



汕頭大學

SHANTOU UNIVERSITY

创新时代的工程教育

汕头大学的思考与探索

顾佩华
汕头大学
2016年1月9日

工程教育改革背景

未请到的主讲嘉宾：Richard Miller校长

- Olin College of Engineering 可以说是近代工程教育一个奇迹
- Miller校长 以Olin 做为平台，改变工程教育
- 在2014年发表的Miller校长访谈：“The Future of Engineering Education”
- Miller 1999年任命为Olin校长，之前是爱德华大学工学院院长。

工程教育改革背景

- 离开一个 Tenured 的职位，到Olin College, 没有终身制的位置， Olin College 还只是个概念，直到2003年才开学。是什么让Miller这样一位学者做出这样的决定？听听他怎么说：
- 很强的理念和责任意识，要改变工程教育。因为那个时候的美国工程教育有两个重要数据：
 1. 本科生中只有4.5%学习工科，而50%工科学生没有从工程专业毕业 – 漏水的工程师输送管道（a very leaky pipeline）
 2. 只有18%的工科学生是女性。

工程教育改革背景

■ 核心问题之一：学生不是积极参与教育过程，为什么？应该至少包括：

1. 以工程科学和数学为主的学习
2. 专注解题技巧，而不是建立工程问题的模型，然后找到最佳的解决方案
(而是：1维-2维-3维问题，不同坐标系统等等)
3. 学生关注是考试会考哪些问题，内容从哪个章节来的，公式怎么用

■ 这样的教育很难培养有具有创造性、新想法的创新人才

■ 这样的教育是培养创新人才最有效的障碍！

■ 这也是为什么像 Steve Jobs、Bill Gates 和其他创新人才离开学校

工程教育改革背景

- 为什么这么多具有创造性的人才不喜欢学习工程?
- 因为工程自己没有展现出工程创造性的特点，而是工程技能!
- Colin College 如何培养工程学生的？www.olin.edu
- Olin的成功，是有一个优秀的领导，一个有共同理想的教师队伍，和一套行之有效的方法、系统和优秀的校园文化

工程教育改革背景

- 为什么讲Olin，而不讲MIT、斯坦福呢？
- 因为MIT和斯坦福能做到的，只有不多的中国大学能够做到
- 而Olin能做到的，我们每一所中国大学都能在某种程度做到
- 每一所大学都能搞好本科教育，问题是大学的选择。校领导、院领导、系领导和教师是否真心想把本科教育搞好？
- 说起来容易，实施非常难。不是水平、甚至都不是资源的原因，是大学价值观、体制机制和文化 – 对教育使命的忠诚！

工程教育改革背景

- 中国高等教育快速发展，大量的经费投入，特别是对985 大学的投入
- 大量的科研经费也投入这些大学，快速提高了科研的水平和产出

#1	Tsinghua University China Beijing BEST #59 – Best Global Universities	100 Subject Score
#2	Massachusetts Institute of Technology United States Cambridge, MA BEST #2 – Best Global Universities	97.1 Subject Score
#3	University of California--Berkeley United States Berkeley, CA BEST #3 – Best Global Universities	93.6 Subject Score
#4	Zhejiang University China Hangzhou, Zhejiang BEST #106 (tied) – Best Global Universities	92.2 Subject Score
#5 Tie	Nanyang Technological University Singapore BEST #74 (tied) – Best Global Universities	92 Subject Score

最近的美 国 US News 世界大学排名，如果只考虑科研的声望、发表的文章以及引用，工科排名第一名是清华大学，MIT只是第二名



工程教育改革背景

高水平人才队伍

(院士)
(长江学者)
(杰出青年)
(千人计划)

成果与 进步

吸引了很多优秀学者(国内外)

