大学最根本、最重要的组成要素。与会同志指出，当前大学在大学精神塑造方面存在一些不足，如模式化、标准化、统一化的教育模式制约了学生的创新意识和创新能力，思想政治教育偏于形式化制约了人文精神的培育，“求真”被淡化、“求同”被推崇制约了大学的可持续发展。追求人性的完善，追求人格的崇高，追求科学的真知、真理是大学的理想精神境界，要打破思维定势，解放大学的创造力，共享不同学术观点，营造一流大学真善美的精神文化家园。

## **3. 引领社会文化的发展**

研究型大学承担“适应社会需求，引领社会文化”的功能是高等教育发展的大趋势。哈尔滨工业大学校长王树国认为，大学在引领社会文化建设方面还远远没有起到大学应该起到的作用。社会上出现的一些不良现象值得反思，大学培养的国家建设者们在价值观、使命感、责任感等方面的表现目前还不能满足社会发展的需求。教育部副部长赵沁平提出，高校要思考如何在与社会的互动发展过程中，既进一步密切与社会的关系，适应和满足社会发展对大学的需要，又坚持大学的精神，始终保持先进的文化发展方向。大学既要走出象牙塔，又要守护象牙塔，建立社会对大学的文化信任，使大学始终保持社会精神的灯塔作用。

## **4. 通过合作走向整体崛起**

与会代表认为，在我国高等教育迅猛发展的同时，高校之间的竞争也在不断加剧。中国高等教育的资源是有限的，中国一流大学之间既要有竞争，更要有合作，起到“群”的引领作用。同时，也提高与世界一流大学交流与合作的层次和水平，提升中国一流大学的整体形象。南京大学校长陈骏提出，与会的九所大学能形成一个较为紧密的合作形式，学校之间建立起数字化快速通道，创建校长与校级领导远

程战略研讨会议室；加强九所高校优秀教授、优秀学生间的交流与合作，共建共享名师和优秀网络课程资源，拓展社会服务渠道等。他认为这不仅有利于避免争夺优质师生资源方面的无序竞争，还可以在较大程度上促进九所高校乃至我国高等院校的学术繁荣与整体崛起。另外，共建共享名师和优秀网络课程资源还能推进我国学习化社会的进程，并影响整个社会的价值趋向。

#### **四、关于一流大学的建设途径**

一流大学的建设是一项长期的、艰巨的任务，需要不懈的努力。如何走出一条中国特色的建设一流大学之路，是与会代表关注的重要主题。

##### **1. 加强战略规划和理论研究**

与会代表认为，要紧密结合国家发展战略，规划我国一流大学建设的长期发展战略。要加强对世界高等教育、一流大学建设和发展的特征等理论研究，探索发展规律，做好战略规划，为我国一流大学的建设提供指导性意见。哈尔滨工业大学校长王树国提出，九所高校应该形成一个研究小组，剖析我国建设世界先进水平一流大学取得的成就、已有的优势、存在的不足、面临的机遇与挑战、进一步发展的制约因素等。

国务院学位办副主任郭新立指出，当前，要对“985工程”、“211工程”进行系统的总结，完成“985工程”二期验收，完善“985工程”三期规划，做好“211工程”三期建设。他认为，“985工程”三期建设目标是显著提高“985工程”建设学校的整体水平和实力，形成一批国际知名的高水平研究型大学，力争若干所大学跻身世界一流大学行列，全面提升我国高等教育质量和水平。围绕管理体制和运行机制创新、学科与平台建设、队伍建设和人才培养、条件与环境建设和国际交流与合作等建设任务，不断加快我国建设一流大学的步伐。

与会代表在对“985工程”建设十年报告提纲进行专题讨论时认为，总结报告着眼点是成效总结，目的是长期建设，既是对过去十年我国高等教育重点建设的历史回顾，又是对未来的前瞻性思考。因此，既要罗列汇总总结性的、结果性的数据，又要融入一些发展性的要素，从发展的角度来分析下一轮建设的重点。同时，在总

结报告中要研究我国重点建设高校已初步形成具有自身特色的发展模式，探索具有中国特色的自主办学道路。总结报告还应回答好“985工程”与“211工程”的区别、高校重点建设特色的凝炼等关键问题，并充分展示人才培养与师资队伍建设的成就、科技创新平台建设和“985工程”的引领作用等内容。

## 2. 推进体制机制创新

一流大学将办学理念与学校精神制度化，建立起适合学校自身发展的运行体制和机制，是学校稳定发展的重要保障。现代大学竞争的核心不仅仅是资金、人才和技术，更重要的是制度建设。

一方面，要建立有中国特色的现代大学制度。中国现代大学制度是指在社会主义初级阶段条件下，与市场经济体制和高等教育发展需要相适应的大学内部关系、内部组织结构及大学成员行为规范的体系。完善现代大学制度，进行大学体制创新，推进学校管理制度尤其是校内管理制度的改革，是明晰大学与社会以及大学内部各种关系，确立大学的法律地位和办学水平，促使学校从传统人治走向现代法治、从自上而下的行政管理走向上下互动的善治，实现管理的民主化、科学化、制度化、规范化的重要举措。教育部副部长赵沁平提出，当前在如何处理政府、大学和社会，政府意志与独立法人，公益性质与学术自由，党政权力与学术权力，党委领导与校长负责之间的关系等许多方面有巨大的体制机制创新空间。

另一方面，要创新学科和科研体制机制。在建设世界一流大学的过程中，如何顺应趋势，转变发展模式，创新管理体制和机制日显重要。中国科技大学校长侯建国在会上介绍了学校通过交叉共建、内涵改造、需求导向、注重特色和资源共享五大措施，推进学科建设的跨越发展的做法和经验。与会代表认为要把科研管理的思维从日常管理转移到组织策划、沟通协调、跟踪服务等过程管理和研究预测、制定规划、监督评估等战略管理上来，把工作的中心转移到争取国家科技重大专项、国家实验室筹建、完善科研业绩评估、进一步拓展区域科技创新体系上来。有代表认为应当加强战略规划与顶层设计，尝试国家级科研基地的组织管理与运行模式创新，加强学科交叉与团队建设，积极探索重大专项的管理机制，实施全程控制，推动一流大学在科技重大专项中发挥更加重大的作用。加强高校之间的科研合作，推动高



校优势互补，针对国家科技重大专项、重大基础研究计划等国家科技计划项目，通过校际科技团队、科技平台合作，开展联合研究，实现国家重大目标。

浙江大学校长杨卫介绍了学校近期结合开展深入学习实践科学发展观活动试点工作，积极探索旨在推进一流大学建设的体制机制创新，推出建立本科生院，实施学部制，与杭州市共建和谐杭州示范区等三项举措。与会代表对此给予了高度关注。

### **3. 实施人才强校战略**

建设一流大学需要解决的最关键问题是打造一流的师资队伍。复旦大学校长王生洪认为，“211 工程”三期建设面临新的形势和新的要求，人才队伍建设是关键更为凸显。因此，要突出和加强队伍建设，突出和加强创新人才培养。在重点人才的引进目标上，要锁定在战略科学家、学科领军人物和学术顶尖人才以及有发展潜力的高水平青年人才身上。同时，要大力推进研究生招生改革，把基础扎实、综合素质好、有研究创新激情的优秀人才吸引进来。中国科技大学校长侯建国认为，学科建设要以人为本，“人”包括两个方面，一是队伍建设，一是人才培养。目前在学科建设上面临的问题与困难也主要是“人”的问题，包括人才引进的校内校际公平与秩序问题，人才培养的无壁垒交流合作体系问题等，急需大家共同来研究解决。上海交通大学校长张杰认为，高层次人才的成长不是一蹴而就的，需要形成有利于创新人才成长的引进和培养体系，创新人才成长为公认的领军人才需要 10-20 年的时间。该校已决定将优秀人才的引进和培养工作放在加强内涵建设的首要位置。

同时，许多代表建议改革现行科研经费管理制度，增加科研经费对人才培养的支持力度。建设世界一流大学就必须提供具有国际竞争力的待遇、创造优越的工作条件、吸引一批国际顶尖的专家学者加盟。但目前，不论是“985 工程”经费、“211 工程”经费，还是国家的纵向科研项目经费等，在管理和投入上，都存在“见物不见人”的弊端，严重制约着高层次人才的引进和培养。

### **4. 走特色强校之路**

南京大学校长陈骏认为，世界著名大学虽然各具特色，但共同的成功之道是始终保持一种稳定的发展和内在的生长，切忌大起大落。世界著名大学之所以能够经

历数百年的风雨沧桑而长盛不衰，是因为她保持了一种永恒的文化传统和品格，进而形成了一种面对各种挑战的核心竞争力。从世界范围来看，越是顶尖的大学，越具有鲜明的特色和个性，越是名校，学校之间的差异就越大。如加州理工大学，2008年专职教师 296 人，学生总数 2132 人，其中本科生 912 人，研究生 1220 人，全校只有六个系，但都是公认引领世界潮流的学科领域。一流大学的特色、资源和条件切忌趋同性，既要坚持传统，又要办出特色，个性发展。

## 5. 宽松的环境氛围和有利的政策支持

清华大学校长顾秉林指出，希望大学发展能有更为宽松的氛围，使大学的学者具有独特的“学者气质”：既有“爱国奉献、追求卓越”的价值取向，也要有“独立之精神，自由之思想”的学术品格。同时，大学在体制上需要进行创新，形成拔尖创新人才培养的机制和鼓励创新研究的氛围和机制，培植良好的学术氛围，宽容失败；遵循学术发展内在规律，形成“各得其所”的评价机制。哈尔滨工业大学校长王树国认为，目前社会应该承担的教育义务在不断地萎缩，不断地向大学转移，逐渐形成了人才培养完全是大学的责任的情形。他在报告中呼吁，社会能为大学的非学术性责任“减负”。

与会代表一致建议，国家有关部门应对一流大学建设提供更加有力的政策支持。如博士生招生改革的目标应是招收富有科研热情和创新研究潜质的学生。建议改革统一考试的选拔录取方式，将博士生招生放权给学校，根据各学校的特点和学科差异，由学校自行设计和制定招生办法，报教育主管部门审核备案后实施。博士生招生的具体组织实施和招收优秀博士生的责任由学校负责，教育主管部门可对学校进行宏观监督。建议分类推进博士生招生改革，高水平大学、理工农医类学科可先行试点。

（浙江大学校长办公室整理，有删节）

# 中国研究生院院长联席会议

## 2008 年年会在杭州举行

中国研究生院院长联席会 2008 年年会于 10 月 15 日—17 日在杭州浙江大酒店举行，会议由浙江大学研究生院承办。出席会议的有国务院学位办领导、浙江省教育厅领导和全国 57 所研究生院的院长。

本次年会的主题是“进一步稳步推进研究生培养机制改革”。会议听取了国务院学位办梁国雄副主任关于“研究生培养机制改革：思路与对策”的报告；听取了教育部学生司陈瑞武处长做的“2009 年研究生招生工作部署及改革的思路”的报告；听取了哈尔滨工业大学研究生院丁雪梅院长、复旦大学研究生院顾云深院长、浙江大学研究生院沈满洪部长的大会交流报告。与会院长结合工作情况，经过认真的讨论，一致认为：研究生教育是我国人才培养的最高层次，改革研究生培养机制，就是要进一步统筹资源，改革研究生选拔机制，优化研究生培养过程，加强研究生导师队伍建设，完善研究生奖助制度，激发管理部门、导师和研究生的内在积极性，建立起研究生教育质量的长效保障机制和内在激励机制，实现研究生教育规模、结构和质量的协调发展。会议还原则通过了研究生院院长联席会拟提交给教育部、财政部、国家发展和改革委员会的“关于稳步推进研究生培养机制改革的建议”报告。

研究生院院长联席会秘书长、北京大学校长兼研究生院院长许智宏院士在大会讲话中，对我国的研究生教育事业提出了三点建议：一是加强招生机制改革。他指出，现有的招生制度使得大部分考生不得不花近一学期甚至更多的时间来为通过研究生入学考试做准备，这将极大地影响本科生阶段的教学和培养质量。因此应当逐渐向国际上通行的招生制度过渡，即由学生申请、导师和学校负责挑选的方式，这样可以真正招到创新能力强且热爱科研的研究生，而不是只擅长应付考试的学生。至于社会上担心的由此可能引发的腐败等问题，完全可以通过建立相应的监督机制来解决。二是要在稳定规模的基础上，提高效益。目前的研究生招生规模已经不小，但成果却并不与之成正比，如何利用好现有的研究生教育资源，获得更大的效益是所有研究生培养单位都应该考虑的问题。其中，如何解决不适合科研的研究生的出路问题，应当引起大家的重视。三是要提高研究生，尤其是博士生的待遇。我国很多著名的高校被称为国外大学的预科班，留不住最好的学生。我国要在 2020 年建成

创新型国家，那么留住这些人才就很关键。这些人之所以要出国，很大一部分原因是国外研究生的待遇高，而我国研究生现有的补贴体制使得研究生很难解决自己的生活问题，从而不能全身心地投入到科研工作中去，并且现有的财务制度也使导师不能利用纵向科研经费改善研究生的待遇，长此以往，研究生将越来越难保有好的生源。

在闭幕式上，国务院学位办主任杨玉良院士引经据典作了非常精彩的有关学科与学科建设的报告。清华大学研究生院高策理院长代表“研究型大学研究生院院长赴美访问团”作了考察访问总结报告，北京大学研究生院常务副院长王仰麟作了“院长联席会秘书长工作报告（含财务报告）”。

