

新视点

文章编号: 1672-5913(2011)07-0030-13

中图分类号: G640

文献标识码: A

图灵奖: 历史与启示

柳婵娟, 张小峰, 唐文静, 邹海林

(鲁东大学 信息科学与工程学院, 山东 烟台 264025)

摘要: 图灵奖的历史, 从一个视角展现了计算机科学与技术发展的历程。从图灵奖获得者身上, 人们会得到很多有益的启示。本文对 1966 年至 2009 年图灵奖获得者的国籍、学历、毕业学校、所学专业以及作出贡献时所处的年龄段进行统计和分析, 通过研究他们的成长历程和成长环境, 探寻优秀计算机科学人才的成长规律和创新教育经验, 揭示西方发达国家高等教育的先进理念和教育方法, 为我国高等计算机科学教育提供借鉴和启示。

关键词: 图灵奖; 获奖人员; 成长规律; 研究; 启示

图灵奖是美国计算机学会 ACM(Association for Computer Machinery)为纪念英国数学家、计算机科学家阿伦·图灵(A.M.Turing)对世界计算机科学所作出的贡献, 于 1966 年设立的以图灵名字命名的计算机科学界的一个奖项。该奖项专门奖励那些在计算机科学研究中作出创造性贡献、推动计算机科学技术发展的杰出科学家。图灵奖的获奖条件极高, 评奖程序又很严格, 一般每年只奖励一名计算机科学家, 只有极少数年度有两名合作者或在同一方面作出贡献的科学家共享此奖。因此, 它是计算机界最负盛名、最崇高的一个奖项, 有“计算机科学界的诺贝尔奖”之称。研究和分析获奖者的成长规律, 除了可以了解世界计算机科学技术发展的历史, 还可以启迪我国的科技工作者、学者和教育工作者。我们虽然不能把国外高校的教育思想和做法完全套用在我国的科学研究、IT 产

业和高等教育实践中, 但是对其进行审慎的思考后, 有选择地借鉴和吸收, 对于我国的科技发展和计算机科学人才培养会有很大益处。

ACM 图灵奖从 1966 年设立, 至 2009 年共 44 届, 有 10 个国家的 56 名科学家获此殊荣。本文对这 56 名获奖者的国籍、毕业学校、学历、所学专业以及作出贡献时所处的年龄段等数据进行统计和分析, 通过他们的成长历程探寻创新教育的规律和经验, 揭示美国高等教育的先进教育理念和教育方法, 以期为我国的高等教育改革与实践提供借鉴和启示。



阿伦·图灵

基金项目: 2009 年山东省高等学校教学改革立项项目 (2009332)。

作者简介: 柳婵娟, 女, 讲师, 研究方向为图像处理与模式识别; 张小峰, 男, 讲师, 研究方向为信息处理、数据挖掘; 唐文静, 女, 讲师, 研究方向为信息融合与模式识别; 邹海林, 男, 教授, 研究方向为图像处理与模式识别。

1 基本数据统计^[1]

1.1 获奖者国籍统计

图灵奖获得者的国籍统计结果如表 1 所示。
由表 1 可以看出，在 56 名获奖者中，美国科学

家最多，共有 40 人，占获奖总人数的 71.43%；其次是英国科学家，共 5 人，此外还有挪威、加拿大、以色列、瑞士、荷兰、丹麦、法国等国的少数学者。科学家的成长与这些国家的社会经济、政治、文化环境和科技整体发展水平等因素有密切的关系。

表 1 图灵奖获得者国籍统计

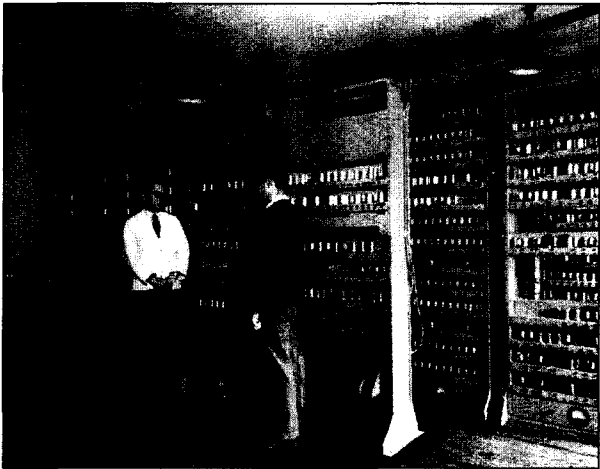
| 国 家 | 美国 | 英国 | 挪威 | 加拿大 | 以色列 | 荷兰 | 德国 | 瑞士 | 丹麦 | 法国 | 合计 |
|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 人 数 | 40 | 5 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 56 |
| 百分比 | 71.43% | 8.93% | 3.57% | 3.57% | 3.57% | 1.79% | 1.79% | 1.79% | 1.79% | 1.79% | 100% |

注：美国的40名获奖者中，有3人是后来加入美国国籍的。

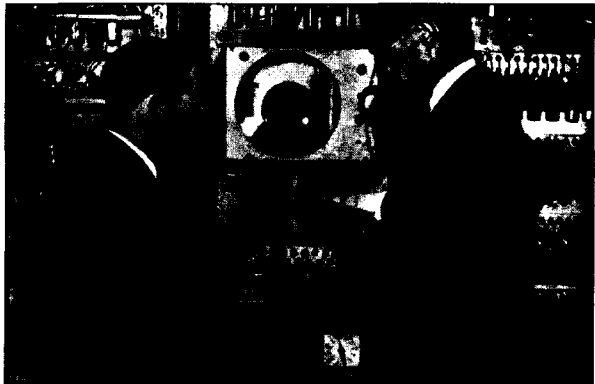
从社会大背景看，二次世界大战以后，美国成为世界科技活动的中心，其强大的经济实力为计算机科学与技术的创新提供了坚实的物质基础。社会经济发展、科学研究及国防军事上的迫切需要，对计算机科学理论与技术提出了许多迫切需要解决的问题，极大地推动了以计算机科学技术为核心的信息技术的发展。从文化传统看，美国本身是一个移民国家，没有封建专制，崇尚冒险、开拓和创业精神，并且美国政府实施了一系列有利于科学技术发展的政策，为科学研究创造了极为有利的文化环境。20 世纪 40 年代，世界上第一台电子计算机 ENIAC 在美国诞生之后，美国政府和军方投入了巨大的物力、财力来研制、发展计算机，取得了丰硕的成果，为现代计算机科学与技术的发展奠定了基础，同时，也使美国成为世界计算机科学研究的大本营，吸引、培养了一大批世界顶尖的计算机科学家。