提高科研水平和研究的影响

为研究生提供很好的科研机会

建设了很好的研究基础设施和科研能力

提高大学和学科排名

提高高校教师和研究生的信心

挑战

本科教育质量：
直接影响到社会发展和
企业的竞争力，也影响
研究生的质量

如何平衡教师的
教学和科研工作？

排名高的中国和美国
大学的差距之一
就是本科教育质量

如果鼓励大学领导
下决心搞好本科教
育？

如何鼓励教师潜心教
学、愿意与本科生交
流和指导本科生？

质量工程

高教30条

卓越计划

教育部的举措

专业认证和院校评估
五位一体质量保障体系

创新时代的工程教育

- 创新就是更新、更好.....
- 无论是小的、大的、增长性的还是颠覆性的创新，都是：变（change）
- 科技发展快速推动成果转化和创新
- 创新不只是科技，还有社会方方面面的创新
- 创新的时代，除了高科技外，也是空前的全球化时代
- 社会需要什么样的工程创新人才？

创新时代的工程教育

- 世界工程教育面临的共同挑战：
- 在全球化和快速变化的创新时代，首先要知道将来需要什么样的工程师，然后才能决定怎么培养这样的工程师。
- 所以要知道将来工程师工作所需要的能力
- 可是将来的工作是未知的，又怎么能知道所需的能力呢？

创新时代的工程教育

- 虽然很难预测未来的发展，随着科技和社会进步，各国的工程专业认证组织会及时修改认证标准，教育研究和大学会根据认证的要求和社会需要，及时改进培养模式和水平
- 在创新时代，对工程人才的要求应该包括：认证的要求、专业特色、终生的素质和能力、创新和创业能力

创新时代的工程教育

- 满足工程认证的要求：中国工程教育认证标准和专业补充标准 + 特色 + OBE-CDIO
- 终生的素质和能力：专业知识以外的能力，就是专业知识都忘了后，留在学生身上的素质 – 博雅通识教育
- 创新和创业教育：作为特色和必要的能力放在OBE-CDIO里培养
- 汕大工程人才培养模式：OBE-CDIO + 创新（创业）+ 博雅通识教育

博雅教育的内涵和精髓

什么是博雅教育？



Council of Colleges of Arts & Sciences

<http://www.ccas.net>

“The simple idea of a broad and well-rounded course of study [in the liberal arts]. The overarching goal is to liberate the mind from ignorance and superstition.”

“A philosophy of education that empowers individuals, liberates the mind from ignorance, and cultivates social responsibility.”



Association of American
Colleges and Universities

<http://www.aacu.org>

确定博雅教育的内涵和精髓，以便实施和实现

博雅教育的内涵和精髓

师生比低

大量的人文、社会科学、自然和基础科学（包括数学）和艺术等学科的课程供学生选择

主动学习如：基于经验（经历）学习、探究式学习、本科研究、毕业项目等等

小班授课，和大量的教师和学生交流

**以学生为中心的
校价值观、校园文化和学校政策**

**书院（住宿学院），
导师指导、辅导和咨询服务**

博雅教育的内涵和精髓

博雅教育的结果-知识和能力（专业外）

与职业和技能培训的区别：

博雅教育培养学生适应各种职业和人生所需要的知识、技能和能力

宽阔的人文、社会科学、自然和其他科学知识

自我培养和终生学习的能力和工具

沟通、批判性思维、定性和定量研究等方面的核心技能

适应改变的能力

容忍不确定和不清楚的信息和情况
(数据不一致、信息不足和矛盾等等)