在年会上院长们还表示，研究生院院长联席会是一个沟通各方的重要桥梁，要支持联席会的工作，共同努力把联席会办得更好。

## 浙江大学 4 篇博士学位论文入选 2008 年

### 全国优秀博士学位论文

教育部公布了 2008 年全国优秀博士学位论文评选结果，我校黄志龙、陈红胜、何艳和史丽云 4 位博士的学位论文入选 2008 年全国优秀博士学位论文，张挺等 8 位博士的学位论文入选全国优秀博士学位论文提名论文。具体名单见下表。

浙江大学 2008 年全国优秀博士学位论文和优秀博士学位论文提名论文名单

序号	作者姓名	二级学科名称	论 文 题 目	导师姓名
2008 年全国优秀博士学位论文名单 (公示中)				
1	黄志龙	固体力学	几类非线性随机系统动力学与控制研究	朱位秋
2	陈红胜	物理电子学	异向介质等效电路理论及实验的研究	孔金瓯 冉立新
3	何艳	土壤学	五氯酚的土水界面行为及其在毫米级根际微域中的消减作用	徐建明
4	史丽云	肿瘤学	小鼠树突状细胞表面新型免疫抑制性受体 DIgR2 的功能研究	曹雪涛
2008 年全国优秀博士学位论文提名论文名单 (待公布)				
1	张挺	基础数学	粘性依赖于密度的 Navier-Stokes 方程组	方道元
2	吕建国	材料物理与化学	ZnO 半导体光电材料的制备及其性能的研究	叶志镇
3	王智化	工程热物理	燃煤多种污染物一体化协同脱除机理及反应射流直接数值模拟 DNS 的研究	岑可法 樊建人 周俊虎
4	刘燕德	农业机械化工程	水果糖度和酸度的近红外光谱无损检测研究	应义斌
5	张兴旺	环境科学	负载型纳米 TiO <sub>2</sub> 光催化剂的 MOCVD	雷乐成

			制备、改性及应用研究	
6	刘清君	生物医学工程	神经芯片及其在生物嗅觉传感机理中的研究	王平
7	米玉玲	动物营养与饲料科学	黄酮类化合物缓解内分泌干扰物引起的雄性鸡胚生殖毒性机理的研究	张才乔
8	时敏	农业昆虫与害虫防治	基于分子数据与形态特征的茧蜂科系统发育学研究	陈学新

## 浙江大学研究生教育管理骨干首次

### 赴境外培训成功举行

为了提升我校研究生教育管理水平，研究生院与校党委组织部于2008年10月14日至19日在香港理工大学举办了为期6天的研究生管理骨干培训班。培训班由研工部副部长兼研究生管理处副处长蒋笑莉带队，学员共30名，主要为多年从事研究生管理工作各学院研究生教育科科长。培训班充分借助我校与香港理工大学多年合作办学的优势，旨在通过互动讲授、实地考察及与同业交流等形式，使我校研究生教育管理骨干们了解香港高等教育的特点、教育管理和研究生管理体制，提升研究生管理及教学素质。培训班得到了党委组织部、研究生院以及浙江大学-香港理工大学国际企业培训中心的大力支持。

本期培训班是研究生教育管理骨干首次赴境外培训。在赴港培训前，研究生院专门在校内提前举行了开学典礼，并对本次赴港培训的老师进行了行前培训。党委副书记兼党委组织部部长邹晓东特地通过副教务长兼研究生院常务副院长严建华带话给各位参训老师，希望大家珍惜学习机会，结合我校研究生教育管理现状，学习借鉴香港高校研究生教育管理的先进经验，切实提高工作水平。严建华副院长也从研究生管理骨干的岗位、使命和挑战等多方面，要求大家在行前做好充分的准备，进一步明确培训的专题。党委研工部部长兼研究生管理处处长沈满洪在主持行前培训会的过程中，也对参训老师提出了多学、多看、多听、多问的要求。会后，参训的老教师们就行前专题的准备工作分组进行了精心的准备。

香港理工大学对此次培训工作给予了高度的关注并进行了细致周到的安排。在简短隆重的开班式后，学员们很快就进入培训课程的学习，这次培训的主题分别是：《研究生管理者素质培养》、《香港理工大学与浙江大学的合作》、《研究生培养质量保障机制与应用型人才培养》、《香港大学研究生导师指导模式》、《研究型大学发展理念与实践》、《研究生管理制度（学制与延期）及资助方式》。理工大学还安排培训班的学员参观了理工大学的工业中心、创新馆，并参观访问了香港科技大学和香港廉政公署。培训期间，学员们表现出如饥似渴的学习热情和优良的精神风貌，严格按照行前计划完成各个培训环节，认真做好课堂笔记，积极主动

配合讲课教授的要求做课堂作业，积极踊跃讨论、发言、提问，得到授课老师的好评，称大家为优秀学员。

通过培训，学员们普遍反映受益匪浅，大家对香港高等教育的办学模式、办学理念以及研究生事务工作有了一个较为系统的了解，通过与我校研究生教育管理现状的对比，增强了向世界一流大学奋进的信心，同时更加清醒地认识到我校在与其他世界一流高校间的差距，大家纷纷表示要把这次培训中学到的一些知识运用到实际工作中。部分学员还建议研究生院今后多举办这类培训项目，因为这类培训不仅是对大家的一种激励，更是对大家改进工作、提高素质的帮助。培训结束之际，每位学员在香港理工大学企业发展院副院长王锡尧先生祝贺声中接过修业证书。



行前教育





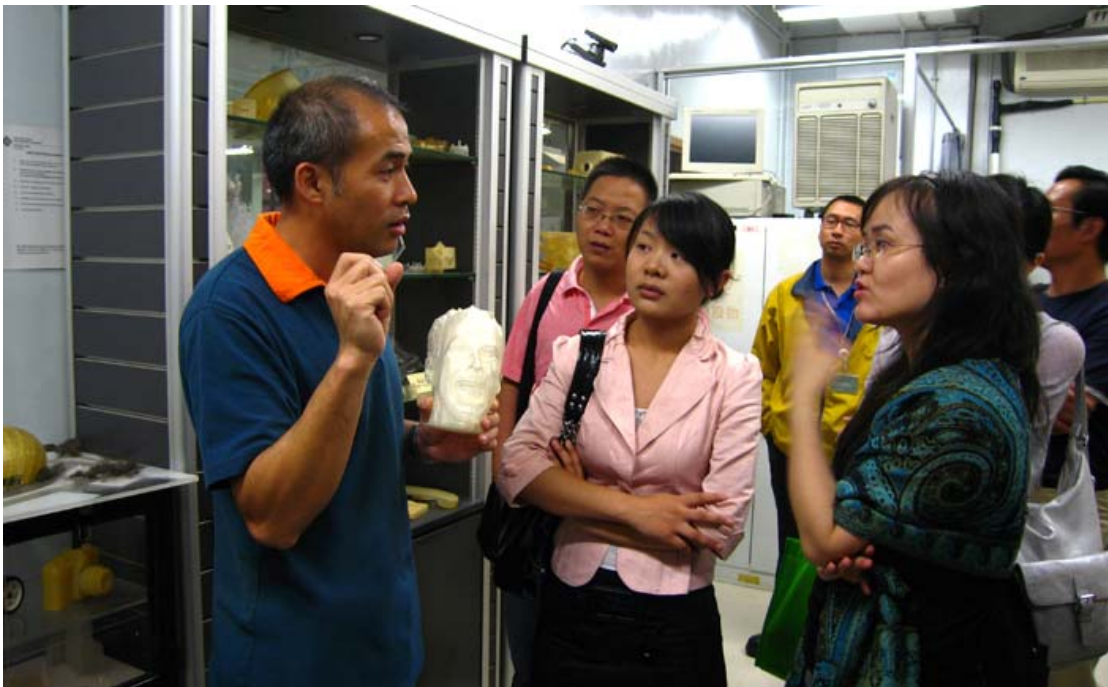
培训班学员与香港理工大学企业发展院副院长王锡尧先生及工作人员合影



课堂教学



课题讨论



参观

参观香港理工大学工业中心





香港廉政公署

## 浙江大学博士生首次合成铈铝固溶体合金材料

近日，浙江大学新结构材料国际研究中心在常温压力下，首次实现了铈铝固溶体合金材料的合成。该中心博士生曾桥石以第一作者完成的相关研究论文“Substitutional Alloy of Ce and Al”发表在2月24日的美国科学院院刊上。

稀土元素有“工业的维生素”的美誉，因其具有特殊的发光、磁学和电学性质，常被用来开发如铁磁、磁致伸缩、荧光、储氢和催化剂等新材料。铈作为第一个具有4f电子的稀土元素，是物理和材料学的研究热点之一。铝和其它相似元素形成了一系列的铝合金，在日常生活中具有极其重要的作用。但根据休谟-理查森规则（Hume-Rothery rules），由于铈和铝两者原子半径和电子化学性质的极大差异，只能形成大量的化合物，但是却不能形成取代型固溶体合金。

通过与浙江大学光彪讲座教授毛河光院士的合作，浙江大学新结构材料研究中心博士生曾桥石在导师蒋建中教授的指导下，采用先进的高强度、高精度、原位高压同步辐射X射线衍射技术对Ce<sub>3</sub>Al金属合金材料进行了仔细的研究，发现在15GPa压力下Ce<sub>3</sub>Al晶体合金发生了有序金属间化合物到固溶体合金的转变，当压力达到25GPa时在金属玻璃Ce<sub>3</sub>Al中也观测到固溶体合金的转变。通过大量X射线衍射和吸收谱的实验测量以及第一性原理的理论计算，他们发现，压力诱导Kondo体积塌陷和铈原子4f电子非局域性使得铈铝两个原子半径和电负性差异缩小，实现了新型面心立方Ce<sub>3</sub>Al固溶体合金材料的形成。同时还发现，在卸压后（至少1年之内）这种新型固溶体合金材料在结构上保持稳定。

该研究成果表明，通过改变压力，人们可以合成新结构材料，这对开发新型合金材料具有重要意义。该论文发表后，美国材料研究学会NEWS FROM THE WORLD OF MATERIALS立即进行了重点报道。

# 美国高等教育政策

Seton Hall University Martin J Finkelstein

应武汉大学教育科学学院副院长黄明东教授的邀请，美国 Seton Hall University 的教育专家 Martin J Finkelstein 教授到武汉大学为教育科学学院师生举行了高等教育政策系列讲座。讲座的主要内容如下：

## 一、美国高等教育系统的显著特点

美国的高教体制独树一帜，与中国有很大不同，也有别于欧洲大陆国家。这与美国政治上的极度分权有很大的关系。总的说来，美国高等教育系统有八大特征：

### （一）联邦制

美国是典型的分权制国家。美国国会规定，只要各州不违反宪法的总原则，凡是宪法中没有提到的具体事务都由各州自行决定，联邦政府不予干涉。教育就是宪法中没有明文规定的领域，因此，美国的教育事业，包括高等教育由各州主持。故而有一种说法是，美国没有“国立大学”。

虽然政府是大学经费的主要提供者，但是其并不干预学校的各项事务，比如大学的入学标准、招生、学位的授予条件、教师资格的确认、学生后勤管理等等。

美国也有“教育部”，但是，其权力和功能不同于其他国家的教育部，包括中国的教育部。后者是教育的最高层管理者，前者却是教育经费的提供者。

### （二）庞大的私立高校系统

美国最享有盛誉的高校大多是私立高校，像哈佛、耶鲁等等。在美国，最好和最差的大学都是私立的，这是美国高等教育系统中的一个特点。美国虽然也有公立高校，但是私立高校历史悠久，师资雄厚，教育质量过硬。而且与公立高校相比，更能满足民众的需求，所以大多数人还是选择进入私立高校，接受一流的教育。

值得注意的是，私立高校学费高昂。私立高校经费多由私人捐赠，如康乃尔大学、霍普金斯大学等等，这种传统的资金筹措方式对私立高校的建立和发展起到了重要作用。

### **（三）行外人士组成的董事会掌握高校管理权**

与英国的牛津、剑桥模式的校长治校、学者治学不同，美国高校的管理权大多掌控在校董事会手中。校董事会的组成，不是精通教育的教育专家，也不是精通管理的管理专家，而是一群“外行人”。他们多为学校的创立者或继承者，或是其他专业出身，如律师、金融家、政治家、企业家甚至医生等。出现这种现象的原因一是中央政府的主要职责不在于此，而且管理精力和能力有限得不到公众的信任；二是从公众中产生的各领域的社会名流作为学校管理者既可以有效保障学校经费来源，又能使学校不受过多外界压力而独立发展以满足社会需求；三是排除了由教师或教育专家来管理学校导致的学校学术发展与其它各项利益失衡的可能性，从而他们在全局的立场上考虑公众利益。需要说明的是，这些外行管理者通常身兼多职，这也为学校资金筹措开拓了渠道。

在选择董事会成员方面，公立高校与私立高校也有不同之处。公立高校的董事会成员由公众选出，也就是大部分由州政府或镇长选出其人选，代表他们的利益；私立高校则是由董事会已有成员选择新成员。董事会对学术事务干涉较少，只把握大政方针，具体事物就是教授们的事了。

### **（四）学校经费来自于非政府部门或税收**

在欧洲许多国家，教育是免费的。在美国，教育属于私人产品性质的观念已经根深蒂固。美国家庭要为孩子支付高昂的学费，私立高校尤其如此。哈佛大学的学费为每年 11000、12000 美金，公立高校则相对低廉，如纽约州立大学为每年八千美金左右。近来美国公立高校的学费也有上涨的趋势。因为对于学校来说，许多因素都是不确定的。州政府每年的拨款要视本州经济而定；私人捐赠更不确定，有无捐赠以及捐赠数额都是未知数。只有学生每年缴纳的学费是最确定的，学校要保证自身运作与发展，学费是最起码的保障。

### **（五）对公众和国家的利益及需求反应迅速**

美国高等学校的运营一直都是贯彻着市场模式。学校就是一个企业，学生就是他的顾客，学生向学校支付了学费，那么学校就必须给他们所需要的东西以满足学生的兴趣爱好，开设对他们以后就业有帮助的课程，培养学生予以社会有用的知识