英国作为工业革命的发祥地，开展对计算机的研究有着很早的历史。从 20 世纪 40 年代到 60 年代，在计算机发展的最初 30 年中，英国科学家曾作出巨大的贡献，在硬件技术、软件技术以及计算方法等方面都有许多重要的发明创造，一度引领世界计算机技术发展潮流。如剑桥大学威尔克斯(M.V.Wilkes)研究小组研制的 EDSAC 计算机、在英国国家物理实验室 NPL 工作的图灵与威尔金森研制的 ACE 计算机、曼彻斯特大学基尔蓬(T.M. Kilburn)和威廉姆斯(F. C. Williams)研究小组研制的 MARK I 计算机等，在计算机发展史上都有着十分重要的地位。这一系列成就

取得的同时，也催生了一大批计算机科学家，使英国的计算机科学研究水平一度处于 20 世纪中期的前列。



1967 年图灵奖获得者威尔克斯(M.V.Wilkes)(左)
与 EDSAC 计算机



基尔蓬(T.M. Kilburn)(左)和威廉姆斯(F. C. Williams)
与他们研制的 Mark I 计算机

1.2 获奖者最终学历统计

图灵奖获得者的最终学历统计结果如表 2 所示。

表 2 图灵奖获得者最终学历统计

| 学 历 | 本科生 | 硕士研究生 | 博士研究生 | 合计 |
|-----|-------|--------|--------|------|
| 人 数 | 5 | 8 | 43 | 56 |
| 百分比 | 8.93% | 14.28% | 76.79% | 100% |

从表 2 数据可以看出,在 56 名获奖者中,有 76.79%的人拥有博士研究生学历,这在一定程度上反映出计算机科学研究领域的学术性和创新性,也说明研究型、创新型人才需要有良好的知识储备和独创性

表 3 图灵奖获得者第一学历专业统计

| 专 业 | 数学 | 物理学 | 电气工程 | 计算机科学 | 机械工程/科学工程 | 化学/生物学 | 文学 | 其他 | 合计 |
|-----|--------|--------|--------|-------|-----------|--------|-------|-------|------|
| 人 数 | 25 | 9 | 8 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 56 |
| 百分比 | 44.64% | 16.07% | 14.29% | 5.36% | 5.36% | 3.57% | 5.36% | 5.36% | 100% |

注:“其他”一项的专业包括教育学、天文学和政治学。

从表 3 中我们可以看到,56 名获奖者中,有 44.64%的获奖者的第一学历专业是数学,其次是物理学专业的 16.07%和电气工程(无线电)专业的 14.29%。其实这很好理解,数学是计算机科学的基础,它提供了计算机科学最重要的学科思想和学科方法论基础,因而具有深厚数学知识功底的人更容易在计算机科学研究领域取得突破。而物理学和电子技术提供了计算机科学的实现技术与方法,具有物理学或电气工程及相关理工科背景的人更容易在计算机实现技术领域获得成功。

另外,在 56 名获奖者中,有 6 名文科类专业毕业的学者。由于他们爱好计算机科学,并且勤奋努力,使他们在这一领域取得成功,这也说明兴趣在个人科学研究中的作用很重要。

同时,我们也看到,计算机专业出身的获奖

的科学研究能力。博士生阶段是一个科学家职业生涯的起点。经过博士阶段的学习和科研训练,科学家获得了从事科学研究最基本和最重要的技能、方法,具备了独立发现问题、解决问题的能力。

1.3 获奖者所学专业统计

很多获奖者经历了从本科、硕士研究生或博士研究生的教育阶段,并且有的是跨专业的。为便于分析,我们只对他们的第一学历专业(本科专业)进行了统计,统计结果如表 3 所示。

者却凤毛麟角,迄今只有 3 人。这其中的原因大致可以概括为以下两点:一是计算机科学是一个新兴的学科,产生也就只有半个多世纪的时间,而大学计算机专业建立的时间相比其他学科要晚,因而在计算机科学创立与发展过程中作出贡献的人更多地来自其他相关的专业;二是计算机科学是一个交叉学科,它建立在数学理论基础之上,又涉及到物理学和电子科学技术等学科,单一的计算机专业知识结构难以支撑起整个计算机科学创新的需要。这也对目前高校现行的计算机科学与技术专业的办学方向、培养目标及课程体系、教育教学方式提出了一个值得反思和探究的问题。

1.4 图灵奖分布专业领域统计

图灵奖分布的专业领域统计结果如表 4 所示。

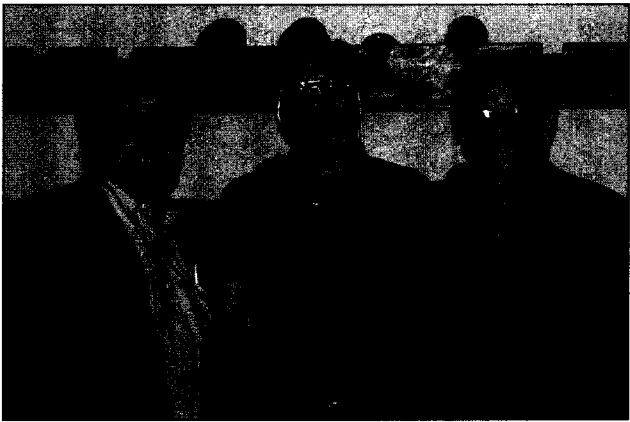
表 4 图灵奖分布的专业领域统计

| 专业领域 | 软件与理论 | 编程语言 | 系统结构 | 人工智能 | 数据库理论 | 网络与安全 | 合计 |
|------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|------|
| 人 数 | 13 | 17 | 10 | 6 | 4 | 6 | 56 |
| 百分比 | 23.21% | 30.36% | 17.86% | 10.71% | 7.14% | 10.71% | 100% |

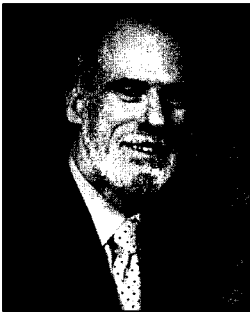
由表 4 可以看出,图灵奖侧重于计算机科学理论,应用技术类所占比例很少,数据库、网络与安全两项仅占 17.85%。进入 21 世纪,图灵奖评审开

始关注应用技术领域。如 2002 年,图灵奖授予公钥密码体系的发明者罗纳德·利维斯特(R.L.Rivest)、艾迪·沙米尔(A.Shamir)和列奥纳德·阿德拉曼