担当社会责任和参与社会服务

高道德标准

正确判断和有效行动能力

全球知识和全球公民义务

宽阔和具有适应性的各种技能，等等

如何在现在的教育系统下实施博雅教育

汕大方法

以学校体制机制改革为基础

STU 先进本科教育模式

STU 教育改革举措-国际内在化

优质管理成就学术自由 -始于2001年

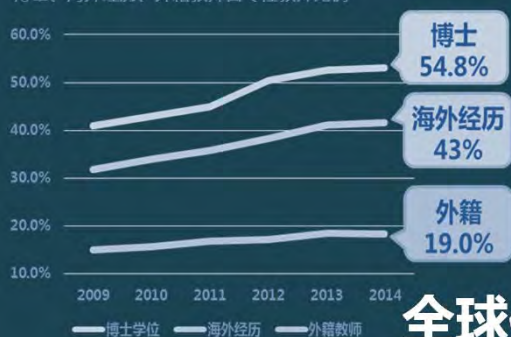
- ◆学术管理
- ◆人力资源
- ◆财务管理
- ◆资源管理

本科教育改革

- ◆学分制 – 2002年
- ◆英语提升计划- 2003年
- ◆系统整合医学教育 – 2002年
- ◆基于CDIO-OBE结果导向一体化人才培养 – 2005年
- ◆先进本科教育 – 2008年

构建以学生为中心的 学术氛围与校园文化

博士、海外经历、外籍教师占专任教师比例



全球化视野

(全球意识和胸怀；融贯多元文化；世界和人类前景的思考者)

思维方式

(整合思维；好奇心；观察力；敏感)

公民意识和素质

(平等、自由、包容、诚信、负责、感恩、同情心、关爱等价值观；人生观)

社会责任感

(社会服务；奉献精神；环保意识)

人才培养的生态系统



优秀专业知识和能力

(专业从业能力；专业伦理和职业道德；自主学习、创新创造、分析解决问题；)

科学精神

(正确世界观；事实求是；追求和坚持真理)

人文素养

(中华及世界文化、艺术)

健康身心

(领导和执行力；团队协作；沟通能力；强健体魄；毅力；意志；独立；积极乐观；自尊自信；)

汕大创新人才特征



STU - 先进本科教育

建立自我

追求无我
4有

有志
有识

有恒
有为

先进本科教育
(知识/能力培养)

结果导向一体化专业培养模式
(IOBE)

可适应性
培养模式
(个性化培养)

质量保障
(持续改进)

整合思维
移动编程
(先进课程)

4C

文明
文化

品格
关爱

品格和公民意识建设
(素质与人格培养)

体育/团队
精神

通识教育

课外
学习

住宿学习

服务学习

学生全面培养

汕大先进本科教育

- 基于全面教育理念 (Based on holistic education philosophy)
- 采用一体化方法重新设计课程计划和教学工作
- 通过全校的通识教育课程和选修课程实施博雅教育的内涵
- 以OBE方法和培养计划和过程实施专业培养
- 通过可适应培养通过双学位、主辅修、跨学科课程和现代课程内容等方法实现个性化培养
- 高度协调和计划好的课外活动 (第二课堂) .

改革通识教育实施博雅教育

专业学院和住宿学院的培养体制

(8 academic colleges and 1+3 residential colleges)

丰富和有组织的课外活动

(service learning and volunteers courses)

学生自发组织的课外活动小组

(over 60 organizations at the university level and more at the college level)

小班授课

(57% courses with 30 or fewer students/class)

合适的师生比

(12:1)

学生可选课程数量充足

(over 1000 courses)

导师制

(every student is assigned a faculty advisor)

主动学习（基于项目和问题学习、探究式学习和强调学生动手的经验）

(various student competition teams cross colleges)

高水平的讲座

Nobel Laureates and renowned experts

改革通识教育实施博雅教育

全校的本科教育

专业培养目标+ 通识教育目标(18 + 1 goals)
of STU Advanced Undergraduate
Education.