技能。如此形成一个良性循环：得到经费（学费）、社会捐赠——给予学生所需要的知识——学生服务于社会——学校继续发展。

除此之外，学校还需关注潜在的捐赠者那些尚未进入学校的学生及其父母。如果他们相信学校可以高质量地满足他们的需要与利益，那么他们就是广大的学校生源队伍或捐赠者。

通常，学校会派教师去一些企事业单位给员工上课，教授他们所需要的知识。一是可以得到报酬；二是促进学校教育与实践结合，与社会紧密联系；三是提高员工素质，促进企业发展创造更大经济效益，从而增加税收；四是赢得更多捐赠。可以说，整个 20 世纪，美国的高校吸纳了更多的学生，更多地关注学生的职业兴趣，对公众利益的反应更加迅速和到位，从而赢得了更多的资金投入。

#### （六）学术课程模式化

美国的高等教育有着开放的入学机会，着眼于学生的兴趣和职业需要，实行积累学分制等，这些与美国高等教育的市场化紧密相连。积累学分制是一个有别于中国高等教育的显著特点。所谓积累学分制，是指一个学生可以从一所学校转入另一所学校，其在前一所大学里修的学分在其他大学仍然有效，在多所大学里修的学分积累起来总学分达到必修学分即可。

美国很多大学生修满学分，常常是先后在两个甚至几个学校进行。美国高等教育比较重视通识教育，即语言、人文、自然科学等方面的教育，每个入学新生必须接受这些方面的教育，否则不能进行下一步的专业学习。所以，完成学业必修的学分中通常有 1/4 是通过这些通识课程获得，而每个学校开设的诸如此类课程都是一样的，这为实行积累学分制打下了基础。一般来说，学生选择转校的原因：一是专业兴趣中途发生变化。二是现实条件的限制，如性别、地域、不同学校的入学标准、毕业条件等。

#### （七）本科教育与研究生教育和高级专业学位教育相分离

美国大学有多种类型，不同学校有不同任务。第一类包括技术学院和半职业学院，提供 1-3 年不等的课程，最后授予大专学位或证书，帮助学生获得从事专门职业技能的技能。第二类包括社区学院或初级学院（私立），提供 2 年的课程学习，这些课

程有的是帮助学生过渡到四年制大学的基础课程，有的是技术学院提供的特别职业课程，学生可获得大专学位或职业许可证。第三类是文学院，开设传统学科课程，如历史、化学、经济等，只授予学士学位。第四类是可授予学士和硕士学位的，包括州立学院和地区性私立学院的综合性学院。第五类是可授予学士学位，有时可授予硕士学位的独立专业学校，培养比第一类院校高一档次的学生，这类学校很少。第六类是大学，绝大多数大学授予学士、硕士学位以外还授予博士学位。大学里的学院开设本科课程并授予学士学位，而研究生院开设更高学位的课程，包括法学和医学这类领域的专业学位。

把这些不同类型的学校分为三个等级，一级是以哈佛、耶鲁等为首的学术性大学，中间一级为州立大学，一级是社区学院和技术学院。不同等级公立和私立学校并存。学士学位（第一级学位）包括 2 个主要组成部分：（1）普通教育；（2）专业或主修领域。学生获得第一级学位并不保证该专业一定能读研究生，但是只有获得第一级学位才能申请研究生学习。经过 1-2 年在某一学科的学习可获得硕士学位，之后再经 3-5 年的学习可获得博士学位。值得注意的是，一些专业领域如医学、牙科学、兽医学的毕业学位通常被称作博士学位，但应更确切地称作第一级专业学位或专业博士学位。一些专业如法学，向已获得学士学位的学生授予第一级和第二级两种专业学位。

#### **（八）关注入学以及继续教育**

在美国，人人都可以在大学找到一席之地。不同大学有不同的入学标准，不同的学生资助体系等，每个人都有机会选择适合自己条件的大学接受高等教育。

一个学生在某所学校或某种专业上的学术失败，并不影响到他申请到另一所学校继续学习。但是，并不是所有方面都是如此自由的。比如，在美国一个 25 岁的青年要想进入医学院学习则必须拥有英语学士学位；只有少数人能在入学标准和经济资助两方面同时获得优待。

## **二、美国高等教育系统的组织运行**

### **（一）行会的产生和作用**



早在欧洲中世纪，由于新兴城市的发展，出现了一种称之为“行会”的组织，那些追求学术真理的传业者和追随者，也就是教师和学生也仿照“行会”组成了自己的大学联合会，这种联合会类似于行会组织，又与之有很大不同。大学在与世俗皇权和教会神权的较量中得到了许多特权，如自治权、司法独立权、迁徙权、教师资格证书授予权、师生免役免税权等。大学实际上已经以一种法人的姿态登上了高等教育史的舞台。

国王或教皇颁发特许证就是大学获得特权的一种体现。例如，在 15、16 世纪，英国国会授予东印度公司特许证，明确了东印度公司在殖民地的职责和权限。在其权限范围内，政府和教会无权干涉。大学亦如此，其拥有相当的独立性、自主性。特别值得一提的是，特许证给予大学如同公司一样由董事会成员选择继任者以及修改、保持学校章程的权利。同时，特许证也保证了官方执行监督、访问的权利。如果政府怀疑某所大学的权利过大，就会派人调查该校的职责权限是否在特许证允许范围之内，否则就会质疑此所学校执行特许证的权利和责任。特许证是大学与政府之间的契约，受法律保护。

中世纪大学的产生成为高等教育发展史上的一个分水岭。它标志着高等教育作为一个正式的教育层次而进入社会生态系统，标志着人类社会高等教育时代的到来和人类文明发展走向一个新的阶段。自大学产生起，散见于城镇，乡村和寺庙以及其它场所的高等教育活动开始逐步被有组织有计划和制度化的专门机构替代。教育不再是师徒、门徒式随意附属品，而是正规的组织教育和系统的专业知识教育，在年青一代的社会化，专业化和社会文明发展等方面发挥关键性作用。

## （二）美国高校组织形式

美国曾是英国殖民地，其建国初期的高等教育形式脱胎于英国模式。美国国家的独立、美国联邦宪法的颁布对其高等教育具有“开启”性质的影响，在其采取各种措施改建、创建大学的过程中逐渐脱离英国模式，形成自己的特色，在世界高等教育中独树一帜。

美国法律规定，所有高等院校，无论是公立的还是私立的，都被认为是独立的公司。因此，每所院校都设立理事会(董事会)，董事会有权管理和监督学校的运作。董

事会成员基本上来自校外,通常是工业、金融业及一些专业人士,或是校友代表,或是社会名流。董事会成员的遴选在公立和私立高校是不同的,前者没有自我继承性,多半由政府代为指定,后者具有自我继承性,董事会成员有权选择下一任成员。

学校的校长通常由董事会从一组候选人中选出。候选人是由教师、行政管理人员,有时还有一些学生共同组成的委员会推荐的。校长的职责和权利很大,特别是在有关财政和人事安排方面。学校越大越负责,所需担负特别职能的副校长也越多。

随着大学的发展,教授与学生参与学术活动和管理的重要性日益显现,学术机构逐渐庞大,大学各方面事务与日俱增,分权制的思想更明显地体现出来。美国大学组织机构层级分明,职责明确,可谓各司其职,有条不紊。校长和董事不再是大学中唯一的说话人,许多专家、学者、教授都保持着自身在本专业中的学术独立性。康乃尔大学的评议会就是一个很好的典型。耶鲁、哈佛开始雇用副校长、院长,学术副院长管理同学科的不同系别,学生事务院长专门处理学生事务等等。除了学术副校长或学术院长应该具备一定的学术背景外,其他管理行政事务的职位并不严格要求有相应的学术背景。1915年成立的美国大学教授联合会,其主要职责就是:保护教授的权利;建立全国性标准,赋予大学教授责任,科学认定教师资格,在学术方面也制定了为多数人认同的标准。

大学组织中还有一股不可忽视的力量就是校友会。早在19世纪,校友会在大学里面的活动就很活跃了。美国高校校友在毕业之后一般都很关心母校的发展,因为母校发展的好坏直接影响其校友的声誉,所以校友就会动用所有关系,用尽所有办法提高母校影响力。校友如果是政界或商界要人,对学校的发展则更是大有裨益。第一个将校友活动法规化的学校是哈佛大学,它于1915年将校友的活动予以正规化、章程化。

### **三、美国高等教育政策**

#### **美国高等教育史上具有里程碑意义的法案及政策**

##### **(一)《莫里尔法》: 1862**

美国高等教育史上的第一个法案,也称“赠地法案”。联邦政府拨地给各州,以建立农工学院发展农业技术教育,或是通过土地租金发展学院。赠地学院比较偏

重于应用学科的教育，培养农业、商业、工业以及日常实际生活技能和技术的实用性人才。而且，农工学院的教学与农业科学研究紧密结合，教授专家可以在农业试验站里进行试验并将研究成果直接用于农业生产，这是赠地学院的直接贡献。

## （二）《第二莫里尔法》：1890

在 1862 年法案基础上进行了修正。该法案规定已建立或即将建立的农工学院，政府每年增加拨款。同时，它要求各州必须做出相应的立法，对资金使用的有效性进行监督。此外，南北战争的结束意味黑人的解放。该法案的一个显著特点是要求农工学院对黑人开放或者另外建立专为黑人接受教育的农工学院，一视同仁地让黑人与白人接受同等的教育。

## （三）《1944 年军人再适应法》：1944

美国为了解决战时所需的专业人才以及维护战后社会的稳定，通过了较多关于军队教育与培训方面的法案，他们许多都直接或间接地涉及了高等教育。在众多有关军人教育方面的立法中，影响最大的首推《1944 年军人再适应法》，也称《军人权利法案》。

从表面看，该法律是为补偿二战期间军人所做的贡献，其深层原因还在于避免战后可能出现的高失业率和社会不稳定因素等情况的发生。该法案的实施，使许多缺少文化和技能的军人迅速成为社会的有用之才，也间接地促使高校办学的创新，如招生的灵活性、高校扩招后如何发展及怎样办好函授、短期课程、个别辅导与补习等多种形式的非正规教育；同时，也改变了美国人对谁应该上大学的思想观念。

需要指出的是，《莫里尔法》和《1944 年军人再适应法》并不是为了制定高等教育法而制定的。它们的最初目的是为了经济发展、社会稳定的需要。

## （四）《国防教育法》：1958

前苏联于 1957 年成功发射第一颗人造卫星，使美国认识到自己的生存空间和优势地位受到挑战。美国联邦政府开始以“教育与国家安全密切相关”的思想引导高等教育。《1958 年国防教育法》被美国教育界誉为“美国教育史上划时代的文献”。其对刺激自然科学的发展起到了很大作用。同时还设立基金委对研究生及其研究项

目提供资助，并为学生提供了联邦担保贷款。

#### **（五）《经济机会法》：1964**

联邦政府设立联邦基金，拨款给州政府，由州政府拨款给大学，引入勤工俭学计划，给困难学生提供经济资助。该项法案使美国高校入学率激增，高等教育从精英教育走向大众教育。

#### **（六）《高等教育法》：1965**

20 世纪 60 年代，美国高等教育法治的目标主要集中于解决由贫困、种族与少数民族歧视问题而造成的教育机会不均等方面的问题。

在此法案中，联邦政府增加对教育的资金投入，建立教育机会均等计划和学生贷款计划，以贷款、政府奖学金、学校助学金等形式给学生提供经济资助完成中学后教育或大学教育，使美国的普通教育以及高等教育改革有了较大发展。

#### **（七）《高等教育法修正案》：1972**

这是继《莫里尔法》和《1944 年军人再适应法》之后的第三个重大教育法案。它解决了资源分配不均衡的问题以及赋予学生自由选择学校的权利。针对当时政府拨款的使用是否到位，该法案建立了保证政府拨款用于学生的基本资助计划（如佩尔奖学金），使政府资金得到有效使用。由于拨款直接划到学生个人手中，所以他们可以根据自身条件自由选择学校。这项法案改变了以往的游戏规则，从另一个角度反映了美国高等教育市场化的倾向。

#### **（八）《高等教育法修正案》：1976**

增加了助学计划，鼓励学生取得好成绩，同时，将高校的信息多方面地公布于公众，让家长和学生对学校的选择更为明智。

#### **（九）《中等收入家庭学生资助法》：1978**

以往法案中，对获得政府资助的学生家庭收入有明确规定，政府拨款主要用于贫困家庭学生。这对所有纳税人来说是不公平的。在此背景下联邦政府颁布此法案，放宽了中等及中等以下家庭收入学生的贷款限制，让更多学生能够贷到款项完成学业。

#### **（十）《高等教育修正法》：1986**

法案限制了学生获得联邦资助的条件，规定了一个全日制学生一年可以获得的最高资助额度，赋予资助提供者监督学生有效使用资金的权利。

#### **（十一）《高等教育修正法》：1998**

在此项法案中，联邦政府提高了对单个学生的贷款额度，建立了相应组织以改进学生还款机制。同时依据学生的信用和学校的信誉决定是否对学生贷款，以及贷款数额。

#### **结论：**

- 1、美国是高度分权的体制，联邦政府立法只能告诉大学需要做什么，而不能具体规定大学应该做什么；
- 2、立法的目的是为了社会发展，而不是单纯为了高等教育发展；
- 3、佩尔奖学金资助计划，将款项直接拨给学生，客观上导致了美国高等教育的市场化。
- 4、美国国会没有直接拨款权。