(L.M.Adelman)三位教授。1977 年，他们在研究工作中发明了以他们名字命名的 RSA 公钥密码系统。2004 年度的图灵奖授予 Internet 之父，美国科学家文特·塞弗(V.G.Cerf)和罗伯特·卡恩(R.E.Kahn)，以表彰他们在 20 世纪 60 年代对网络互联所作出的开创性贡献。



罗纳德·利维斯特(R.L.Rivest)(左)、艾迪·沙米尔(A.Shamir)(中)和列奥纳德·阿德拉曼(L.M.Adelman)
因发明 RSA 公钥密码系统而获得 2002 年图灵奖



文特·塞弗(V. Cerf)(左)和罗伯特·卡恩(R. E.Kahn)
因合作开发 TCP/IP 而获得 2004 年图灵奖

1.5 获奖者作出突出贡献时的年龄分布统计

图灵奖获得者作出突出贡献时的年龄分布统计结果如表 5 所示。

| 表 5 图灵奖获得者作出突出贡献时的年龄统计 | | | | | |
|------------------------|---------|---------|---------|--------|------|
| 年龄段 | 20~29 岁 | 30~39 岁 | 40~49 岁 | 50 岁以上 | 合计 |
| 人 数 | 9 | 38 | 9 | 0 | 56 |
| 百分比 | 16.07% | 67.86% | 16.07% | 0 | 100% |

一个人事业成功的黄金年龄段是中青年时期，表 5 中的数据很好地体现了这一点。在获奖者中，有 83.93% 的人是在 40 岁以前到达事业的顶峰，30~40 岁是科学创造的最佳年龄区。

1.6 获奖者作出突出贡献时的工作机构统计

56 名获奖者中，90%以上的人的研究成果是在著名大学和研究机构工作时取得的。如在哈佛大学、卡内基·梅隆大学、斯坦福大学、加州理工学院、普林斯顿大学、麻省理工学院计算机科学实验室、IBM 研究中心、贝尔实验室、通用电气研究所等，这些大学和科研机构贡献了绝大部分的计算机科学研究成果。这一方面说明这些大学和机构的科研实力和水平很强，另一方面也说明了一定的科研基础条件、良好的文化体制环境对科学创新具有孵化和催生作用。实践证明，科学家成长的集体环境对科学创新尤为重要。

1.7 获奖者毕业院校统计

图灵奖获得者的毕业院校统计结果如表 6 所示。

表 6 图灵奖获得者毕业院校统计

| 学校名称 | 第一学历毕业学校 | | 最后学历毕业学校 | |
|--------------|----------|--------|----------|--------|
| | 人 数 | 百分比 | 人 数 | 百分比 |
| 哈佛大学(美) | 4 | 7.14% | 6 | 10.71% |
| 加州大学伯克利分校(美) | 6 | 10.71% | 6 | 10.71% |
| 斯坦福大学(美) | 2 | 3.57% | 5 | 8.93% |
| 麻省理工学院(美) | 1 | 1.79% | 4 | 7.14% |
| 普林斯顿大学(美) | - | - | 6 | 10.71% |
| 加州理工学院(美) | 3 | 5.36% | 2 | 3.57% |
| 剑桥大学(英) | 2 | 3.57% | 3 | 5.36% |
| 卡内基·梅隆大学(美) | 3 | 5.36% | 2 | 3.57% |
| 密歇根大学(美) | 1 | 1.79% | 2 | 3.57% |
| 牛津大学(英) | 2 | 3.57% | 1 | 1.79% |
| 芝加哥大学(美) | 3 | 5.36% | 2 | 3.57% |
| 魏茨曼学院(以色列) | 1 | 1.79% | 2 | 3.57% |
| 杜克大学(美) | 2 | 3.57% | 1 | 1.79% |
| 奥斯陆大学(挪威) | 2 | 3.57% | 2 | 3.57% |

注：表6中数据只统计了有2名获奖者以上的学校，对于具有学士、硕士或博士学位的获奖者，将本科学历作为第一学历，将硕士或博士研究生学历作为最后学历进行统计；对于只具有学士学位的获奖者，将本科学历作为第一学历，最后学历不再重复统计。

从表 6 可看出, 56 名获奖者中, 34 人分别毕业于加州大学伯克利分校、普林斯顿大学、哈佛大学、麻省理工学院、加州理工学院和斯坦福等大学, 这 6 所大学也正是世界顶尖级的大学。表 6 的数据充分显示, 美国的大学以其不可取代的优势, 在世界高等教育中占据着举足轻重的地位, 他们出产着世界计算机科学的大部分研究成果, 提供着世界最有质量的高等教育。不仅如此, 美国的大学教育对世界各国的教育制度产生着较大影响。随着教育全球化、人才全球化的发展趋势, 这种影响力会越来越大。

2 获奖者成长规律与特点探析

图灵奖获得者的成长历程虽然各不相同, 但有些因素是他们身上共同具有的。从客观上看, 获奖者受到高质量的专业教育和处于良好的科研工作环境是他们成功的基本保证; 从主观方面看, 本人的天赋、勤奋以及对计算机科学研究兴趣、锲而不舍的创新精神, 在他们成功的道路上起着重要作用。概括起来主要有以下几点。

2.1 高质量的专业教育和良好的科研工作环境

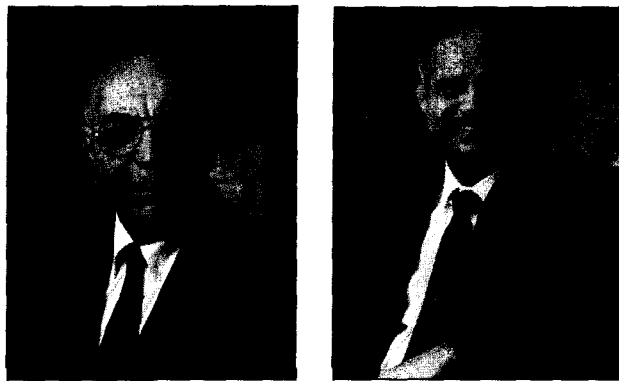
教育环境和工作环境是科学家取得成功的基本保证。从前面的分析我们看到, 56 名获奖者中, 除了弗洛伊德(R.W.Floyd)(1978 年图灵奖获得者)是自学成才外, 其他大部分人毕业于美国的著名高校, 受到过良好的、系统的专业教育和科学方法训练, 优良的专业教育为他们奠定了创新的理论基础。

就读名校, 师从名家, 是很多科学家取得成功的一条规律。导师通过思维方法、研究方法、科学态度来影响学生, 同时, 导师提供的良好实验条件以及其在科学共同体中的声誉, 对学生的提升具有帮助作用。比如人工智能符号主义学派的创始人西蒙(H.A.Simon)和纽厄尔(A.Newell)(1975 年图灵奖获得者), 当时纽厄尔是卡内基·梅隆大学的博士研究生,

