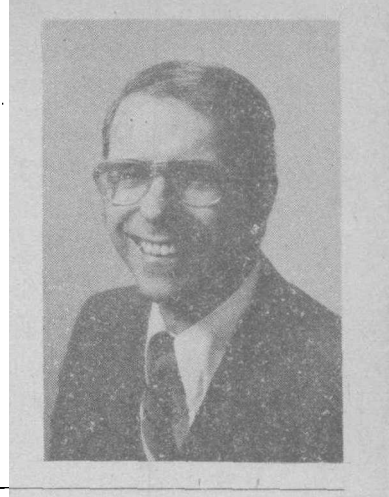




美国工程教育质量鉴定

ACCREDITATION OF ENGINEERING PROGRAMS IN THE UNITED STATES

约翰·W·普拉多斯

教育质量鉴定是美国高等学校和教育计划质量保证的主要途径,其历史不到百年。一所学校或一项计划通过鉴定意味着,该校或该计划符合教育质量的某些基本标准:对未来的学生和公众来说,该校或该计划的毕业生具有一定的业务水平。因此,教育质量鉴定起到保护消费者或保证学校宣传的真实性的作用。

鉴定分两类,学校鉴定和专业计划鉴定,都由民间组织进行,学校自愿参加,实行同等审议,工作人员不收报酬。学校鉴定是对学院或大学的工作的全面评价,通常由与接受鉴定的学校位于同一地区的其他学校的代表进行;专业计划鉴定着重对为训练学生使之具有从事法律、医务、教学或工程等工作的业务能力而开办的教育计划进行更加周密的评价,由毕业生未来工作所属的行业的代表进行,代表人选通常包括教育工作者和私人开业者。

美国有六个负责高等学校鉴定的地区协会:

1. 美国中部院校协会,
2. 新英格兰院校协会,
3. 北部中部院校协会,
4. 西北部院校协会,
5. 南部院校协会,
6. 西部院校协会,

负责专业计划鉴定的组织及其鉴定专业如下:

1. 美国律师协会 (ABA), 法律;
2. 美国医生协会 (AMA), 医学;
3. 全国师范教育鉴定委员会 (NCATE), 中小学教学;
4. 美国商业院校会议 (AACSB), 商业行政、管理、会计;
5. 工程和技术鉴定委员会 (ABET), 工程和工程技术。

这些地区的和专业计划的鉴定组织联合组成中学后教育鉴定委员会 (COPA), 其宗旨是对各鉴定组织的工作进行认可、协调和定期审查。和各鉴定协会一样, COPA也是民间组织,但它的工作得到美国教育部的承认,联邦政府和州政府部门通常要求,学校或计划须经COPA认可的鉴定组织的鉴定才有资格得到政府的财政资助,包括对学生的资助。许多州政府部门规定,私人获得开业执照的条件之一是须有经有关专业鉴定组织鉴定合格的教育计划的毕业证书。

工程鉴定历史

美国工程计划鉴定始于1922年,当时美国化学工程师学会 (AIChE) 责令其化学工程教育委员会对美国学院和大学开办的化学工程计划进行评价,1925年委员会公布了14个鉴定合格的化学工程教育计划清单。七年后的1932年,六个其他工程协会与AIChE联合组成工程师职业发展委员会 (ECPD),负责工程教育计划的鉴定。组成ECPD的七个组织是:

1. 美国化学工程师学会 (AIChE),
2. 美国电气工程师学会 (即现在的电气和电子工程师学会IEEE),
3. 美国矿业和冶金工程师学会 (现在的美国矿业、冶金和石油工程师学会, AIME),
4. 美国土木工程师协会 (ASCE),
5. 美国机械工程师协会 (ASME),
6. 全国工程师审核委员会 (NCEE),
7. 工程教育促进会 (现在的美国工程教育协会ASEE)。

ECPD成立的第一年,其组织计划得到七个创建组织的批准,一年后,即1933年,举行第一次年会。1935年,邀请美国东北部44个院校提交他们的工程教育计划

划以便评价。1936年鉴定认可了39所院校的计划,公布了第一批鉴定合格的工程计划清单。1940年,加拿大工程学会成为ECPD的一个分会,现在,美加两国工程计划鉴定组织之间相互承认彼此的鉴定工作。

第二次世界大战前夕,工程界的领袖们开始认识到,培养工程技术员的教育计划和培养工程师的教育计划一样需要鉴定。1944年,ECPD建立一个小组委员会,负责技术院校开办的技术员教育计划的鉴定。这类计划通常为两年,而工程师教育计划通常为4年。1946年,鉴定了第一批两年制工程技术教育计划。同年,ECPD公布这批鉴定合格的计划清单。以后的二十多年间,许多院校和大学开办了四年制工程技术教育计划,1967年,ECPD开始鉴定这些计划。