#### **（十二）美国的科研政策（附）**

美国不像中国有诸如中国科学院、中国社会科学院等专门的科研机构，也没有在这些科研机构供职的专职科研人员。大学教授就是科研项目的最佳执行者。联邦政府没有制定统一的科技政策。各个部门，如能源部、交通部、医疗卫生部等国家政府部门每年或每隔几年都会制定本部门的研究计划和项目，并且交给他们所信赖的大学和大学教授完成。各国家部门不是将工作交由一所大学的教授进行，而是将计划进行分解，然后分配给那些进入他们视野范围的大学 and 大学教授，并拨付一笔不小的科研资金，资助教授完成项目。比如说，国防部某年有项重要课题，这项课题并不是某所大学可以单独完成的，于是，项目负责人就会将这项课题分解成为几个子课题，交由几所大学的教授同时进行，分别签合同和拨款。

国家部门与大学签订项目合作计划不是一个单行过程，而是一个双向的行径。大学的私立性质，决定它对外资助的迫切需要。大学或教授个人为了得到联邦政府的资助，可以向国家提出接受部门项目的申请，同时证明自身有足够的能力完成国

家部门的项目计划，而且不会耽误学校的正常教学任务。国家部门进行甄选后，就会和入围的大学和教授签订合同并拨款了。得到政府资助是大学接手国家部门项目的原因之一；另外一个原因是，虽然与大学签订合同的是州政府，但是大学研发出来的科研产品其产权属于大学而非政府。大学经费来源除了捐赠和学费外，科研收入占据举足轻重的地位，有些知名大学每年光是产权收入就高达数亿美金。况且，大学教授可以和他的学生共同进行科研项目，从某种程度上说，对大学培养人才也是大有裨益，真可谓是“一箭双雕”。不难看出，美国的科研政策有至少两个方面的特点：

1、分权化。政府各部门都有各自的计划项目，之间没有一个总协调机构。之所以把项目交给大学教授，目的是为了高效廉价地完成任务。虽然在这个过程中，高等教育也得到了发展，但那仅仅是个“衍生的偶然产品”。

2、合同化。政府部门与大学和教授签订合同，使之合法化，制度化，并将科研产品的产权赋予大学所有。

正是这种非统一性的科技政策，现今美国大学出现了新的问题。大学一方面削尖脑袋想得到联邦政府各部门科研项目的合同，换句话说，想得到政府的经费投入；另一方面又在竭尽全力地争取到更多的生源，以得到更多的学费收入。这就不免形成一种两难的境地：大学教授为了很好地完成政府项目，以便来年继续有机会得到合同，就会将重心更多地放在科研项目上，教学似乎成了一根“软肋”；同时，学生的学费占学校收入的很大一部分，大学为了对纳税人负责，为了来年争取更多的生源，又不得不把提高教学质量提到一个更高的层次。这种两难的结果常常是，教授对科研项目的重视远远超过了对教学的重视。美国高等教育的发展不可避免地受到影响可以预见。

美国教育界人士不得不承认这个矛盾的事实，这种极度分权化的科技政策是急功近利的。美国联邦政府对高等教育系统没有负到应尽的责任，只是利用高等教育系统的廉价资源高效地实现自己的目标。

## 四、学术职业生涯重构

### （一）美国及世界范围内高等教育学术职业生涯重构的背景

随着世界教育大众化、私人化、市场化以及全球化的发展，专家指出，高等教育组织结构以及学术职业或工作的特点已经发生急剧的变化。这让人不得不思考：我们的高校组织结构和学术职业到底是个什么样子呢？

以信息为基础的经济使得人们对教育培训和研究的需求剧增，目的是在全球市场中保持竞争力。传统的、劳动密集型的高等教育模式由于其高成本，已经不能满足这种旺盛的需求。探求一种新的教育培训、研究以及发展模式迫在眉睫。

随着高等教育日益成为知识经济时代的中心，受教育人数急剧上涨，由此带来巨大的外部效应。处于新的学术秩序中的大学以及高校教师也面临着新的规则、新的机会以及挑战。

#### 1. 经济结构重构

社会已经进入从过去以物质为基础转向现在以服务 and 知识为基础的时代，经济全球化要求所有企业、组织，包括大学必须变得更有效率、灵活并且能对市场需求作出迅速反应。这导致了全球范围内的职业或工作模式重构：绝大部分工人失去了终身雇佣的保障；雇佣状态没有统一标准，你可以是兼职者，也可以在全职、兼职和自由职业之间自由转换；自主或合作创业日益成为新趋势。这些自由职业者或兼职工、临时工，不仅存在于蓝领或灰领工人中，也存在于一些专业人士中，如心理学家、会计、政治家甚至高校教授。

#### 2. 企业模式的渗透

一些专家认为，在新经济时代，高等教育应该是一种核心商业。一些公众也认为高校不单纯只是社会组织，而是一种生产熟练劳动力、新技术或者提供消费者服务的企业实体。这种观点持有者鼓吹：衡量企业的标准同样应该适用于大学。

政府和公众已经逐渐改变对高等教育和学术职业的看法。人们日益认为高校同样应该像考虑企业一样，考虑的诸如企业成本、产品附加值、企业效益好坏等问题。这一趋向导致了“产业化”以及“私人化”。教育也应该适应“自由贸易”政策为

其日益增长的经费问题负责。

### **3. 新信息技术是学术机构转型的推动力**

专家认为，随着高等教育技术和经济要求的改变，学术组织的结构也会改变。信息技术使高校中的教育实体和各种商业实体分离开来。高校内非核心如书店、餐饮服务、保安、学生咨询等都采取转包给私人经营的模式，甚至一些核心工作如基础课程教学等也采取这种形式（美国高校开设的基础课程或通识课程都一样）。开放性大学、私人赢利性大学由此大为发展。

### **4. 学术工作新形式**

20 世纪，美国高校评判学生学术成绩的标准是课程和学时，教职人员是在教学、研究及服务领域的全职教授或专业人士。自高等教育成为劳动密集型产业以来，其重构工作的焦点是降低成本。这意味着教师的角色及其工作不可避免地发生改变。在美国、欧洲及非洲，这种变化带来了教育形式的改变，如远程教育。学生的注册、入学方式、结业标准等都更加灵活、更加多样化。

### **5. 传统学术职业模式受到挑战**

在美国、欧洲、印度、澳大利亚和日本，高校师资队伍中涌入大量兼职教师。全职教师的角色逐渐功能化、专业化。如，只负责教学、只做研究或只当项目指导。

### **6. 终身制的改革**

终身制这一概念已经为人们重新审视。的确，在许多西方国家及日本，教师终身制显示教师的雇佣状态。英国撒切尔政府在 20 世纪 80 年代的改革中废除了这一体制，其它国家也在渐进实行。全球高等教育大众化使得传统的高校师资队伍角色定位和雇佣体制正经历潜移默化的重构。

### **7. 雇佣模式的改变**

大学教学正趋向于一种临时工作。在美国及其它地区，随着兼职人员的数量在过去的十年中激增至总数的一半，临时工或合同工成为一种新的模式。根据美国教育部最新统计资料分析，全职教师绝对数量随着学生人数的增加缓慢增长，而兼职教师数量却增长迅速。



## 8. 学术工作模式重构

高校学术工作有两种模式：洪堡的教学与科研相结合的模式，拿破仑的教学科研相分离模式。20 世纪，洪堡模式在美国占统治地位。它要求单个组织或个人既搞教学又搞科研。但是，教师工作功能化、专业化成为新的趋势。这种新的趋势以职位为标准来分配劳力，要求教学人员只负责教学，科研人员专心科研等。

## 9. 学术职业生涯重构

在过去的半个世纪，美国高校教师遵循着一种单向的、可预见的、古板的学术职业生涯轨道：

- 获得博士学位；
- 助教，走上全职的终身制教师轨道；
- 经过 6-7 年的试用期为成为终身制教师作准备；
- 通过考核其教学、科研、公众活动及社会服务确定其任期；
- 晋升为副教授或全职教授

二战后，这一模式已一去不复返，这点可从美国教育部 1999 年关于中学后教育师资全国调查数据得知。

## 10. 高校关系重构

美国高校有多种类型。根据其功能和作用可分为三个层次：提供精英教育的是常春藤联盟高校和一些重要研究机构，大概有一两百所，其维持最传统的师资模式；社区学院和职业技术学院则逐渐形成一种只有少量固定教师而大量雇佣兼职教师的模式；提供大众教育的本科院校则在少量增加兼职教师人数的同时倾向于雇佣全职合同制教师。

## 11. 学科关系重构

不同的学术领域有不同的重构模式。在某些行业，非终身制人员大量出现。人文科学的某些专业，如英语、外国语言文学、数学和商业等，大部分是固定任期且只负责教学的老师。

除了通过学校类型和专业来划分师资雇佣状态之外，性别也成为一种划分标准。

在美国，大量女性以临时工和短期任职的形式涌入高校教学人员队伍。

## （二）美国高校师资的代际转变

由于社会经济发展、科技进步、生产方式的改变，产业化、市场化以及全球化的冲击，教育领域也不可避免地发生转变。高校教师人数、类型、工作方式以及任职方式也发生了变化。这些变化体现在性别、种族、民族、年龄和出生地等方面。首先，女性不断大量涌入高教师资队伍；其次，教师种族多样化；第三，教师人员国际化；第四，教师年龄呈双峰分布，即 50 岁以下和 60 岁以上人员增加明显，而两者之间的人数变化平缓；第五，在文科和理科，本土出生的白人男性教师越来越少，甚至有消失的趋势。

## （三）启示

对于美国学术职业的重构以及师资的代际转变，我们应该如何反应？在这样一个高度分权化、以市场为导向的系统中，目前的学术职业发展趋势又将会带来哪些影响呢？

对于教师个体来说，他将重新审视并规划自己的职业生涯轨迹，努力平衡家庭与事业的关系；对于学术部门和机构来说，不断减少的全职核心人员的工作量须重新确定，不断增加的各种兼职人员、临时工和短期工须有效控制，发挥其最大效率而不影响学校各项工作，最终保证学校具有竞争力；对于高校领导来说，教师个人素质、能力、要求等须重新定位，确保新增人员、新设部门的布局合理，各层级教师应各司其职、各尽所能，行政权力和学术权力应得到最佳平衡。

他山之石：

## 印度理工学院研究生的招生与学分制

杨树锋 邹碧金\*

编者按：上一期我们介绍了印度理工学院的博士生培养，本期我们在简要介绍本科生的同时，着重向大家介绍研究生的招生与教学。

### 1. 招生与录取

#### (1) 入学考试

印度理工学院本科生和研究生的招生与录取都必须经过严格的入学考试。入学考试主要有以下几类：

**JEE：本科生入学联考**（Joint Entrance Examination）简称 JEE，它是印度理工学院专为招收本科生（含印度本国和外国学生）所设置的。印度其他几所科学技术教育、前沿领域研究而著称的大学也把该考试作为入学考试。

JEE 一般要求考生分数至少达到初试总分的 60%以上，对于世袭人员（SC）、特种民族（ST）、残疾学生（PD）的考生分数必须达到 55%以上。从 2006 年开始，每个考生只有两次机会参加联合入学考试（JEE）。此外，只准许考生在通过初试当年或下一年参加联合入学考试（JEE）。JEE 考试对考生的年龄有要求，1981 年 10 月 1 日之前出生的考生无权参加 2006 年的考试。但是 SC、ST、PD 的考生年龄限制放宽五岁，即以 1976 年 10 月 1 日出生为限。

JEE 考试为三门，分别考物理、数学和化学，每门两个小时；所有试题均为客观题，重点考察考生的理解、分析能力，使用英语答卷。

研究生的入学考试按学科参加相应的考试，主要有：

**GATE：工科研究生智能测试**（Graduate Aptitude Test in Engineering），简称 GATE，它是七所印度理工学院（IITs）和班加罗尔印度科技学院（IIS）代表国家工科研究生智能测试协调委员会（The National Coordinating Board-GATE）、教育部、人力资源开发部（MHRD）以及印度政府而主办的国家级水平考试。GATE 是印度理工学

---

\* 杨树锋：浙江大学理学院教授，博导； 邹碧金：浙江大学研究生院研究员

院系统(IITs)和印度科技学院(IIS)在全国范围内挑选优秀上进的工程、技术、建筑和制药领域研究生的主要依据；其成绩也是国家人力资源开发部(MHRD)提供奖学金/助教金的硬性条件，同时还是国家作为衡量全国本科工程教育的基准。

2006年工科研究生智能测试(GATE)由一份试卷组成，三小时完成，总分150分。2006年GATE考试按报考专业的不同共有21种试题，包括农业工程、建筑设计、土木工程、化学工程、计算机科学工程、化学、电子信息工程、电机工程、地质学及地球物理学、仪器工程学、信息技术、数学、机械工程、采矿工程、冶金工程、物理学、生产工业工程、制药科学、纺织构造工程、工程学、生命科学。其中工程学(代码XE)包含以下部分(含代码)：工程数学A(必选)、计算科学B、电工科学C、水力学D、材料科学E、固体力学F、热力学G。报考工程学的考生需要答其中的三部分，A是必选的，考生可以根据自身情况任选其他两部分。

2006年工科研究生能力测试(GATE)试题均为客观题，考生必须在答题纸上正确涂黑。

GATE分数是以经过修正后的标准分形式公布的，从0分1000分。成绩不受考卷或年份的影响，不同专业或不同年份的考生，只要得分相同，即可视作具备同等能力。GATE分数最终表示为重新衡量过的标准分，0到1000的定性解释为：800-1000，成绩突出；675-800，成绩优秀；550-675，成绩很好；425-550，成绩良好；300-425，一般以上；100-300，成绩一般；100以下，一般以下。

考生只有通过工科研究生智能测试(GATE)才能够申请人力资源开发部(MHRD)提供的工程/技术/建筑/药剂学等专业的奖学金、助教金。另外，考生必须根据报考学校的规定被录取以后才能获得奖学金，GATE本身并不保证考生被录取。工程专业通过GATE考试的考生还可以申请科学与工业研究中心实验室(CSIR Laboratories)初级研究员基金。有些政府机构还规定通过工科研究生智能测试是申请科学家、工程师职位的条件之一。