导师是西蒙, 后来他们成为亲密的合作伙伴。再说 1994 年图灵奖获得者费根鲍姆(E.A.Feigenbaum)和雷迪(R.Reddy), 费根鲍姆也曾是西蒙在卡内基·梅隆大学的博士研究生, 而雷迪是人工智能创始人之一——麦卡锡(J.McCarthy)(1971 年图灵奖获得者)在斯坦福大学的博士研究生。计算复杂性研究的先驱, 以色列希伯来大学教授拉宾(M.O.Rabin)和英国牛津大学教授斯科特(D.S.Scott)(1976 年图灵奖获得者), 在 20 世纪 50 年代中期先后师从著名的逻辑学家和计算机专家丘奇(A.Church), 最终奠定了非确定性有限状态自动机的理论基础。



人工智能符号主义学派的创始人西蒙(H.A.Simon)(左)和纽厄尔(A.Newell)



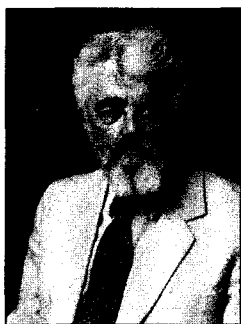
大型人工智能系统的开拓者爱德华·费根鲍姆(E.A.Feigenbaum)(左)和劳伊·雷迪(R.Reddy)

我们还看到, 90%以上获奖者的研究成果是在著名大学和研究机构工作时取得的, 这些大学和机构为科学家的研究工作提供了一流的物质条件支持和良好的学术研究与合作环境, 使科学家能安心于科研, 不必为经费和其他事务分心。这些研究机构突出的特点是兼容并蓄, 不拘一格地选拔和使用人才。竭力营造从科学家到学生层面的科学工作者之间相互激励、支持的和谐氛围, 为科学研究创造良好的体制环境。

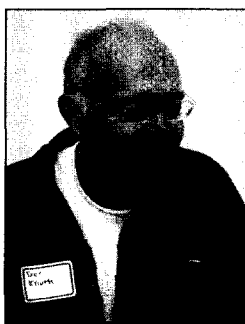
2.2 天资聪明, 兴趣广泛, 善于思考, 勤奋好学

天资聪明、兴趣广泛、勤奋好学, 几乎是所有成功人士的特有素质, 图灵奖获得者也不例外。如英国科学家威尔金森(J.H.Wilkinson)(1970年图灵奖获得者)在中学时代就学习成绩出众, 16岁时免试进入剑

桥大学学习, 19岁从剑桥毕业; 麦卡锡从小喜欢登山、攀岩、跳伞、驾驶滑翔机等富有刺激性的运动, 而且天赋很高, 在初中时就自学了大学低年级的数学课程, 以致后来上了加州理工学院后免修两年的数学。西蒙从小兴趣广泛, 多才多艺, 喜欢画画、弹钢琴, 爱好爬山、旅行, 又喜欢学习各种外国语言, 17岁进入芝加哥大学, 取得政治学学士和博士学位, 既是人工智能的创始人, 又获得了1978年诺贝尔经济学奖。计算机程序设计艺术大师克努特(D.E.Knuth)(1974年图灵奖获得者)爱好音乐和文学, 中学时代创作出版一篇科幻小说, 受到读者欢迎, 多次重印。人工智能创始人之一明斯基(M.L.Minsky)(1969年图灵奖获得者)在小学和中学时代尤其喜欢电子学和化学, 进入哈佛大学后主修物理, 辅修数学、电气工程、遗传学和心理学等方面的课程, 后来改学数学。



人工智能学科的开拓者和 LISP
语言的发明人麦卡锡(J. Mc Carthy)



计算机程序设计艺术大师
克努特(D. E. Knuth)



人工智能创始人之一
明斯基(M. L. Minsky)

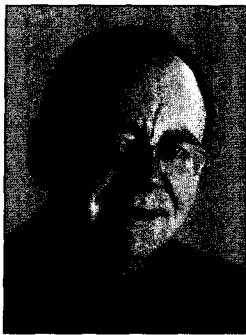
2.3 善于发现自己的兴趣, 并对自己的选择充满激情

找到自己真正的兴趣、爱好并为之奋斗, 并不是一件容易的事情, 有时还要经历反复和波折。大多数获奖者最初走进计算机科学的大门, 并不是一开始就对计算机科学充满兴趣, 因为他们对计算机学科并不了解多少。在中学阶段, 他们只是对数学、物理学、电子学等学科充满浓厚的兴趣, 但他们善于在学习和实践中发现自己和选择兴趣所在, 并忠诚于自己的兴趣, 全力以赴追逐它, 从而让艰辛的科学研究过程变为一种快乐的体验和享受。

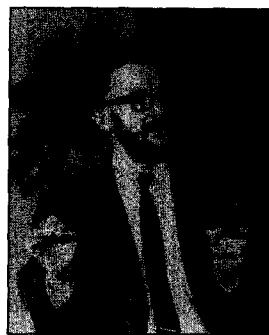
如发明“归纳断言法”, 以验证程序正确性的美国科学家弗洛伊德, 本科是学文学的, 在工作中对计算机科学产生兴趣, 他从一名计算机操作员做起, 通过自学成才, 成为一名计算机科学大师; 如发明“分枝限界法”的美国科学家卡普(R.M.Karp)(1985年图灵奖获得者), 兴趣广泛, 在大学时文理兼修, 先获得文学学士学位, 转而攻读数学; 人工智能研究领域的开拓者西蒙学的是政治学, 丹麦科学家诺尔(P.Naur)(2005年ACM图灵奖获得者)学的是天文学, 他们都对计算机科学有着浓厚的兴趣。这充分说明兴趣是最好的老师, 只要对某一领域有浓厚的兴趣, 用心去做, 未必不能成功。



罗伯特·弗洛伊德(R.W.Floyd)



卡普(R.M.Karp)



诺尔(P.Naur)

2.4 科学家气质和科学精神

综观计算机科学发展的历史,不难发现,正是“为科学而科学的”精神在激励着一批又一批的科学家,为探求终极原因而深入研究。科学的崇高地位孕育了科学家的理想、气质和追求。科学精神中最为突出的就是锲而不舍的创新精神。从机械计算机、电磁计算机到今天的数字电子计算机,从 FORTRAN、ALGOL、SIMULA、Smalltalk 到今天的 C++、Java;从最初的 ARPANET 联网实验到今天的 Internet……每一点改进,每一步成功,无不是科学家锲而不舍不断创新的结果。