18个通识教育目标面对所有专业



1 专业目标指一个专业目标如土木工程

18 学生培养目标

400多门课程实施18个培养目标

汕头大学人才培养目标（二级目标）（按需要程度从高到低）	汕头大学人才培养目标（三级目标）	课程与课外活动	学生能力培养
1. 具有有效思维的能力	■ 具有明确问题和分析问题的能力；具有按照正确的逻辑做出推论和提出结论的能力；具有进行归纳的能力；具有对各种可选择的解释进行概括和形成自己观点的能力；具有对争论的问题进行分析和评估的能力；	■ 汕大整合思维 ■ 逻辑方法论	■ 批判性思维、推理、定性和定量的研究
2. 具有公共环境的意识和环保的行为习惯	■ 对环保基本知识的了解；在解决工业生产和生活中的问题时，和在日常生活行为中，能考虑环保要求；在专业学习和公共课程学习以及学校的各种课外活动中实践和体现这种意识和行为习惯；积极宣传环保并能随时帮助他人确立环保意识	■ 海洋环境管理与环境影响评估 ■ 全球环境与生物学	■ 对社会负责和大众参与
3. 形成包容，诚信，负责，关爱的价值观	■ 在学校学习生活中履行诚信；在学校学习生活中履行各种责任；在学校学习生活中体现包容和关爱	■ 何为同情 ■ 全球正义：贫穷、道义与世界秩序	■ 道德标准高，沟通的能力，全球视野、知识和国际公民的认识
4. 养成遵守公共道德的自觉性	■ 对公共道德的基本要求有明确的了解；在学期间不说有损他人利益的话、不做有损他人利益的事；做遵守公共道德的人并能在任何场合做宣传公共道德的宣传员	■ 思想道德修养与法律基础 ■ 道德推理	■ 道德标准高
5. 养成实事求是，追求并坚持真理的精神	■ 在学校的各种正式课程的学习中实践和体现这种精神；在学校各种课外活动和实践中体现这种精神	■ Introduction of Mao ze-dong thought and the oretical system of socialism with Chinese characteristics. ■ The Basic Principles of Marxism	■ Commitment to social responsibility and civic engagement, make sound judgements
6. ... 18	■ ...	■ ...	■ ...

现代课程内容举例

STU 整合思维
(STU-in-Thinking)

新生的必修课
三种思维和解决问题方法

批判性思维-Critical thinking
创造性思维- Creative thinking
系统性思维 - System thinking
**综合解决问题方法 - General
problem solving
methodologies**

**根据批判性思维教
指委**

**汕大目前是唯一大学为
一年级的学生开设思维
必修课的学校**

移动编程

一年级学生的必修课

Appinventor by MIT-Google

**激发学生开发自己的应用软件
和创新的兴趣**

中国工程教育认证标准

中国工程教育认证通用标准		
1、学生	(3) 专 证学生 进而达 明学生	•1 工程知识 ：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。
2、培养目标	(1) 专 养目标 (2) 培 左右在 (3) 建 进行修	•2. 问题分析 ：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。 •3. 设计/开发解决方案 ：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
3、毕业要求	(10 点	•4. 研究 ：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
4、持续改进	(1) 专 量要求 体系设 (2) 专 方参与 (3) 专	•5. 使用现代工具 ：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性
5、课程体系	课程设 家参与	•6. 工程与社会 ：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
6、师资队伍	(2) 教 职业发 师的工 (3) 教 参与教 (5) 教 满足培	•7. 环境和可持续发展 ：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响 •8. 职业规范 ：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，履行责任。
7、支持条件	(5) 学 践活动 (6) 学	•9. 个人和团队 ：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。 •10. 沟通 ：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文档、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 •11. 项目管理 ：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。 •12. 终身学习 ：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

1 TECHNICAL KNOWLEDGE AND REASONING

- 1.1. KNOWLEDGE OF FUNDAMENTAL SCIENTIFIC PRINCIPLES
- 1.2. CO-REASONING AND FUNDAMENTAL KNOWLEDGE
- 1.3. ADVANCED ENGINEERING FUNDAMENTAL KNOWLEDGE