按照印度政府人力资源开发部(MHRD)的规定，硕士和博士研究生的录取以及奖学金、助教金的发放须符合以下条件：如果某院校通过面试的方式录取研究生，GATE考试成绩至少要占到考生总成绩的70%。其余的30%可以参考该考生的初试或面试成

绩。

选择综合试题工程学或生物学(XE/XL)的考生需要参加报考院校组织的加试(面试或笔试), GATE 成绩也要占到总成绩至少 70%的比重, 录取院校自主决定面试成绩的录取底限。有些大学/学院还规定自费考生也必须通过工科能力测试。

通过工科智能测试(GATE)是申请奖学金/助教金读研的基本条件, 但是研究生奖学金/助教金的发放由各院校管理, GATE 委员会与奖学金/助教金的评定和发放并无关系。

按照印度政府人力资源开发部(MHRD)的规定, 对通过工科智能测试(GATE)、攻读工程/技术/建筑/药学专业的考生发放硕士研究生奖学金/助教金只持续 24 个月。

每位通过本考试的考生都会收到一份原始成绩单, 有效期为两年。

目前, 工程/技术专业本硕连读和双学位在读学生可以参加 2006 年的工科研究生智能测试(GATE), 以申请本学院的研究生奖学金; 但不能申请其他的学位。

**JMET: 工商管理硕士研究生入学联考 (Joint Management Entrance Test),** 简称 JMET, 是七所印度理工学院 (IITs) 和印度科技学院 (IIS) 录取工商管理硕士的入学考试。JMET 考试适用于: 已获得工程、技术或同等学科的本科学位; 或者已获得某学科硕士学位的考生可以参加 JMET 考试。尚未获得学位证、但正在或将要参加上述本科和硕士学位结业考试的考生也可以参加本考试。各院校对管理学课程和报考要求并不完全相同。

**JAM : 理科硕士研究生入学联考 (Joint Admission Test to M. Sc),** 简称 JAM, 是 7 所印度理工学院录取在物理、化学和数学 2 年制的理学硕士、在应用地质和应用地球物理 3 年制研究生, 以及罗克印度理工学院录取哲学理学硕士的入学考试。它从 2004-2005 学年开始实施, 是印度理工学院的理科硕士和其他理科学士后 (post-B. Sc.) 课程计划招生的主要依据。该考试面向印度各种族人民, 不分等级、信仰或性别, 也没有年龄限制。

2006 年理科硕士联合入学考试 (JAM) 包含生物技术、计算机应用、化学、地质学、地球物理学、数学统计学、数学和物理学八门试卷, 每门持续 3 个小时。根据考试日程限制, 每位考生最多能参加两门考试。

生物技术和计算机应用硕士考试试卷只包括客观多项选择题。其他六门试卷，即化学、地质学、地球物理学、数学统计学、数学和物理学，包括主观题和客观题两部分，后者只占 30%的比重。所有试卷客观题答错倒扣分。

不同学校不同学科对考生的报考资格有不同的要求，主要是对前置学历中数学、物理、化学学习期限的要求。不同学校对考生的录取要求是不一样的，包括前置学历中的成绩、修学年限和对 JAM 考试成绩的要求等。

## (2) 报考

由于印度理工学院拥有优质的教育资源，在印度具有相当好的口碑，学生对印度理工学院趋之若鹜，每年考生众多。又由于印度理工学院的入学考试非常之难，因此能通过入学考试的比率是很低的。近年来一般不到 20%。通过入学考试并不等于就能被录取，近年来被印度理工录取的研究生约占报考人数的 2%左右。表 1.1 以 GATE 为例，说明近年来印度理工学院报考情况：

**表 1.1 2000-2005 年 GATE 考试情况**

年份	报名人数	实考人数	合格生数	实考生比例%	合格生比例%
2000 年	67038	58565	18794	87.36	32.09
2001 年	62907	54587	19575	86.77	35.86
2002 年	115689	102790	21689	88.85	21.10
2003 年	171298	159354	28877	93.03	18.12
2004 年	191475	177065	29391	92.47	16.60
2005 年	181599	168764	31430	92.93	18.62

GATE 的考试分为 8 个考区，报考那个学校的考生就在那个考区考试。表 1.2 反映了 2005 年分考区报考的情况。

**表 1.2 2005 年 GATE 分考区报考情况**

考区	报名人数	实考人数	合格生数	实考生比例%	合格生比例%
IISc 班加罗尔	30039	27851	6038	92.72	21.68
IIT 孟买	25212	23011	3783	91.27	16.44
IIT 德里	22510	20150	4264	89.52	21.16
IIT 古瓦哈蒂	5199	4804	1043	92.40	21.71

IIT 坎布尔	17459	16397	3003	93.92	18.31
IIT 卡拉格普尔	28461	26822	5366	94.24	20.01
IIT 马德拉斯	36811	34776	5392	94.47	15.5
IIT 罗克	15908	14953	2541	94.00	16.99
合计	181599	168764	31430	92.93	18.62

### (3) 录取情况

印度理工学院的生源无论是本科生还是硕士生，都是非常丰富的。2003 年，有 10.8 万考生参加 JEE 考试，报考印度理工学院，最终只录取了 3750 个本科生，录取率小于 2%。研究生的生源也是非常充足，2003 年共有 15.9 万人参加 GATE 考试报考印度理工学院，达到录取线的考生是 28877 人，但最终只录取了 4000 多人，录取率为 2%。相比之下，博士生的录取则比较容易，因为他们无须参加专门的考试，但在学习过程中，被淘汰的情况相当普遍。表 1.3 为印度理工学院近年来的录取情况。

**表 1.3 1999—2003 年印度理工各类学生录取情况**

类型	1999—2000 学年	2000—2001 学年	2001—2002 学年	2002—2003 学年
博士	654	543	695	973
硕士	3853	3999	4011	4696
双学位、交叉学科	583	562	704	741
本科+预科	2437	2383	2419	2455
合计	7527	7487	7829	8865

由表 1.3 可见，近年来，印度理工学院录取的新生数量逐年增长，但主要增长在研究生：2003 年与 1999 年相比，博士生增长了 49%，双学位生增长了 27%，硕士生增长了 22%，而本科生只增长了 0.7%。

### (4) 学费与奖学金的设置

#### ① 学费的种类与数额

按学校的要求，学生都必须交纳学费等费用。费用分为法定的必交部分，和非法定的并不是非交不可的部分。7 个学校的缴费项目和额度有所差别。表 1.4 仅为马德拉斯印度理工 2006—2007 学年的收费情况。

**表 1.4 2006—2007 学年马德拉斯印度理工学院录取学生缴费结构（单位：卢比）**

S.No	经费种类	B.Tech/DD@	M.A/ M.Sc.	M.Tech	M.B.A.	M.S.	Ph.D.
A. 一次性付费							
I.法定费用							
1.	录取费	150	150	150	150	150	150
2.	评分卡 /论文费	150	150	150	150	450	950
3.	暂收证书费	100	100	100	100	100	100
4.	体检费	100	100	100	100	100	100
5.	学生福利基金	200	200	200	200	200	200
6.	器材费	300	300	500	500	500	500
	小计	1000	1000	1200	1200	1500	2000
II.非法定费							
1.	校友活动费	500	500	500	500	500	500
2.	出版费	250	250	250	250	250	250
3.	MBA 实习安置费	-	-	-	2000	-	-
	小计 II	750	750	750	2750	750	750
	合计 A	1750	1750	1950	3950	2250	2750
B. 学期费							
I. 法定费用							
1.	学费	13500	3000	2500	25000	2500	2500
2.	考试费	350	300	300	500	300	300
3.	注册-登记费	200	200	300	500	300	300
4.	运动场使用费	100	100	100	100	100	100
5.	体检费	50	50	50	50	50	50
6.	* 床位费	500	550	550	550	550	550
7.	*水电费	300	300	300	300	300	300
	小计	15000	4500	4100	27000	4100	4100
II.非法定费							
1.	学生俱乐部会费与实验室、计算设备费	1650	1650	1650	1650	1650	1650
2.	MBA 专业教材费	-	-	-	1500	-	-
	II 小计	1650	1650	1650	3150	1650	1650
	B 合计	16650	6150	5750	30150	5750	5750
C.	# 短时实验费	3,350	3,350	3,350	3,350	3,350	3,350
D.	医疗保险费（每年）	528	528	528	528	528	528
E.保证金（可偿还）							
1.	学校保证金	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2.	图书馆保证金	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	E 合计	2000	2000	2000	2000	2000	2000



F.住宿费							
1.	*入住费	100	100	100	100	100	100
2.	*宿舍保证金	1000	1000	1000	1000	1000	1000
3.	* 预付餐费	8000	8000	8000	8000	8000	8000
	F 合计	9100	9100	9100	9100	9100	9100

注：法定费和非法定费是对住宿者而言；

双学位学生必须先按工程学士 8 个学期付费、然后第 9、10 学期按工程硕士付费；

世袭（SC）和特定民族（ST）（印度的种性制度）学生免付学费；

获得 SC/ST 奖学金的工程学士或双学位学生可退还 6000 卢比

所有的学生，包括非住校的学生，每学期都必须交 3350 卢比的短时实验费。

## ② 经济资助和奖学金

印度理工学院为学生设置了各式各样的资助和奖学金。对于本科来说，其奖学金的设置为奖、助兼半，一方面考虑学生的学业是否优秀，另一方面则考虑学生的家庭经济是否能负担得起学生上学所须的费用，另外对世袭、特种民族的学生设置专项奖学金，兼有奖学金和助学之意。另外还设一些专项奖学金，如有所在邦政府设的对本邦学生的奖学金，有印度妇女联合会为女生设的奖学金，还有对某学科专业设立的专业奖学金等。获奖面约在 50%左右。因此一部分学业优秀的，家庭又不怎么富裕的学生，一般都能获得奖学金。

研究生奖学金的设置则更多地考虑以培养学生能力、以研究为主导的奖学金，如助教奖学金、助研奖学金；以专业为导向的专业奖学金。学生必须按各类奖学金的要求，每周按规定的时间完成所确定的助教、助研任务。绝大部分学生只要完成所承担的助教、助研工作，则都能够得到奖学金。而博士生则都能获得相当数额的奖学金。表 1.5 为马德拉斯印度理工学院 2006-2007 学年设立奖学金的种类、标准和额度。

表 1.5 马德拉斯印度理工学院奖学金设置情况表

Sl.No	奖学金名称	适合标准	奖学金额度
B.Tech			
1.	学校优秀奖学金	父母年收入低于 20 万卢比	25% 的学生可获得 1000 卢比/人、月，同时每学期可免学费 13500 卢比，每学期重评，要求 CGPA 至少 5.0。
2.	学校免费奖学金		10%的学生每学期免 13500 卢比学

			费
3.	学校象征奖学金	父母年收入高于 20 万卢比, 按 JEE 参加排名	7%的学生可获 1000 卢比的奖学金及证书(一次性)
4.	世袭/特定民族(SC/ST)奖学金	父母年收入不足 20 万卢比。	膳费(基本菜单)和零用费 250 卢比/人、月, 每学期免床位租金和学费 13500 卢比, 每学期重评, 要求 CGPA 不低于 5.0
5.	Girish 奖学金	1) JEE 考试最高排序, 父母年收入不足 2.5 万卢比(2 个奖学金) 2) 父母年收入不足 2.5 万卢比, 前一级学校各方面表现优异。	每年 25000 卢比, 在后续的年份更新, 要求 DGPA 不低于 8.0
6.	印度妇女联合会 Bonn 奖学金	按 JEE 排名, 父母年收入在 20 万卢比和 22.5 万卢比之间	1250 卢比/人.月, 工程硕士生, 共提供 12 个月
7.	Sri V Ranga Raju 纪念奖学金	根据学生优秀程度, 父母年收入在 20 万-22.5 万卢比之间, 优先考虑农村学生	工程学士学生, 提供 500 卢比/人。月, 共 4 年, 每学期重新评定, 要求 CGPA 不低于 5.0。
8.	Kanchi Kamakoti Jagadguru Sri Chandrasekarendra Sarawathi 捐赠奖学金	根据学生品质优秀程度, 父母年收入在 20 万-30 万卢比之间	一次性给予 2500 卢比, 给一个第一年的工程学士学生。
9.	Prof. Narasimhan 奖学金	根据前一年的学术表现	在计算机科学和工程的 3 年级和 4 年级学生, 500 卢比/人、月
其他奖学金			
10.	为 SC/ST 启航奖学金	对 CE, EE,ME,MT,CH& CSE 学科的工程学士、双学位的学生开放, 父母的收入不超过 15 万卢比	Rs.450/人、月 450/人、月
11.	Andhra Pratibha 邦政府奖学金	对 Andhra Pradesh 邦的本地的学士学位的学生开放, 一年级的平均分不低于 60%, 父母的收入不超过 10 万卢比	每年 2 万卢比, 每年重评, 学生直接向 Andhra Pradesh 邦政府申请
12.	Aditya Birla 奖学金	由 Aditya Birla 小组在 JEE 前 15 名学生中挑选 4 人(分别为电气、机械、化学、土木工程学科), 在 JEE 前 500 名中挑选品质优秀生 1 人	6 万卢比, 每年由 Aditya Birla 小组重评
面对理学硕士 M.Sc.			
13.	学校优秀奖学金	根据第一学末学期及后续学期的学术表现	25%学生可获得 1000/人、月, 同时免除学费