2.5 很强的思维能力、想象力和敏锐的观察力

科学研究是一项综合的、复杂的思维与创造活动,不仅需要高智力,还需要一些特殊的能力。对计算机科学研究者来说,所需要的能力包括逻辑思维能力、观察与实验能力,科学洞察力和想象力以及学术交流、沟通的能力。

图灵奖获得者大多具有较高的科学洞察力,能够感悟到某一研究工作是否具有价值,善于发现科学研究的方向,预测研究可能产生的结果,即机会来临的时候,他们能够抓住它。他们还具有非凡的想象力。想象力是人的头脑突破固有知识束缚的非逻辑性重新组合,对那些存储于大脑之中的、能够感知的经验事实进行改造、再加工和重新组合的过程。

如美国信息学专家哈明(R.W.Hamming)(1968 年图灵奖获得者)在解决通信误码问题时就表现出敏锐的洞察力。当时,人们都意识到误码问题的严重后果,可一直没有找到好的解决办法。哈明在接受这一任务

后,首先意识到线路质量的改善是有限的,外界的干扰也是不能绝对避免的,因此误码问题不能通过保证发送码不出错这一途径解决,而只能通过一旦出错,如何发现、如何纠正的方式解决。正是哈明的敏锐洞察力,使他的研究能沿着正确的路线进行,最终取得成功。再如,美国 IBM 研究中心的研究员科克(J.Cocke)(1987 年图灵奖获得者)在设计和开发 IBM 360 计算机系统时发现,一般的计算机系统中只有 20% 的指令是经常使用的,他们占程序执行总指令数的 80%,而指令系统中其余 80% 的指令则很少使用。沿着这一思路,科克在其后来的 801 计算机项目中大胆提出了精简指令集计算机 RISC 的概念,最终发展成为一种新型的计算机体系结构。

2.6 良好的交往能力、合作与沟通能力

现代社会的进步和科技的发展,要求每个成员必须具备较强的交往、合作与沟通能力。对计算机科学领域而言,它涉及多个学科的知识,既包括数学、物理学和电子学,也包括软件和硬件,依靠一个人或几个人很难取得成功,它需要更多的科学家协作完成工作。因此,它要求计算机科学家个人必须具有团队合作精神,具有交流、沟通和表达能力。一个优秀的团队,其成员能自觉地认同自己承担的责任,并愿意为此奉献自己的力量——这是取得成功的组织保证。如 IBM-360 计算机系统研制团队、IBM 研究中心、麻省理工的计算机科学实验室、英国剑桥大学 EDSAC 研制团队等,都是团队合作的典范。

追溯图灵奖颁发的历史,给人印象最为深刻的一点是美国大学培养的科学家占了获奖者的大多数。为

什么是美国的大学?是什么因素使美国大学的教育水平处于世界的前列?追寻图灵奖获得者成长的足迹,探寻和研究美国大学创新教育的经验,让人们了解美国大学人才教育过程中一些好的做法,结合我国的文化和传统,汲取其中的思想精华,取长补短,适当借鉴,对推进我国高等教育改革具有积极意义。

3 美国高校办学理念探析^[2-3]

美国大学虽然在培养目标、规模和特色方面有所不同,但在办学理念、办学模式和教学管理上有着相似的特点。

3.1 坚持以人为本、学术自由的办学理念和勇于创新、敢于挑战的科学精神是美国大学的共同追求

理念是大学的灵魂。办学理念对办学起着定向的作用。哈佛、斯坦福、麻省理工、普林斯顿、伯克利等名校都具有悠久的发展历史和深厚的文化底蕴,形成了鲜明的办学特色和明确的办学理念,并且不断适应教育科技和社会经济发展的需要,确定发展战略和目标定位,主动进行改革和创新。

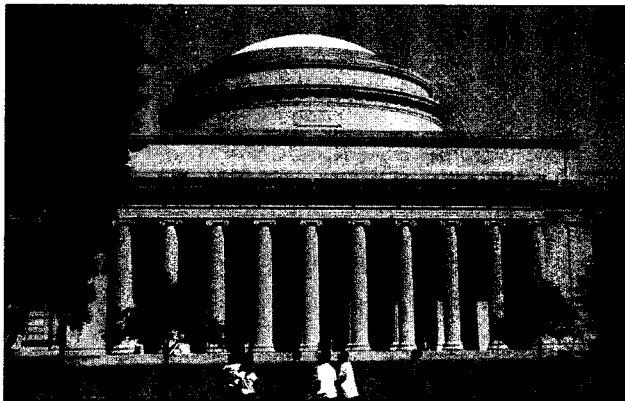
几百年来,哈佛大学在追求真理和勇于开拓信念的鼓舞下,始终不遗余力地引导学生为理想、为实现人生价值进行不懈的追求和奋斗。也正是在这种生生不息的精神熏陶下,哈佛才得以在世界大学之林始终保持着一无二的特点,从而造就了一代又一代的社会精英,在各个领域中作出许多重大贡献。



哈佛大学校园远景

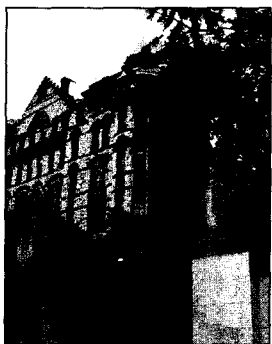
在斯坦福大学的办学过程中,始终贯穿着人尽其才、物尽其用的思想,坚持学以致用、学以创业的精神。斯坦福提出的“赋予学生以直接有助于社会实际应用和个人事业成功的教育”的办学宗旨,不因袭任何传统,勇往直前、敢于挑战、勇于冒险、不断追求和探索的创新精神,是斯坦福大学最有特点的、区别于很多世界其他大学的办学理念,也是使斯坦福在短短的数十年里从一所名不见经传的“乡村大学”迅速发展成为全美著名大学的精神动力。

麻省理工在创立之初,学院的创始人和第一任院长罗杰斯(W.B.Rogers)就为麻省理工学院的发展定下了三条办学原则:基础科学与应用科学并重;教学工作与科研活动相结合;学校教育与社会需要相联系。罗杰斯认为,透过教学与研究并且专注社会实际问题,才是培养能力的最好方法。一百多年来,麻省理工学院坚持上述办学宗旨和办学理念始终如一,坚定地致力于适合社会实际的教学和研究,十分注意培养学生掌握和运用基本原理的能力,十分注意提高学生解决实际问题的才智。学校推动教育与实际应用相结合,在实践中不断检验真知,坚持培养手脑并用的精英人才。在这个理念的指导下,学校开始了大胆革新,开设了适于培养各领域工程师的课程,并从全球聘请具有创新意识和创新能力的教授,他们为麻省理工带来全新的教学方法和教学模式,要求学生既要懂得理论和高精技术,又要会动手,会将理论运用于实际、技术运用于生产。