2 PERSONAL AND PROFESSIONAL SKILLS AND ATTRIBUTES

- 2.1. ENGINEERING REASONING AND PROBLEM SOLVING
 - 2.1.1. Problem Identification and Formulation
 - 2.1.2. Modeling
 - 2.1.3. Estimation and Qualitative Analysis
 - 2.1.4. Analysis with Uncertainty
 - 2.1.5. Solution and Recommendation
- 2.2. EXPERIMENTATION AND KNOWLEDGE DISCOVERY
 - 2.2.1. Hypothesis Formulation
 - 2.2.2. Survey of Printed Electronic Literature
 - 2.2.3. Experimental Inquiry
 - 2.2.4. Hypothesis Test, and Defense
- 2.3. SYSTEM THINKING
 - 2.3.1. Thinking Holistically
 - 2.3.2. Emergence and Interactions in Systems
 - 2.3.3. Prioritization and Focus
 - 2.3.4. Tradeoffs, Judgment and Balance in Resolution
- 2.4. PERSONAL SKILLS AND ATTITUDES
 - 2.4.1. Initiative and Willingness to Take Risks
 - 2.4.2. Perseverance and Flexibility
 - 2.4.3. Creative Thinking
 - 2.4.4. Critical Thinking
 - 2.4.5. Awareness of One's Personal Knowledge, Skills, and Attitudes
 - 2.4.6. Curiosity and Lifelong Learning
 - 2.4.7. Time and Resource Management
- 2.5. PROFESSIONAL SKILLS AND ATTITUDES
 - 2.5.1. Professional Ethics, Integrity, Responsibility and Accountability
 - 2.5.2. Professional Behavior
 - 2.5.3. Proactive Planning for One's Career
 - 2.5.4. Staying Current on World of Engineering

3 INTERPERSONAL SKILLS: TEAMWORK AND COMMUNICATION

- 3.1. TEAMWORK
 - 3.1.1. Forming Effective Teams
 - 3.1.2. Team Operation
 - 3.1.3. Team Growth and Evolution
 - 3.1.4. Leadership
 - 3.1.5. Technical Teaming
- 3.2. COMMUNICATION
 - 3.2.1. Communication Strategy
 - 3.2.2. Communication Structure
 - 3.2.3. Written Communication
 - 3.2.4. Electronic/Multimedia Communication
 - 3.2.5. Graphical Communication
 - 3.2.6. Oral Presentation and Interpersonal Communication

- 3.3. COMMUNICATION IN FOREIGN LANGUAGES
 - 3.3.1. English
 - 3.3.2. Languages within the European Union
 - 3.3.3. Languages outside the European Union

4 CONCEPT DESIGN, IMPLEMENTATION AND RATIONALE IN THE ENTERPRISE AND SOCIETAL CONTEXT

- 4.1. EXTENSIVE SOCIETAL CONTEXT
 - 4.1.1. Roles and Responsibility of Engineers
 - 4.1.2. The Impact of Engineering on Society
 - 4.1.3. Society & Regulation of Engineering
 - 4.1.4. The Historical and Cultural Context
 - 4.1.5. Contemporary Issues and Values
 - 4.1.6. Developing a Global Perspective
- 4.2. ENTERPRISE BUSINESS CONTEXT
 - 4.2.1. Appreciating Different Enterprise Cultures
 - 4.2.2. Enterprise Strategy, Goals and Planning
 - 4.2.3. Technical Entrepreneurship
 - 4.2.4. Working Successfully in Organizations
- 4.3. CONCEPT DESIGN ENGINEERING SYSTEMS
 - 4.3.1. Setting System Goals and Requirements
 - 4.3.2. Defining Function, Concept and Architecture
 - 4.3.3. Modeling System and Ensuring Goals Can Be Met
 - 4.3.4. Development Project Management
- 4.4. DESIGNING
 - 4.4.1. The Design Process
 - 4.4.2. The Design Process Phasing and Approaches
 - 4.4.3. Utilization of Knowledge in Design
 - 4.4.4. Disciplinary Design
 - 4.4.5. Multidisciplinary Design
 - 4.4.6. Multi-objective Design
- 4.5. IMPLEMENTING
 - 4.5.1. Designing the Implementation Process
 - 4.5.2. Hardware Manufacturing Process
 - 4.5.3. Software Implementing Process
 - 4.5.4. Hardware Software Integration
 - 4.5.5. Test, Verification, Validation and Certification
 - 4.5.6. Implementation Management
- 4.6. OPERATING
 - 4.6.1. Designing and Optimizing Operations
 - 4.6.2. Training and Operations
 - 4.6.3. Supporting the System Lifecycle
 - 4.6.4. System Improvement and Evolution
 - 4.6.5. Disposal and Life-End Issues
 - 4.6.6. Operations Management