14.	学校免费学生奖学金	根据第一学期末及后续学期的学术表现	10%的学生免学费
双学位（工程学士与工程硕士）Dual Degree (B.Tech & M.Tech)			
15.	半时助教奖学金	第八学期末,持有效 GATE 成绩或 CGPA 成绩为 8.0 以上的 Ge 学生, CGPA 成绩在 7.5 以上的 SC/ST 的学生	只从第 9 下去开始, 5000 卢比/人、月
工程硕士 M.Tech			
16.	半时助教奖学金	通过 GATE 正常录取的学生	5000 卢比/月、人, 共 24 个月
17.	由 DRDO 提供的 DAE, DGFS 奖学金	授予 3 个工程硕士生	通过 DAE 面试, 给予 11000 卢比/人、月, 共 24 个月; 同时给予 5000 卢比的教材津贴, 每学期退回 2500 卢比的学费
18.	AERB 奖学金	授予 4 个在 AE\CS\ME/MM 专业的学生	通过 DAE 面试, 给予 11000/人.月, 共 24 个月; 同时给予 5000 卢比的教材津贴, 每学期退回 2500 卢比的学费
19.	由德里航天研究和发展基金会提供的 ARDB 奖学金	授予 3 个航天工程系的学生	由航天研究与发展基金会批准, 由 HRD/AE 指定, 给予 6000 卢比/人.月, 共 24 个月, 同时给予每一个学生一次性的 3500 卢比书费津贴。
20.	GE Fund Scholarship 美国通用电气公司资助奖学金	授予 4 个, 其中航天工程系 2 个、电气工程系 2 个学业优秀者	在攻读工程硕士生期间每人给予 211550 卢比
理硕士 M.S			
21.	半时助教奖学金	所有全日制的学生, GATE 成绩优秀。	5000 卢比/人、月, 共 24 个月, 特殊情况可延伸到第 3 年。
哲学博士 Ph.D.			
22.	半时研究奖学金	所有全日制学者, 并已获得工程硕士生学位或技术硕士学位或相当学历。	第一、二年 9500 卢比/人、月, 后两年 10000 卢比/人.月。
		所有全日制学者, 并已获得工程硕士生学位或技术学士学位或理学硕士学位或相当学历。	第一、二年 8000 卢比/人、月, 后两年 9000 卢比/人.月。

## 2. 教学的实施之学分制与课程的设置

和世界上其他知名大学一样, 印度理工学院对现代大学的职能, 即知识的传承、科学研究和社会服务三项基本职能的理解非常深刻, 并致力付诸于实践。知识传承的目的是使受教育者在离开学校的时候, 能将在学校里所学到的知识应用于实践,

为国家、为社会服务。因此印度理工学院在教学和课程的设置中，除严格要求学生掌握基础知识和专业知识以外，特别注重学生动手能力的培养和实际技能的训练。

印度理工学院实行学期制，每学期至少含 70 个教学日。授课语言为英语。

### （1）学分制体系

印度理工学院的教学实行学分制体系。该体系最大的特点就是能够对学生的表现进行连续性的评估，并且使学生在满足最低要求的情况下，根据自身的能力找到最合适的发展空间。

学校的每门课都以一定的学分来表示其重要性。学生的学习进度是由他所完成的学分数来衡量的。对于学习的进展，有一个最低的综合平均分（GPA）要求，同时对获得学位而言，有一个最低学分数的要求。

印度理工学院所属的 7 所学校根据本校的情况和权限，对各类学位的学分要求并不完全一样。我们着重介绍对研究生的要求

#### ①双学位工程硕士的学分要求详见表 2.1。

**表 2.1 印度理工学院对双学位工程硕士的学分要求**

课程类别	马德拉斯	德里	坎布尔	卡拉格普尔	孟买	罗克
基础科学	31	至少 20	39 (28)	24	62	27
人文社科	12	15	25 (15)	14	18	16
专业课（含所在系的选修课）	87	70—80	90 (90)	99—109	235	94—102
工程科学	15	至少 20	20(10)	31	—	35
计划核心课程	19	48—50	36-40(32)		—	16—24
非本系的必修课和选修课	18	至少 25 特殊的 31—35		12	12	12
课题和实践训练	20	20—23	(32)	37	108	40—44
其他	8		(14) (工程、文学)			14
合计	210	180	216—220	217—227	435	254—270

注 1：学分与学时的对应：

每周1个学时的讲授课程，每学期计一个学分；每周1学时的实验课，每学期计半个学分。对于奇数小时的实验课，换算成的小数学分也同样有效。换算以后小数部分小于0.5的实验课程将不计学分；辅修和主修实习项目将被视为跟其它课程一样，登记为满学分。项目的成绩将被纳入CGPA的计算。

注2：古瓦哈蒂不设双学位课程计划

## ② 对研究生的学分要求

我们以德里理工学位授予量最大的几个类型为例，具体看看他们的要求。

### 理学硕士 (M. Sc.) 的要求

申请理学硕士学位，在数学，物理和化学方面的最低要求为 90 个有效学分（等级“D”或以上），包括 12 个本系内选课学分和 6 个跨系选课学分。当然，学系可以要求学生注册超过 90 个学分的课程。根据修改后的体制，一名学生通常每学期允许注册最低 20 最高 28 个学分的课程。

在最后一个学期，学生可以选修各个方向的课程。

对于授予理学硕士学位，最低的 CGPA 要求为 5 分。

在第一学期末的最低 SGPA 要求为 4 分，在第二和第三学期末的 CGPA 最低要求为 4.5 分。除了 CGPA 的要求以外，每学期获得的有效学分数最低应该占到该学期注册的学分数的 75% 以上。

每位学生必须注册课程并努力在两年内完成授予学位的所有要求。然而，在系主任的推荐下，研究生学习与研究生院院长可以考虑让该生在第五学期弥补其学分或 CGPA 上的不足。所有的程序必须在三年的时间内完成，包括一个学期的休学时间。理学学士学位由学院授予，并注明学科（化学，数学或者物理）。

### 工程硕士或科学硕士学位 (M. Tech/M. S.) 要求

工程硕士学位的最低要求为 60 个有效学分，包括 42 个课程学分和 18 个实习项目学分（主修项目第一阶段，6 学分；主修项目第二阶段，12 学分），等级必须在“D”或以上；各学院可以对学生提出更高的学分要求。此类硕士生要求至少获得 6 个外专业的学分。一名全日制的工程硕士研究生通常每学期允许注册最低 12 最高 22 个学分的课程，其中讲授课程的门数不得超过 6 个。

非全日制工程硕士生每学期最多允许注册 12 个学分的课程，其中讲座课程的数量不得超过 3 个，并且每学期必须安排一门主修或辅修的实习项目。非全日制学生在包含主修项目第二阶段课程的学期里，可以允许选修其它的课程，尽管此时可能学分数超过了 12 分。要求他们在 6 个学期内完成学位的要求。

研究型科学硕士学位的最低学分要求为 60 分，通常要求在入学的第一、第二学

期内完成 20 个课程学分，之后三个学期内完成 40 学分的研究工作。

对于授予工程型和科研型硕士学位，最低的 CGPA 要求分别为 6 分和 7 分。

在第一学期末的最低 SGPA 要求为 5.5 分，在随后的几个学期期末的 CGPA 最低要求为 5.5 分，并且要求每学期获得的有效学分数最低应该占到该学期注册的学分数的 75% 以上（主修实习项目第二阶段除外）。

全日制/非全日制研究型科学硕士生继续注册要求最低的课程 CGPA 应该不小于 7 分。

在工程类硕士项目结束时，如果某学生获得的 CGPA 分数介于 5.5 和 6.0 之间，并且已获得至少 45 个有效学分时，在个人的要求下，可以考虑授予其毕业证书（D. I. I. T. ），同样地，如果某学生在学业末获得的 CGPA 分数大于 6.0，但并未得到 60 个有效学分，在他获得的学分数超过 45 分的情况下，可以考虑授予其 D. I. I. T. 。获得 D. I. I. T. 的申请需在入学后的 5 年内提出。

每位学生必须注册课程并努力在四学期内完成授予学位的所有要求。然而，在系主任的推荐下，研究生学习与研究院院长可以考虑让该生在第五学期弥补其学分或 CGPA 上的不足。所有的程序必须在 6 学期的时间内完成，包括所有的休学时间。同样地，对于非全日制学生，正常的完成学业时间为 6 学期，最多可延长至 10 个学期内修完。

所有的非全日制技术类硕士生必须注册课程并努力在 6 学期内完成授予学位所要求课程学分数和论文项目，除非批准其休学申请或者在主修项目第二阶段的评分等级为“X”。然而，如果一个非全日制技术类硕士生可以在 6 学期内完成授予学位所要求课程学分数和论文项目，并且只有在完成 6 个学期的学习后才能授予其技术类硕士学位。如果非全日制技术类硕士生由于自身不可抗原因未能完成 6 个学期的学习，在系/中心主任或者研究生学习与研究院院长的批准下可以继续注册接下来的一个学期。在超过 6 学期的时间外继续申请选课，需要声明该生未完成要求的原因。系主任/中心主任等将仔细研究这些申请，每一份申请都将由院长来决定。非全日制技术类研究生最多可将注册时间延长至 10 个学期。

#### 设计类硕士（M. Des. ）的要求

工业设计的 M.Des 硕士培养计划，它是一个两年（四学期）的学习过程，在第三学期有一个学系的选修/深度学习机会。

该课程为学生提供足够的机会在工作室以及主修和辅修的实践中发挥创造力和个性。该培养项目着重培养学生的创造力，有机地将设计教育与实践结合在一起。产品研发工厂的实地参观是该培养计划的重要组成部分。每位学生必须注册课程并努力在四学期内完成授予学位的所有要求。然而，在系主任的推荐下，研究生学习与研究生院院长可以考虑让该生在第五学期弥补其学分或 CGPA 上的不足。所有的程序必须在 6 个学期的时间内完成。

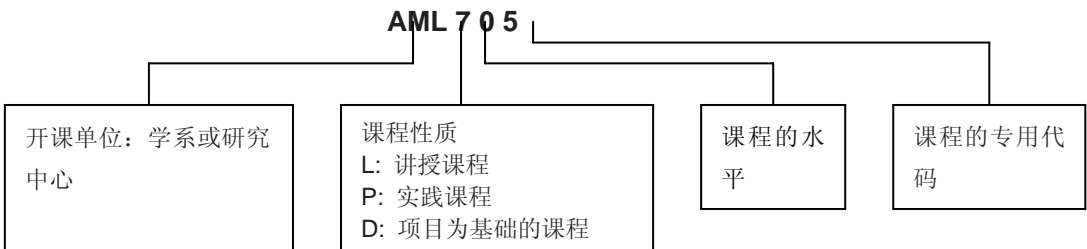
### （2）课程的设置

课程学习是大学学习最重要的组成部分，印度理工学院招生数量虽然不多，但根据课程计划的要求，开设的课程数量却不少，见表 3.10。

**表 3.10 印度理工学院各校课程设置数量**

学校名称	本科生课程门数	研究生课程门数	合计门数
孟买印度理工学院	533	552	1085
德里印度理工学院	639	829	1468
古瓦哈蒂印度理工学院	340	130	390
坎布尔印度理工学院	425	334	759
卡拉格普尔印度理工学院	1437	1540	2977
马德拉斯印度理工学院	503	542	1045
罗克印度理工学院	422	950	1372

德里印度理工学院开设的课程代码由三个字母后跟三个数字组成，字母及数字的表达意义如图 3.1 所示：



课程编号的数字介于500和899之间的课程是供研究生选择的。

**图 3.1 课程代码表示**

课程类别分为核心课程、选修课程和公开选修课程，代码如下：

**PC：核心课程 PE：选修课程 OE：公开选修课**

学分数与每周上课时间及课程性质在课程代码的后面给出，如：

**AML 705有限元方法: 4学分 (3-0-2)**

上式表明：由航天工程系开设的研究生讲授课程“有限元方法”，编码为705，4个学分，每周3小时授课，0 小时指导，2小时实践。



## 他山之石：

# 印度理工学院办学特色及比较

杨树锋 邹碧金\*

作为一个发展中国家的大学，印度理工学院无疑是成功的。印度理工学院的成功之路，正是印度理工学院办学的特色，也正是值得我国大学借鉴和学习之所在。可以概括为以下六个方面。

### 1. 坚持理工特色，培养科技精英

印度理工学院是一所以理工为主体、兼有人文社科（主要是管理）的理工科大学。建校时是这样的定位，几十年来学校也一直坚持这个目标，致力于将学校建成在科学和工程领域方面提供卓越的、高层次人才培养的国家基地，在研究和开发方面引领世界潮流。该校最显著的特点是坚持工程教育的特色，以培养科技精英为己任。在工程教育方面，特别是在人才的培养方面成为印度的楷模，并享誉全球。

90 年代，当昔日的大国间的冷战为国际间的商战所替代，国家的重大投资在关注国家安全的同时，也转向关注国际间的经济竞争。以美国麻省理工学院为代表的工科院校重新审视工程教育存在的问题，特别是针对研究生教育“学术化”的偏向，提出重振工程教育的雄风，为国家培养合格的高水平工程师的口号。印度理工学院紧紧跟上世界高等教育前进的步伐，不只强调教学与研究结合，而且强调人才培养和研究活动必须与当今世界的生产实践、经济发展相结合，必须为国家的科技进步、区域的经济贡献。因此印度理工学院根据学校的既定目标，在工程教育方面下大力气，注重培养学生的专业实践能力和管理大规模系统工程的能力，以适应高新技术的发展和传统工业改造的需要。

印度理工学院以培养工程专业人才为主流，在研究生课程计划的设置上强调在本科教育的基础上，能深入掌握基本原理，熟悉试验技能、计算和分析方法，能自主开发和创造性处理工程问题和设计技能，增强学生的自信心和应变力，使学生为终身学习和专业成长做好准备。同时对于有工程背景的高级人才的培养，学校也做