麻省理工学院主楼

作为美国著名的“常春藤联盟”大学的三巨头之一,普林斯顿大学以其严谨的治学和一丝不苟的学风而著称,以重质量、重基础理论研究的传统而享誉世界。它坚持学术至上,不贪大求全,只求精细的原则。至今,学校没有开设社会上最热门的法学、商学、医学学科,这与习俗追求以及社会时尚完全不同。规模不大、学科不全、人数不多——这恰恰是普林斯顿大学严谨治学的重要体现。普林斯顿集中所有的精力和资源来干两件事情——一是非常严格的本科生教育,二是非常学术化的研究生教育。他们把两件事情做到了极致。到目前为止,普林斯顿大学已经是第6年称冠美国高校。



坐落于普林斯顿大学校园的纳索堂

加州大学伯克利分校素以学术自由和学生自治著称。在伯克利分校早期开创阶段,校方采取了百花齐放、兼收并蓄、学术自由、灵活开放的办学方式。伯克利大学的学生可以在这片自由的土地上放开自己的思维畅想,自由地探索未知世界。在伯克利,你会发觉自己的思想永远会得到尊重,即使别人不同意你的观点。加州大学历任校长都非常珍视这一宝贵的传统,哪怕在这种自由思想和美国的现实世界发生严重冲突时,也没有放弃过对加州大学学术自由的保护,将这种精神一代一代地延续下来。

面对世界科技浪潮,伯克利分校采取了诸多措施。在传统的学科教育组织之外设置各类新兴学科组织,开设大量新兴学科课程和研究项目,并对原有的学科范围进行调整,增设许多新的学科。此外,学校还开辟了对交叉学科、边缘学科的研究。正是在这种自由精神的熏陶下,伯克利保持着常变常新、不断进取和勃勃生机的态势,也正是由于这种自由思想的蔓延和浸润,伯克利孕育了无数新思想和新事物。



加州大学伯克利分校校园

成立于1891年的加州理工学院的办学宗旨是“为教育事业、政府机构和工业部门培养急需的具有创新才能的科学家和工程师”。该校始终秉承“学科不求过多,范围不求过宽”的传统,严格保证学生入学和学习质量的办学方针,保持“小而精”的办学特色。建校以来,学校一直倡导学生刻苦学习,互相扶持和学术自由的学风;形成了科学研究讲究多学科交叉,研讨和充分自由交流的研究风气;追求高质量、精益求精的管理文化。截至2006年,加州理工学院已经摘取了32个诺贝尔奖。

3.2 实行完全学分制,课程设置多样化和课程结构综合化,教学方式互动灵活,为学生成长提供多元化平台

美国的大大学较早采用学分制。学员每成功修毕一门课程,便得到若干学分,考取足够的学分便可毕业。至于毕业所需学分的多寡,则视各院校的规定。取得学士学位一般需要120至140个学分不等,其中有35至45个学分为主修科目,普通教育课程亦最少须获得35至45个学分。学生只要完成了规定的必修课程,就可以根据自己的兴趣任意选修其他感兴趣的课程。学生选修课程时有很大的自由度,有利于学生按不同的发展水平、兴趣和专长主动地学习,也有利于学校培养不同素质和个性的学生。

美国高校的课程设置灵活多样,而且门类齐全。在美国的大学课程中,自由选修课约占2/3,选修课门类众多,涉及面宽。课程内容设置先进,除了基础课程和专业基础课程内容稳定不变外,其他选修课程的内容更新很快。教师的授课内容始终反映各专业领域最新的研究成果。

所谓课程结构的综合化,就是使基础教育和专业教育、应用研究和开发研究相互渗透、交叉进行,培养学生适应社会发展的需要和解决复杂课题的技能,培养人才的各种素质和思维能力。近年来,美国以政府法令的形式将课程的综合化确立下来。要求在课程改革上,打破原有的课程界限及框架,实行跨学科的综合研究,创设新型的综合课程。这样做的目的就是要打破系科的限制,力图使各门学科相互交叉、融合,以培养适应现代科技发展的人才。

美国大学教师的教学过程更重视学生的思维自主性,鼓励学生标新立异。在教学方法上强调“教无定法”,教师把学生作为教学主体,鼓励学生参与教学过程,甚至鼓励学生向学术权威挑战。在这种自由宽松的环境中,学生会更积极主动地学习。

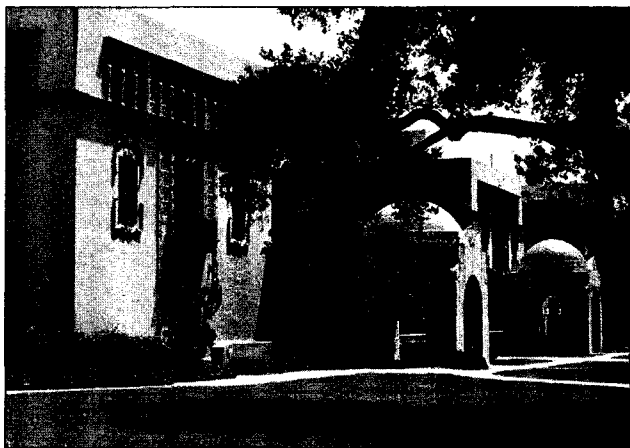
3.3 融合专业教育与人文素质教育,注重人才综合素质的培养和提高

融合专业教育与人文素质教育,实行文、理、工科相互渗透,注重人才综合素质的培养和提高,是美国大学的显著特点之一。美国不少大学规定,文科学生必须在人文科学(文学、史学、哲学),自然科学,社会科学(社会学、经济学、管理学),艺术等四个领域分别选修若干课程,同时也规定理工科学生也必须学习经济学、历史学、社会学、法律学等课程。

1914年,哈佛大学推出并实行“集中与分配”的选课办法。所谓“集中”,是指学生在可供选择的课程中,必须选修一定数量的专业课,以保证重点;所谓分配,是指剩余的课程分三个不同的学科领域各选数门,以保证学生具有较广泛的知识面。这种“集中与分配”制度既保证了专业课的深度,又能够扩大学生的视野,因而取得了较好的效果。1973年,哈佛再一次进行全面改革,致力于向学生教授观点、概念和思考方法,提高他们分析和解决问题的能力。譬如,在连贯性较强的100多门课程中,学生必须选占学分四分之一的主修课。哈佛的这次教学改革在美国高校中引起了极大的反响,也为美国高等教育注入了新的活力。