(See Handbook, p. 17)

CDIO 大纲

除了专业技术知识和技能外，CDIO大纲的要求实际上和博雅教育要培养的能力一致，也是人生的能力培养

STU OBE-CDIO 一体化培养体系

培养什么学生 如何培养学生（学习结果如何）



可适应培养实现个性化的学习

鼓励学生根据自己的兴趣修读双学位、主辅修、和选修课程实现个性化的学习和培养

全面学分制

with many elective courses

鼓励学生跨专业选课

to cross faculty
to take elective courses

鼓励学生修双学位

English or Business Administration.

Over 20% of students are doing double degrees for 2013 cohorts

全校除了医学外，都已经开始双学位鼓励学生主辅修

with major-minor and double degree modules to facilitate multi-disciplinary and individualized learning.

2014-2015年度,
2,800 课程可修

(including repeating offers) were offered to undergraduate students, **over 70%** of these courses offered by academic colleges and **over 20%** are university-wide common-core and general education courses.

70% +
专业必修课允许其他专业学生选修

are open for students in other disciplines to take as elective courses.

教育改革成效

2014-2015
学生成绩例举

“外研社杯”
全国**英语演讲**
广东赛区复赛

冠军

大学新闻系学报
评审中文组
最佳**新闻特写**奖

联合利华&创行可
持续发展**公益行动**
全国五强总决赛

第十四届白金
创意平面设计大赛

首届中国青年
志愿服务项目大赛

全国Java程序
设计大赛华南赛区
**包揽
前五名**

金奖

第六届全国大学生
机械创新设计大赛
广东赛区竞赛

第六届全国
大学生**数学竞赛**

2015美国大学生
数学建模竞赛

特等奖

广东省
第十三届**挑战杯**

第四届全国大学生
市场调查与分析大赛总决赛
暨第三届海峡两岸
市场调查与分析大赛
大陆地区选拔赛

一等奖

第十二届
Jessup国际法
模拟法庭大赛

外研社杯”
全国**英语写作**大赛
广东复赛

第十二届广东省
大学生**程序设计**竞赛

全国**市场调查
与分析**大赛

教育质量
社会认可

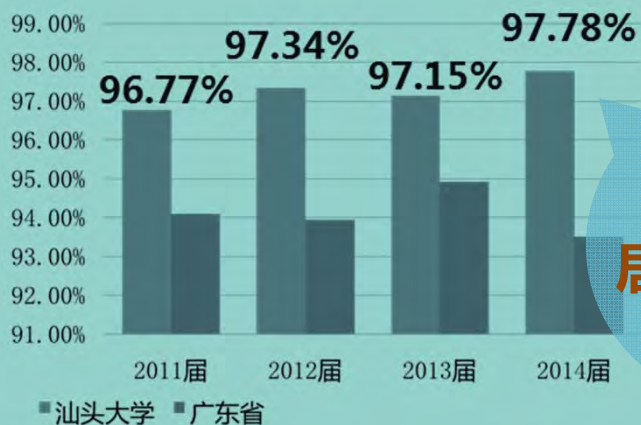
2015本科招生
继续创历史最好成绩

100%
第一志愿

省内录取最低
排位逐年上升

省内文科录取超一本线12分，
最低排位9258，比去年上升909

理科录取超一本线25分，
最低排位27199，比去年上升2026名。



初次
就业率
居全省一本
高校首位

就业
竞争力

中国827所高校本科