---

\* 杨树锋：浙江大学理学院教授、博导；邹碧金浙江大学研究生院研究员。

出积极响应，设置了多种研究生教育计划，以培养有能力承担大规模复杂工程项目领导责任的人才为目标的，涉及产品开发、系统工程等领域的领军人才。学校在有限的时间内，加强学生的设计和实验训练，帮助学生掌握所须的知识、能力，让学生具备应对职业生涯的素质和能力。为了响应国家工业化、以及企业界发展对人才的需求，印度理工学院从 1998 年开始精心打造 5 年制的双学位课程计划，7 个学校均设有双学位的课程计划。这个课程计划是在本科和研究生层面上共同组成的一个新式的课程计划，旨在加强学生的工程知识和实际经验，它充分地响应了工业界对高质量工程师的需求。双学位课程计划是要求学生通过极其权威的 JEE 入学考试的选拔，通过 5 年的学习，按既定的计划完成学业并符合要求，授予工程学士学位和工程硕士学位（或理学学士和工程硕士学位）两个学位。与一般的 4 年本科、2 年硕士的课程计划相比，该计划时间上节省一年。双学位计划前三年的核心课程与普通学士课程一样，之后则按所确定的硕士计划选课，在课程计划的最后一年加强实践基础。双学位计划的关键特色是安排了 14 个月的课题，这些课题的开发听取了相关学科领域专家的意见，吸收了本科教育和研究生教育的精髓，在这段时间里让学生承担工业界或有关部门的一个课题，对其做深入的研究。此外第九学期和第十学期还要求学生承担“兼职助教”工作。

与此同时，学校还注意工程专业学位和科学学位双轨并存、均衡发展。在强调培养高层次工程人才的同时，学校注意将博士生教育以及数学、物理、化学等理科学术的培养目标放在以研究为导向的学术型模式，和以强调学科交叉的复合型模式。各种模式共存，互相辉映。

我国在本科教育中也有双学位和本硕连读这一说，但和印度理工的双学位有本质的不同，我国的所谓双学位只是学生根据本人的需要，在有精力、经济有条件的情况下，自己再去选修另一个专业的课程。一是局限于本科层面，二是并非学校特别精心打造，因此在我国双学位只是为了适应学生的个人行为，而不是为国家培养急需人才而专门设计的。而本硕连读目前我国还只限于医学这一门类，同时也不授予学士学位，而是只授予硕士学位。

我国的工程教育与印度理工相比，则要逊色得多。1984 年，我国以清华大学为

代表的 11 所工科院校，也曾积极探索在全日制的研究生教育中改革工科教育，但在高校的培养实践中似乎没有大的动作。随着国际上工程教育改革的深化，1997 年我国开始设立工程硕士专业学位。但到目前为止，工程硕士专业学位只在在职人员中实施，而全日制研究生尚未招生。一方面全日制的工科学生，由于只按科学硕士的模式来培养，“学术化”的倾向日趋严重，学生动手能力不强，理论研究也不深，毕业生不愿面向工业企业，用人单位也认为学生和现实社会脱节，不能学以致用。另一方面在职人员无法脱产学习，由此而引发的一门课几天突击上完，试卷要求降低等质量问题颇引起社会的关注。目前大多专业学位的培养计划没有按照专业学位的特点全面规划和重新设计，而是借用科学学位课程计划，因此总体培养的学生与社会和业界的需求有较大的差距。为此建议教育部应在调研的基础上，重新审视我国工程教育的培养目标、模式和质量，应使我国培养的工程类毕业生能满足国家经济发展和社会科技进步的要求。

## **2. 重视学科交叉，开展教育创新**

印度理工学院在办学过程中，并不沉湎于学术的孤芳自赏而固步自封，也不为“象牙塔”的高深学问和本本所困，而是立足于自觉服务国家和社会，并积极引导真实世界的发展与进步，致力于社会眼前和长远的利益而实践力行。既不讳言功利又不急功近利，而是面向国家目标，创建灵活的机制，开展科技创新，紧密与社会需求相结合，为国家的经济建设服务。

为了引领学科的前沿，解决科学技术发展层出不穷的新问题，培养未来在学科前沿的科技精英，印度理工学院以敏锐的目光，顺应时代的变革，非常重视跨学科的研究和跨学科的人才培养。学校从未因为人为的学科分类而画地为牢、以邻为壑，其学术机构的设置是随着科技的发展、工程教育活动范围的扩大，社会 and 业界的需求，自觉而非刻意地发展和健全起来的。我们在前面已经介绍了印度理工学院在各校都设立了为数不少的跨学科研究中心，每个学校都给予这些中心以学系相同的地位，包括人、财、物等实权，中心除了不组织本科教育之外，其他拥有和学系一样的权利，有确定的人员编制，有自己的实验室；可以进行科学研究和对外咨询；中

心不但可以组织硕士生乃至博士生的教育，而且可以按照本中心跨学科的要求，制订本中心的研究生培养计划。中心的教师 and 学系不同之处就在于，前者是由来自不同学科背景的教师组成，这样的团队可以用不同的学科思维共同去探讨新的领域，用多学科集成优势去解决新的问题，产生创新性的技术革命，承接世界性的大课题。这确实是印度理工学院的学科优势所在。

印度理工学院还非常注重跨学科培养人才，如 5 年制的跨学科科学硕士学位（本硕连读）。这项计划是在加强学生数学、物理、化学基础的同时，在理学领域和工程科学、理学领域和人文社科等不同的学科领域对学生的培养进行整体规划，在完成扎实的基础课程学习的同时，提供硕士层面上独立的课堂授课，适应性强的实验环节以及最后有一个包括现代分析和设计技术的应用课题，5 年完成学业授予科学硕士学位。卡拉格普尔的统计与信息；数学与计算机；物理与气象学；坎布尔的化学、物理、数学与科学计算；德里的数学与计算机技术等课程计划，都是属于这一类交叉学科的本硕连读课程计划。通过这些跨学科的课程计划，学生具有坚实的理论基础，同时在不同的两个专业具有不同学科的专业背景，掌握两个不同学科的基础知识，学会用理工科或文理科的跨学科的眼光来审视和解决所遇到的新问题。

跨学科合作研究和跨学科培养人才也已引起我国大学的重视，一些学校也在组建一些跨学科的中心或平台，希望通过交叉学科的中心或平台能有效地整合来自不同学科的力量，能够重点突破新兴科技领域的关键技术，能够培养跨学科的高层次人才，能够承接国家和国际重大的课题。但从目前情况来看，一些学校的中心或平台的运行困难重重。究其原因，主要是由于我国大学机构设置和培养机制的僵化，加之传统的学院（学系）的平面型组织条块清楚、壁垒森严、权力分明。现有的中心或平台大部分并非实体运作，即便实体运作，学校也没有给跨学科的中心或平台以相应的地位和权限，现有的中心/平台没有人、财、物的管辖权，研究生的培养方案也无法按照跨学科的要求来进行，因此，平台不但形不起合力，往往因为争资源、争学科拥有权反而形成分力，实在是值得引起我们的注意。

### 3. 采用灵活机制、严格把握质量

印度理工学院根据国家经济发展的需求，采用灵活机制，为用户量身订制专业课程计划，即用户导向计划。该计划以帮助工业、企业、公共管理部门的职工掌握本部门所需的、最新发展领域的知识和技能，使这些部门在日益激烈的竞争中，保持前沿而立于不败之地。用户导向计划不同于一般的课程计划，而是根据用户的需求，又根据学校学位质量的要求，精心设计的专用课程计划。如德里印度理工学院机械系的汽车发动机技术工程硕士学位课程计划，该计划现已成为印度汽车发动机部门工作人员必须具备的资格。孟买印度理工为国家防卫部门特制的用户导向计划，已经使印度 Larsen 和 Toubro 防卫研究和开发部门受益。又如为印度警察部门的高级职员、为马哈拉施特拉邦的粮食稽查人员，为孟买市政公司的工程师，以及海军队军官等机构定制的各项用户导向计划均在执行中。此外还有由印度政府推出并资助的旨在提高印度公立工程类高等院校教师的专业水平和能力的质量提升计划（Quality Improvement Program 简称 QIP），面向提高私立高等工程院校教师的专业水平、能力和质量的教师提升计划（faculty Improvement Program 简称 FIP）等。

特别要提及的是由国家人力资源开发部发起并资助的国家科研水平提升计划项目。该计划覆盖了 30 余种教学计划，由孟买印度理工学院远程工程教育项目中心具体运作，将于今年投入实施。课程编制完成后，将通过 Doordarshan 广播（印度第一大电视广播公司）的 Eklavya 科技频道向全国范围进行每周 7 天，每天 24 小时的全天候录像课程卫星播放，以提高印度科研人员整体水平。

印度理工学院在采取灵活机制的同时，严格的把握质量，毫不放松。如在工程硕士生的录取中，对于世袭家族、特定民族、残疾人员在录取中明确规定 GATE 入学考试成绩的要求可以低于一般人员 5 个百分点，虽则如此，但学校对此类学生并没有降低要求，学校规定，这部分学生在进校以后，必须通过 1 年的预科学习，主要加强学生的数学、物理、化学、英语的水平，只有在期终通过考试并合格后才能转入正常的学习。我国的大学目前尚缺乏这种灵活而又严格要求的机制，往往一放就乱、一统就死，因此我们应当立足于国家和社会的需求，既采取灵活机制，又要采取确实的措施，不放松对质量的要求，在灵活与严格之间找到平衡点。

#### 4. 谋求各方支持，促进学校发展

当代高等教育的发展离不开政府的支持与帮助，特别是高等教育比较落后的国家与地区，政府的作用就更加明显。作为发展中国家，印度理工学院从建立伊始就得到印度政府的大力支持，从最初的尼赫鲁到后来的甘地和拉奥，每一届政府都对印度理工学院倾注了大量的热情。在印度政府的授意下，印度国会分别于 1956 年、1963 年和 2002 年通过了“印度理工学院法”与“印度理工学院（修正）法”等相关法案。这些法案宣布印度理工学院为国家重点大学。给予印度理工学院以自治的地位，包括制定自己的学术方针政策，管理自己的考试，授予自己的学位等。印度理工学院拥有印度其他大学难以享受的自由和特权，从而在法律上保证了学校有权独立自主的发展。

与此同时，在印度理工学院建校过程中，在寻求国外大力援助方面，印度政府发挥了极其重要的作用。印度先后接受了德国、苏联、美国、法国等国家的援助，创办或合作发展了马德拉斯印度理工、孟买印度理工与坎布尔印度理工。这为印度理工学院的国际合作与交流奠定了坚实的基础。通过国际合作，印度理工学院与世界上最发达的国家及其最顶尖的大学建立了学术、人员、研究等各方面广泛密切深入的联系，而世界科技发展的最新动态、国际高等教育的最新潮流也随之为印度理工学院所掌握、了解和吸收。国际合作使印度理工学院分享了世界科学研究与发展的经验和知识，提升了学术研究水平，同时使印度理工学院获得了经费的资助，扩大了印度理工学院的国际影响，占据了科学技术发展的前沿位置。

建校之后，争取政府的继续支持，是印度理工学院谋求学校发展的重要途径。学校以其在人才培养、科学研究、社会服务等方面的不俗表现展示了自己不同凡响的水平和研发能力，因此更是得到政府的大力支持和响应。印度信息通讯技术部、科技部、人力资源开发部、科学与工业技术研究委员会、生物技术研究部、非常规能源部、电子技术部、农业部、印度技术教育联合会等政府部门历来都是印度理工学院资助研究的大户。2005-2006 学年，仅对孟买印度理工学院的资助经费就达 5.2 亿卢比，国家科技部(DST)作为主要的资助机构，批准了 45 个新项目，资助经费约 7 千万卢比，涉及科学技术领域广泛。科技部还对不久前批准设立的纳米技术重点研

究中心资助 7 千 8 百万卢比，主要用于纳米电子技术、聚合物纳米传感器以及纳米生物工艺等领域的研发，该项资助连续保障 5 年。人力资源开发部资助了 17 个新增或正在进行的研究项目，批准的资金达 2 千 5 百万卢比，用于 MODROB 项目以及攻坚领域研发计划经费。国家原子能部今年批准了 5 个重点研究项目，资助金达到 1 千 4 百万卢比。同时，还资助了 30 几个的新增或正在进行的研究项目，涉及低温学、制陶业、微构造研究、生物科学、疲劳研究，研究经费达一千二百八十万卢比。其他政府资助机构包括工业与科学研究会资助经费约 1 千万卢比，生物技术研究部资助经费约八百四十万卢比等。

国防军事组织也是印度理工学院资助研究经费的重要来源，2005-2006 年度，国防军事组织仅对孟买印度理工学院的资助达 60 个项目，经费达到 4 千 7 百万卢比。涉及多个科学与工程领域，其中包括化学反应机制、信号处理、材料、通讯、CFD、薄膜与实时跟踪等，主要的资助机构有：海军研究基金会、国防研究与发展组织 (DRDO)、航空研究发展委员会 (ARDB)、航空发展局 (ADA)、原子能管理委员会、印度空间研究组织、海军材料研究实验室 (NMRL)、海得拉巴模拟开发部等。

印度理工学院把与国内外工业界的互动作为学校持续发展的重要导向。通过与业界的合作，学校了解业界的需求，主动服务于业界的同时，获取了大量资金，提高了学校自身研究水平和创新能力，为学校的发展注入了源源不断的活力。以孟买印度理工学院为例，本年度共有 36 个新增或在研项目、4 千万卢比的经费来自工业界。学校还充分利用业界的力量，聘请“业界老师”开设生产领域中最新技术的实用课程，如 IBM 公司的“电子商务最新应用”、摩托罗拉公司的“通信软件”等，学校努力创造一个让学生对高新科技有充分接触的机会。在学校与产业密切的互动下，学生、学校与业界串起一个共存共荣的循环体系，业界提供丰富的资源，学校搭桥运输养分，学生毕业后投身产业，把吸收的养分回馈产业。