麻省理工坚持专业教育与综合教育的结合。他们的课程设置具有相当宽的覆盖面。学校规定,进校后的头两年,本科生必须在自然科学、人文科学和社会科学三大领域完成一定数量的必修课和选修课,在知识结构上构筑起一个较完备的知识体系。从第三年开始,本科生们开始根据自己的专业方向选修专业课程及与此相关的副课。这样做的目的是为了避免学生把自己的专业范围定得太窄,以至于无法满足现代社会对人才的全面要求。

加州理工学院本科生的课程设置十分强调为学生提供渊博的知识面,以便使学生能适应更加广泛的工作需要。在加州理工学院,所有本科专业都要求学生学习生物学、化学、物理学、数学和人文社会科学方面的基础课程。想要取得理学士学位的学生,必须修满108个学分的文科课程。



加州理工学院校园

3.4 注重动手能力、社会适应能力、创新创造能力和团队协作精神的培养是美国高等教育的精髓

美国大学鼓励低年级学生从事社会实践与科研活动。目前,许多大学实行一学年三学期制度,学生两学期参与教学活动,一学期走出校门参加社会实践,使理论学习与实践较早地结合起来,大大提高了学生的学习积极性和解决实际问题的能力。另外,学校还鼓励低年级学生直接参与教师的科研活动,甚至与导师一起撰写科研论文,熟悉基本的研究方法。

在培养学生动手能力上,美国大学的教师除了规定的实验课程让学生自己动手外,有些本来没有安排实验的理论性课程,教师也把自己的科研项目或课题拿出来,让学生完成其中的一部分工作。如有的计算机网络课程,教师把本来属于自己工作的校园网建设项目拿来,分配给每个学生一个具体的任务,如编程等。学生完成了任务,不仅学到了知识,而且提高了解决实际问题的能力,当学生看到自己编制的程序被应用于网络时,其成就感是可想而知的。

麻省理工在本科教学中十分注重课程设计,一门课往往安排五、六次课程设计,要求学生按时提交设计报告。如其中的计算机系统设计课程,要求学生从一般的逻辑时序电路开始设计,到 ALU,单指令 CPU(Single-cycle CPU),多指令 CPU(Multi-cycle CPU),一直到最后实现流水线 32 位 MIPS CPU 和 Cache。一门课下来,所有与计算机 CPU 有关的知识全部融会贯通,学生的硬件设计水平也有了很大提高。

在斯坦福大学,本科生也有相似的计算机系统设计课程,要求学生用 VHDL 语言实现。而我们的本科生有几人会用 VHDL? 在斯坦福的 VLSI 设计课上,学生能做出实实在在的芯片,然后拿着自己的设计成果去硅谷找工作。而我国的高校很少开设这样的课程,差距可见一斑。



斯坦福大学校园远景

加州理工学院特别重视培养学生的科研能力。该校实施的大学生研究奖学金(SURF)计划为本科生提供了从事科研的机会。SURF 计划结束以后,学生要递交书面报告,介绍他们参加的项目、研究方法和最后结果。大约有 20% 的学生可将他们的研究报告发表在公开发行的学术刊物上。加州理工学院的独立学

习方案也很有特色,这种方案允许学生在教师指导下自己设计学习方案,而不必完全遵循学校现有的专业选择方案。但这种方案必须由学校有关方面批准,而且学校还要为他们组织一个由 3 位导师组成的指导小组,以保证教学质量。

另外,强大的师资阵容、齐全高档的教学设施、科学规范的管理,为人才培养奠定坚实的基础。哈佛、斯坦福、麻省理工、普林斯顿、伯克利、加州理工等名校拥有世界一流水平的师资队伍和雄厚的办学条件。

除了上面几点,美国大学教育制度还具有高度的开放性和包容性。美国历来把学习外国先进经验作为发展本国高等教育,培养高级人才的战略措施。美国融英国、法国和德国大学的经验于一体,在此基础上结合美国政治经济发展状况不断创新,形成了具有自身特色的美国高等教育制度。正是这种包容性,造就了美国成为教育最发达和世界一流大学最多的国家,并对世界高等教育产生广泛而深远的影响。

4 ACM 图灵奖获得者给予我们的启示

从对图灵奖得主成长规律的分析看出,除了个人天赋和后天努力之外,获奖者受教育的背景和工作环境条件对他们的成长起着重要作用。纵观美国 IT 产业的发展历史,可以说是美国的高等教育为世界培养了一大批具有创新能力的计算机科技人才,极大地推动了信息科学技术的发展,也奠定了美国在世界电子信息产业领域的霸主地位。透视美国高等教育的基本状况,我们从教育指导思想、计算机教育发展战略和实现模式上得到几点启示。

4.1 在教育指导思想上,充分认识着力进行高等教育创新建设和大学精神建设,构建有利于人才成长和科技发展和谐环境的重大意义

自 20 世纪 80 年代中期以来,我国的计算机教育无论在规模和质量方面都有很大的发展,但在人才培养方面也存在一些不容忽视的问题。现行教育体制和办学指导思想还存在着许多与社会经济、科技发展不适应的方面,计划经济时期形成的一些思想观念、思维方式还在影响着计算机教育的改革与发展。应试教

育、分数教育的思想仍在影响着计算机教育。要提高高等教育的质量,最根本的是要转变观念,坚持“以人为本”的办学理念,加强教育创新建设,构建创新人才培养体系,包括教育知识体系和实施保障体系,培养具有创新能力的高素质人才。

大学精神是一所大学在品格、个性、精神、理想、信念及价值观等方面形成的文明成果,是大学文化的最高表现形式,是大学发展的精神动力,它广泛渗透在学校工作的各个方面。它对于大学师生进行价值判断和选择、确立价值取向和追求、规范行为模式和方式,以及对大学整体的改革、发展和稳定,都能起到非常重要甚至是决定性的作用。如何传承、弘扬和培育优良的大学精神,构建有利于人才成长和科技发展的和谐环境,从而推动现代大学的快速持续发展,是现代大学共同面临的问题。目前,由于受社会经济现象的影响,出现了大学精神缺失的问题,具体表现在高等教育急功近利、学术世俗化、官本位、应试教育等,这对于加强人才培养,提高科技发展水平是极其不利的。中国大学要想建设成世界一流的大学,就必须正视大学精神危机,重新构建大学精神。