总体就业率排名
7
最好大学网
ZUIHAODAXUE.COM

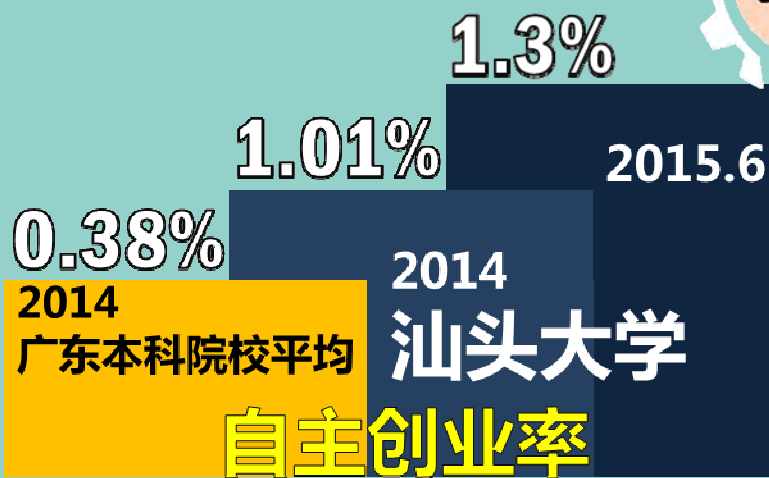
M COS 麦可思®
China Occupational Skills 高等教育·人力资源

汕头大学社会需求
与培养质量年度报告 (2014)

2013届	毕业半年后的 非失业率 (%)	基本工作能力 总体满足度 (%)
本校平均	96.5	82
全国“211”院校	94.9	80

高1.6个
百分点

高2个
百分点



风投/银行授信融资
/政府资金资助

5110 万

孵化企业

19 家
信息技术
文化创意

自主创业团队

33 个



2015-16

泰晤士高等教育世界大学排名

汕头大学

排行榜唯一的
“80后”中国高校

601-800

University of
Science and
Technology Beijing

China



601-800

Shanghai
University

China



601-800

Shantou University

China



601-800

Sichuan University

China



先进本科教育

结果导向
(OBE)
创新人才培养

五个一
教育质量工程

一张含金量高的文凭

一份雅思考试成绩

一次出国(境)机会

一项原创专业作品

一份好工作或创办一个企业

人格养成
素质拓展



汕头大学—以色列理工学院
广东以色列理工学院
力争2016年6月正式招生

创新！创业！

**研究型
大学**

- 围绕环境、能源、健康等领域致力新知识新技术的创造和应用
- 培养经济社会发展紧缺急需的创新型高层次工科等人才
- 为广东省教育、科研和创新做出贡献

结语

- 在创新时代、也是科技快速发展和全球化的时代，工程教育要适应快速变化要求
- 本科教育对社会发展和研究生教育至关重要，每一所大学都能够办好本科教育
- 依靠专业认证的标准、和企业行业的紧密合作、开展工程教育研究、采用先进的教育理念、方法、学习内容；培养学生主动学习的能力和终生学习的能力；鼓励学生积极参与社会和专业行业的活动；培养各种职业能力
- 汕大的一体化的OBE-CDIO和博雅教育探索证明，坚定教育改革和办好本科教育的决心，一定能够提高教育质量和培养水平
- 我有很强危机感，我们要有更新的思维、更大的格局、更广阔的视野、更大的作为、更高的目标和追求，才能做更大的贡献！

致谢

- 感谢教育部理工处近10年的支持
- 感谢工程教育界各位领导和同仁对汕大工作的支持
- 感谢汕大工学院的同事们为推动工程教育改革付出巨大的努力，对于大家的奉献和付出，我永远记在心里
- 感谢李嘉诚基金会对推动CDIO工程教育改革的支持

“It is in Apple’s DNA that technology alone is not enough. It’s technology married with liberal arts, married with the humanities, that yields us the result that makes our heart sing.”

Steve Jobs

(from In Defense of a Liberal Education by Fareed Zakaria)