学校还充分利用业界的力量，致力与业界建立研究联盟，如孟买印度理工学院与 IBM、塔塔咨询服务有限公司和科胜电讯公司在不久前合作建立的超大规模集成电路研究联盟。该联盟致力于超大规模集成电路与系统的研究。建立此研究联盟的目的是：为进入纳米研究时代的超大规模集成电路设计研究工作提供长期稳定的支持；

加强工业企业与学术界的合作；增加学生（特别是研究生）接触超大规模集成电路重大问题研究的机会；建立超大规模集成电路研究的知识基础与背景资源。该研究联盟为印度解决超大规模集成电路长期发展所存在的问题提供了可能。目前研究联盟提供了一个简单的企业参与模式：企业可以申请成为联盟会员，同时选择感兴趣的领域项目进行资助。目前联盟在研的企业感兴趣的部分研究课题有：大规模系统分割与电路模拟、异步电路与系统、系统芯片中的记忆子系统、基于不可靠装置的可靠电路设计、模拟自校准电路、超大规模集成电路设计、采用 FPGA 的高性能计算机处理技术、射频电路等。目前，又有 Cadence 公司、美商智霖股份有限公司也进入该研究联盟，并对研究项目表现了浓厚的兴趣。

印度理工学院校友对学校的支持也是其能迅速发展的一个重要原因。印度理工学院现已毕业的校友有 13.5 万人，毕业生遍及印度、欧洲和北美，占据全球许多行业的最高管理层，并取得了杰出的成就。在印度理工学院的校友录中，可以看到许多著名企业界人物。印度理工学院被视为是全球要求最严格的工程师培养摇篮，毕业生质量一直位居印度各大学首位，每年夏季，世界许多著名公司与大学，纷纷到印度理工学院来抢夺人才。

印度理工学院毕业生认为自己的前途与地位是母校给予的，自己的成就离不开母校的培养，都对母校怀有深厚的感情，所以当他们的事业有成之后，首先想到的就是回馈母校。校友的捐赠形式多种多样，包括现金、基础设施、图书设备、实验室、奖学金和讲座教授席位等等。同时，校友还利用自身的关系，为母校拉来国外企业与政府的赞助以及与世界著名大学的合作机会，为印度理工学院的毕业生进入国外著名公司与大学铺路搭桥。

与印度理工学院相比，我国大学在争取各方的支持方面存在较大差距，发展极不平衡。许多大学尚未主动融入国家经济建设和社会发展的实践，为国家和社会培养急需的高层次人才和实用性人才；还没有抓住参与行业和区域创新的机遇，加强技术中介服务，促进科技成果的转化和应用，服务于业界和地方；还没有以自己的作为、成就和主动服务去获取政府、企业、地方的支持，更多的是在等、要、争。另外，随着我国的改革开放，我国大学在国际交流方面已经起步，但目前绝大部分



尚停留在教师和学生交流的层面上。深入的合作研究和合作办学，特别是与世界知名大学的合作办学，与世界知名大学和研究机构的合作研究、承接外国政府和世界知名企业的研究课题等方面还少有涉及。同样在如何提高毕业生质量、提高学校知名度、在充分利用校友资源等方面，印度理工学院给我们提供了许多可以学习和借鉴的经验。

## 5. 建设大学制度，加速学术腾飞

印度理工学院按照世界一流大学的办学模式进行运作，以学术为主导，充分保证学术权力在大学中的主导地位。

首先在印度政府的安排下，成立印度理工学院理事会，统管印度理工学院的 7 所学校。理事会的主要职责是协调各个学校的活动，审查各学校发展计划，审核各学校年度预算，并据此向中央政府建议给各学校的拨款数额。理事会由政府各主要部门官员及国会议员组成，现任主席为印度人力资源开发部部长，秘书长为印度政府教育部的官员。由于理事会具有强大的政府背景，从而保证了政府对于印度理工学院的宏观调控能力，也使印度理工学院规范办学得到制度上的保证。

学校设有管理委员会，负责监督、指导、控制本校事务以及学校的大政方针。其成员主要由有声望、有特殊知识或实践经验的专家学者教授组成。印度理工学院法案和管理条例规定，学校管理委员会负责制定有关本校行政工作的政策；制定本院的规章制度；任命学术岗位及其他岗位的工作人员；行使、履行“印度理工学院法”或者学院规章制度赋予的权力和义务。

与此同时，学校还设有议事会，议事会成员构成主要是教授和专家学者。议事会是学校的权力机构，学校在学术上的一切事物，由议事会决策。议事会的职责是制定学校学术活动的方针政策，确定和批准课程计划、课程、考试和结果；议事会可以指派委员会随时随地调查学院发生的任何事件，周期性地评估学院各个学系的教学、训练和研究活动，研究教职员工的意见。议事会有效遏制了官僚主义的萌生，大大提高了办学效率。议事会下设若干分委员会，如学生委员会、财经委员会、工业咨询委员会等协助议事会进行学术管理、财经政策、工业咨询政策等方面的工作，

以提高学校的效能。

学校的管理委员会、议事会各司其职，分别对学校的大政方针和学术研究工作拥有决策权，而学校的行政机构则按照管理委员会和议事会的决策具体执行。校长既是议事会的主席，又是学校的最高行政长官，但是校长必须向管理委员会提交年度工作和财政报告。印度理工学院的这种符合现代大学特点的管理体制，既保证了学校管理委员会在制定大政方针、人员配置的权力，又保证了教授专家学者组成的议事会在学术决策中的作用。而管理委员会的监督、指导和控制学校及“矫正”的职能，又能把决策失误减少到最低水平。正是这种大学制度和管理体制，极大的调动了教师的积极性，最大限度地解放了学术生产力。它所营造的一种学术自由、学术民主的氛围，使整个学校表现出一种蒸蒸日上的发展态势，从而加速了各学科专业的学术腾飞，使印度理工成为世人瞩目的学术新星。

近年来，我国虽然已经提出要建设一批研究型大学，同时致力建设若干所高水平大学，希望能跻身于世界一流大学的行列。但目前国家对大学的事情管得过多、过细，统得过死，还没有真正放权，充分发挥大学的主动性和积极性。而各个学校在现代大学的构建方面更侧重于外延的扩展而非内涵的提高，更侧重于硬件的加强，而忽视了软件的建设。学校本身的管理还没有完全遵循现代大学的特点，营造真正的学术自由、学术民主的氛围，还没有充分发挥大学的主体——教师的积极性，更多的时候是以行政权力代替学术权利。学校的许多学术问题往往由行政来决策，由行政来执行，或简单地以行政手段代替之，而缺乏行之有效的监督机制。因此，我国应根据当前形势发展的需要，建立和完善现代大学制度，制订大学基准和法令，使其依法自主办学。还应对大学学术权和行政权的分配做出规定，大学不应以行政权代替学术权，应将学术权回归给大学的主体。行政权与学术权应同时存在，互相制约，并在大学发展中取得平衡，以形成学术自由的氛围，保证校园和谐环境，促进大学的协调发展。

## **6. 面向国家目标，提升竞争能力**

印度理工学院在发展的过程中与时俱进，紧紧跟上世界“创业型大学”的步伐，在知识经济的大潮中不断更新自己的办学理念，积极推进新的办学实践，以其敏锐

的职业眼光进行识别，同时积极的响应经济社会发展所产生的变革需求。学校自觉地把自身的发展与国家的发展高度统一起来，有效地为提高经济生产力、提升国家的创新能力和国际竞争力而做出贡献。学校把对高技术的开发与催生产业化作为自己的责任，积极对大学现代学术及其职能进行再认识，笃守学术要为人类文化宝库做贡献，要为国家为人民做贡献的信条，同时积极地付诸于实践。学校积极与工业界合作，利用自己的知识创新成果，加速原创性科技成果转化，孵化、催生、兴办新的产业。他们紧紧依靠政府和企业，以自主创新为核心，将大学、企业、政府以经济发展的需求为纽带联系起来，形成三种力量交叉影响、抱成一团又螺旋上升的“三重螺旋”的新关系。在“大学-工业-政府”的新格局下，提供卓越的智力资源、励新图治的理念和竞争力的先进技术，直接或间接开创、催生高新科技产业，把再造学术的行动与报效国家的使命成功结合起来，从而成为印度政产学研合作、发展高科技产业最成功的典范。

2005 年印度政府出台一项计划，准备耗资 25 亿卢比，在印度建设一个生物信息技术园区，进而使它成为一个世界生物信息中心。新的生物信息技术园区不仅以低利润吸引外国公司，更是鼓励高利润专利产品的研究与开发。据国际数据公司估计，全世界生物信息领域在信息技术应用方面的支出也将大大增长，据估计到 2007 年将增至 200 亿美元。意识到生物信息技术的发展潜力和国家的主攻方向，德里印度理工学院主动将生物技术作为一个优先发展领域。在德里印度理工已经建立了一套超级计算系统，专门用于生物信息和计算生物学的研究，这是印度第一台这种类型的设备。这套系统将致力于开发基因组分析、蛋白质结构预测和活性定向药品设计等方面新的科学方法。该超级计算系统很快将联入印度国家生物网络，即将成为该网络的计算中枢。该网络基础架构具有 10 兆次浮点运算能力，将极大地提高了通讯速度和存储容量。另外德里印度理工已与印度塔塔咨询服务公司（TCS）按照印度科学与工业研究委员会（CSIR）的 NMITLI 计划开发了一个生物技术软件包（Biosuite），它将为印度和海外的研究人员和科学机构在生物技术和制药行业提供帮助。印度理工学院这种积极、主动融入并服务于国家创新计划的精神和实践是值得我们学习的。

值得一提的是不久前刚重新组建的孟买印度理工学院的纳米与科学研究中心。

纳米技术是近年兴起的前沿科技，当一个物体的尺寸被缩小到纳米级时，材料的性能发生了根本的改变，它具有在各个领域广泛应用前景，因此引起各国的普遍重视。根据最新的估计纳米技术的市场前景到 2015 年，可达到 1 万亿美元。目前印度的纳米科学和技术覆盖了广泛的领域，当前印度政府将重点放在“国家人工智能材料计划”中纳米维度的微机电系统，并已在微机电系统领域和人工智能材料方面获得重大成果。意识到纳米技术的发展前景和印度国家的科技发展计划，为了更进一步加强纳米技术的研究和应用的开发，适应国家在纳米领域的战略部署，孟买印度理工学院在印度政府有关部门和私企的支持下，在原有的基础上重新整合组建了纳米与科学研究中心。中心目前有来自化学工程系、生物科学与工程系、化学系、冶金与材料科学工程系、电气工程系、机械工程系、物理系、地球科学系、环境科学与工程系等 9 个学系和学院的 45 名教师从事纳米技术各个领域的研究。该中心以其优异的成果获得科技部和印度政府实质性的支持，并且成为印度政府两个国家级的纳米卓越中心之一。在纳米领域，孟买印度理工学院在一些研究方向，可以和世界上最好的研究机构媲美。2005 年印度信息产业部针对微波工程、电磁技术、电磁干扰、射频通讯、微电子及纳米技术公布了独立的研发计划，并提出了具体的时间表。所有这些计划资金的发放将由国家财政部负责。孟买印度理工学院与在班加罗尔的印度科技学院两家机构的纳米技术研究中心共同负责微电子和纳米技术中的 11 个项目，其中印度孟买的理工学院将负责 100 纳米以下的 CMOS 工艺开发、纳米诊断系统、环境监测、有机及双聚合器件、氮化镓器件等项目并研发纳米器件的典型特征、仿真模型等。同时，两校还将共同进行射频振荡器的研发。与此同时孟买印度理工学院纳米科学与研究中心确定的目标是与工业界和校友密切合作，加强纳米技术的基础建设，包括 80000 平方米纳米中心的建筑及配套的全部设施；加强纳米研究活动，同时确认潜在的工业伙伴，促进纳米技术研究的商品化；同时通过以下途径，在微纳米研究工程和制造业，为印度训练和塑造经验丰富的人力资源：使大量的博士生能在纳米中心进行他们的研究工作，创建一整套研究生水平的纳米技术教材，在这个领域招收硕士生和博士生，加强他们的实验研究；建立大学间在研究生层面的合作计划，来自外校的研究生和研究员可以来中心修读课程和合作研究，同时为学校

的教师、工业界、研究机构、国家实验室和工作在纳米领域的专业人员举办暑期课程班等。通过一系列的部署，印度理工学院希望在纳米技术领域的研究开发和人力资源的培养方面能引领世界潮流，能为提升国家的竞争力而贡献自己的力量。

我国大学特别是高水平大学应当自觉地把自身的发展与国家的建设高度统一起来，有效地为提高经济生产力、提升国家的创新能力和国际竞争力而做出贡献。正象周济部长指出：高水平大学要做到“顶天、立地”，既要能站在关系国计民生全局的重大课题前沿，学术的巅峰，有所创新，直接服务于国家目标；又能真正贴近人民群众，解决生产生活中提出的问题，造福于人民。大学应当积极围绕国家创新体系建设的目标，充分发挥大学“思想库、智囊团”的作用，培养创新性人才，为国家的经济发展提供人才支撑，把大学蕴藏的深厚的知识、人才优势和创新能力不断转化为国家利益、社会财富和人民的实惠，为中华民族的伟大复兴而体现大学的价值。

印度理工学院正以一种全新的集成的大学理念和实践，以提高国家的竞争力、生产率，以及国家和民族的创业创新精神为己任，以提高国家和区域经济实力 and 水平为目标。给大学的传统职能赋予新的内容和形式，在社会经济活动中更大地发挥大学参与和大学引导的先锋作用，正在走向国家经济发展的中心。