重构大学精神首先必须树立“以人为本”的大学理念,这是大学理念的核心。它要求我们在学校工作中“以教师为本”,尊重教师的个性,给教师以独立开放地开展学术研究的宽松环境;在教育实践中“以学生为本”,以学生的身心健康、成长、成才为工作中心,尊重学生的个性发展,培养学生的创新创造能力。其次,要培养开放兼容、海纳百川的大学精神,这是大学的生命力所在。要敢于打破封闭保守的藩篱,以广阔的胸襟吸收外来文化的精华。第三,积极倡导自由和独立的大学思想。自由和独立思想是大学精神灵魂之所在,也是大学精神产生和发展的根基。大学应倡导思想自由、学术自由的思想,倡导学术独立的思想,使大学成为各种观念自由发展、自由表达的场所。第四,积极倡导创新精神。创新精神是大学精神的价值所在,是大学精神的本质属性。不断地创新文化,产出更多的科技成果,促进科学文化的发展与繁荣,是现代大学的使命和责任;不断地营造创新、创造的文化氛围,培养大学师生的创新和创造能力,则是现代大学的神圣任务和基本职能^[4-6]。

4.2 在计算机科学教育发展布局上,科学规划,合理布局,实施层次发展战略

目前,我国高等计算机科学教育较为突出的问题是千校一面,很多高校计算机专业的人才培养模式大同小异,没有自己明确的目标定位,没有形成各自的鲜明特色。

随着世界经济一体化、信息化进程的加快和产业结构的调整,社会对计算机科学人才提出了越来越高的要求,需求也越来越多样化。高等教育的发展必须适应这一趋势的要求,实行“层次发展”战略:既要加强一流综合性大学的建设,满足国家创新体系对科学研究高层次人才的需求,又要重视发展高等应用技术教育,以适应社会和经济建设发展的需要。就目前我国经济建设与发展的实际情况而言,后者在数量上将成为高等教育规模持续增长的重点。培养大批能适应我国经济建设和软件产业发展需要的应用型人才,将是普通高等计算机教育发展的重点之一。因此,笔者认为,当前高校计算机教育模式的确立,应根据各自学校的目标定位、办学条件和学术水平,实行“层次发展”战略,以形成各个学校不同的特色。

从专业布局上来说,一流综合性大学主要承担计算机科学与技术方面高层次人才的培养任务,侧重计算机科学理论的教育,为高校和研究机构以及IT大公司输送从事计算机科学理论研究的高级人才。一般院校更多立足于计算机应用型人才的培养,即针对软件产业的实际需求,并结合计算机科学技术的发展趋势来设立课程,培养软件企业最紧缺的软件系统设计、分析、开发及管理等方面的实用型人才,突出学生的专业基础知识和综合技能培养。从专业本身来说,应面向国家经济建设、面向世界、面向未来,构建基础理论知识、应用技能和综合素质并重的培养模式,在此基础上去设置课程体系、优化实践环节和内容、建设新型教师队伍。

4.3 在计算机科学教育的实现模式和途径上,坚持素质教育和创新教育紧密结合

目前,国内高校计算机科学教育在课程设置、内容安排上以知识为中心,内容陈旧脱离实际,教材更

新严重滞后于飞速发展的信息技术。教学过程中,以教师为主导,“满堂灌”、“注入式”普遍存在于大学课堂之中,许多高校由于条件的限制,大都重理论教学轻实践和应用技能训练。

素质教育和创新教育是未来社会发展对人才和教育的要求,体现了社会发展的规律性。一是在构建培养方案时立足我国实际,借鉴吸收软件业发达国家(如印度、美国等)的教育经验,根据自身办学层次、人才培养规格及学生实际进行课程体系、内容设计上的创新,能充分反映各学校的办学思想和办学特色。不同条件、不同层次的高校都应找准人才培养目标的定位,只有定位准确了才可能有自身发展的空间。二是专业科学教育与人文教育的结合,寓人文素质教育于传授科学知识之中,在专业课教学中实施文化素质教育。我校除了开设人文科学知识课程(如语言学、文学艺术、音乐及美术鉴赏)外,还开设了科学技术史、经济管理专

题、技术经济学、软件项目组织与管理、经济统计与分析等选修课程,深受学生和用人单位的欢迎。

4.4 建设新型高素质的教师队伍

对于现代大学来说,学科及其专业是由掌握各种学科知识及其专业高深学问的教师组成的。在现代大学中,教师对教学质量起着决定性作用。教师,尤其是其中学术造诣深的学者、大师,是现代大学综合实力最主要的标志。深入进行大学制度改革,建设一个有利于教师成长、发展的和谐环境,努力培养和造就一支学术造诣深、素质过硬、勇于创新、具有忠于科学和教育事业崇高精神的教师队伍,是建设高水平现代大学、提高人才培养质量的关键举措,也是高等学校面临的一项主要任务。

致谢: 计算机学院 2004 级王密同学为图灵奖获得者的资料收集和数据统计做了许多工作,文中选用了一些大学和科研机构网站上的图片,特此一并致谢。

参考文献

- [1] 吴鹤龄,崔林. ACM 图灵奖: 计算机发展史的缩影[M]. 北京: 高等教育出版社, 2002.
- [2] 籍之伟. 重视素质教育是美国高等教育的重要特征[J]. 北京教育: 高教版, 2008(3): 61-64.
- [3] 顾明远,梁忠义. 世界教育大系: 美国教育[M]. 长春: 吉林教育出版社, 2000.
- [4] 赵海信. 论中国的大学精神[J]. 理论月刊, 2007(9): 94-95.
- [5] 方丽英. 论中国现代大学精神的重构[J]. 西南农业大学学报: 社会科学版, 2007(8): 158-161.
- [6] 杨东平. 大学之道[M]. 上海: 文汇出版社, 2003.
- [7] 邹海林, 贾代平, 朱智林, 等. 计算机软件人才培养模式研究与实践[J]. 电气电子教学学报, 2004(2): 62-66.

Turing Award: History and Enlightenment

LIU Chanjuan, ZHANG Xiaofeng, TANG Wenjing, ZOU Hailin

(School of Information Science and Engineering, Ludong University, Yantai 264025, China)

Abstract: The presentation of Turing Award history, from one perspective, presents the development of computer science and technology. Moreover, the spirit of Turing Award winners always gives us a lot of helpful enlightenment. Aimed at the Turing Award winners between 1966 and 2009, this paper firstly performs statistics and analyzes of the related data, including their nationality, education background, universities, specialty as well as ages when they made contributions. Then from their growth process and growth environment, we probes into the talents' growth rules and innovation education experiences, and reveales the advanced idea and education method of higher education in western developed countries which may provide beneficial enlightenment to the higher computer science education in our country.

Key words: Turing Award; award winners; growth rule; study; enlightenment

(编辑: 张玥) 