ECPD的活动范围涉及鉴定以外的许多方面。它特别关心青年工程师的职业指导、专业发展问题,这从七十年代初期它们下属委员会的名称可以看出,例如指导委员会、学生发展委员会、青年工程师发展委员会、伦理委员会。除鉴定工作外,ECPD的主要成就中包括人们普遍接受的工程学定义和工程师道德规范。

1979年,ECPD改组,采用工程技术鉴定委员会(ABET)名称。

工程技术鉴定委员会(ABET)现状

工程技术鉴定委员会的鉴定政策由董事会制定,董事会由拥有大约一百万会员的21个工程协会的代表组成。实际鉴定工作由其下属的三个委员会执行:1.工程鉴定委员会(EAC),负责鉴定工程教育计划;2.技术鉴定委员会(TAC),负责鉴定二年制和四年制的工程技术教育计划;3.有关专业鉴定委员会,负责鉴定与工程有关但不符合通常的工程学或工程技术定义的教育计划,例如测量和绘图、工业卫星等。下属还有一个检查委员会,它负责检查上述三个委员会的鉴定政策和程序的执行情况,以保证鉴定公正无私,符合ABET的鉴定目标。目前ABET鉴定工作包括263所院校和大学开办的1296个学士水平的工程教育计划和40个硕士水平的工程教育计划,约200所院校的460个两年制工程技术教育计划和270个四年制工程技术教育计划,两所院校的有关专业教育计划(均为测量和绘图)。

1984~1985年,工程鉴定委员会由43人组成,其中职员4名,专业学会代表39名。在这43人中,学校雇员28名,工业、政府雇员或个人开业者15名。

工程教育鉴定费用主要包括纽约ABET总部的业务费和自愿工作人员(委员会成员和计划视察员)的旅差费。费用的40%由组成ABET的专业协会负担,其余由计划送审单位负担。

鉴定的目标和标准

ABET工程鉴定目标如下:

- 1.查明符合基本鉴定标准的学校和教育计划;
- 2.为现有教育计划的改进和未来教育计划的开办提供指导;
- 3.促进美国工程教育的提高。

确定一个工程教育计划能否通过鉴定的依据是美国工程教育计划鉴定标准,ABET每年公布一次。1972年以前,ECPD只根据一套基本标准来鉴定工程教育计划,结果大多数工程教育计划授予经过四年或五年学习的毕业学生以学士学位。在少数领域内,如航空工程和冶金工程的毕业生,有些学校授予硕士学位,但这些计划是只按基本标准鉴定的。

六十年代和七十年代初,美国一些工程教育工作者倡议,经过五年或六年学习的毕业学生可授予正式工程硕士学位。这一倡议引起不少争议,迄今仍无定论。ECPD为解决这一问题,力图制定一套新的标准,高级标准,按高级标准鉴定合格的教育计划的毕业生,学校可授予硕士学位。学校可以申请按基本标准或按高级标准对其教育计划进行鉴定,或同一领域采用两种标准,许多学校这样做了。但是用两种标准鉴定同一教育计划的做法受到工程界内外人士的批评。他们认为,专业鉴定的目的是保证鉴定合格的教育计划的毕业生具有实际专业工作能力,而同一教育计划按两种不同标准衡量与上述目的不符。1978年,ECPD修改其政策,仍保持两种标准,但学校可以为每一教育计划选择一种鉴定标准,即学校的某一计划可按基本标准或按高级标准鉴定而不能同时按两种标准鉴定。

美国大多数工程教育计划仍只按基本标准鉴定,其中大多数能授予学士学位,而能授予硕士学位的航空工程和冶金工程教育计划是在高级标准实行之前通过鉴定的,现在仍按基本标准鉴定。

许多年来,几个较大的工程协会,例如AIChE、ASCE、ASME、IEEE颁发了视察员准则,根据各自专业需要解释ECPD/ABET标准。随着时间的推移,这些准则开始具有各类工程教育计划的标准性质,即化学工程计划除须符合ECPD/ABET总标准外,还须满足附加要求,才能通过鉴定。1984年,ABET公布各工程领域的教育计划标准,正式承认这一情况。有些标准于1984年秋生效,所有标准到1985年生效。计划标准须经工程鉴定委员会和ABET的董事会批准,其批准程序与总鉴定标准的修改程序相同。

ABET工程教育标准涉及下述六个方面:

- 1.教员人数及资格,
- 2.课程,
- 3.学生资格,
- 4.行政支援,
- 5.设施和设备(包括图书馆和计算设施),
- 6.财政支援。

这些方面大多只作定性规定,但对教员和课程有数量要求。按基本标准,一个合格的教育计划的专职

教员不得少于3名。某些计划标准规定更多的教员人数。

标准规定了课程的数量：按基本标准，合格的工程课程包括至少一年（全时学习，下同）的数学和基础科学、一年的工程科学、半年的工程设计、半年的人文学科和社会科学。数学课须高于三角学、须包括微积分和微分方程以及常用的高等数学，如统计、线性代数、数值分析等。基础科学须包括普通化学和普通物理，每门学习时间至少为两学期或总学时相当于两学期。工程科学课须包括与学生专业有关的内容，但也须包括至少一门与专业无关的课程。工程设计应有如下特点：如能适应未来发展的问题的处理、问题的陈述、替代方案的考虑、系统详细描述、现实限制条件（如经济、安全、可靠性、美学、伦理、社会影响）等。人文学科和社会科学课程设置须能补充学生专业教育，使学生尊重生活和工作的社会的文化和遗产，使学生认识到他们对社会的责任。会计、人事管理、财务和工程经济虽然有用，但一般认为不能满足人文学科和社会科学的要求，可列入非ABET规定的课程。学士学位的计划一般为四年，上述课程内容需三年，剩下的一年可由学校安排，用来为总的教育目标服务。为了便于工作，半年可按基本水平的工程教育计划总学分的八分之一计算，或按16个学期学时计算，选择其中较少的为准。

按高级标准鉴定的计划须符合所有基本标准，并须包括一年全时间学习，三分之一用于高级工程设计作业，三分之一用于数学、基础科学、工程科学和／或工程设计的综合应用。某些工程专业的计划标准可包括附加的课程要求，如一个合格的化学工程教育计划的课程须包括至少半年高等化学，机械工程教育计划的课程须包括重点内容，如力学、机械系统的结构和运动，其他计划标准规定各自的课程内容。

除课程数量要求外，合格的工程教育计划还须包括适当的试验室训练、技术课与计算机工作的有效结合、工作责任感，以及口头及书面表达能力的提高。

鉴定标准的修改建议由专业协会或工程鉴定委员会（EAC）的标准委员会提出，经EAC正式会议审查批准，最后交ABET的董事会批准生效。这种审查过程使学校和专业协会有机会认真考虑修改建议。

鉴定方式

ABET工程教育计划鉴定通常为三年或六年。为了通过六年鉴定（6 V），计划须符合所有标准，包括任一适用的标准，并且计划的环境须保证计划在可预见的未来继续符合这些标准。对前已经通过鉴定的计划，情况尚可，但不能完全满足或不能继续满足标准的一些要求，可按中间鉴定方式处理，即鉴定期三年，三年期末进行视察（3 V）或根据改正缺点的进展报告延期三年（3 R）。前已通过鉴定的计划现状已降到标准的要求之下，延期三年，同时要求学校说明鉴定

期缩短的原因（SC）。第一次接受视察的计划可按不同的鉴定期处理（6 V，3 R，或3 V），或不予鉴定（NA）。目前处于“说明原因”（SC）状态的计划可按6 V、3 R或3 V处理，或不予鉴定（NA）。“说明原因”只允许一次。

表1 1979~1985年作出的鉴定方式

鉴定方式	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
6 V	55%	55%	38%	38%	35%	40%	41%
3 R	21	9	16	25	14	18	8
3 V	12	20	29	25	34	31	39
SC	5	7	12	7	8	5	6
NA	7	9	5	5	9	6	5

学校数	73	43	57	67	88	78	90
-----	----	----	----	----	----	----	----

表2 鉴定期短于6 V的鉴定方式的原因分析

原因	3 R	3 V	SC	NA
教员	23%	34%	45%	46%
课程	54	84	100	100
建议	42	21	10	23
实验室	35	44	35	8
资源分配	4	25	10	0
登记注册	4	8	5	15
行政	15	19	15	23

在特殊情况下，鉴定可不受三年或六年的限制。例如某工程教育计划因偶然机会经检查完全合格，但距学校其他工程教育计划的鉴定期终止时不到六年，该计划的鉴定期可计算到下次普查（NCR），即计算到其他计划的预定审查时间为止。除6 V或NGR方式外，其他鉴定方式都说明有不符合标准要求的实际的和潜在的缺点存在。

鉴定过程

希望获得工程教育计划鉴定或重新鉴定的学校须在临近日历年开始之时向ABET提出正式申请，同年6月前，完成周密调查以提供工程学院及请求鉴定的某一计划或几个计划的情况，包括入学人数、财政支援、教员人数和资格等统计资料以及需要评价的每一工程课程的全面介绍。7月，EAC召开年会，指定一名成员担任秋季到校视察的视察组组长，视察组成员通常每人负责一个计划。组成ABET的各专业协会均保持一批合格的视察员，视察组的成员即从这些人中挑选。每个视察组尽量既包括工程教育工作者又有私人开业者。

视察之前，小组仔细研究学校提供的调查材料以及最近毕业的学生的课程成绩。视察期间，小组成员访问每个需要鉴定的工程教育计划的教员、学生、管理人员，审查设施和学生的典型作业，考虑每一计划是否符合鉴定标准。视察后，小组起草报告，列出发现的每个计划的强点和弱点，还须提出一份包含证明材料的机密报告。小组报告经EAC负责人员审阅后以初稿形式送学校征求意见并核实有无错误。在视察后的

7月份召开的EAC会议上研究报告及学校意见,作出能否通过鉴定的结论。

EAC决定后, ABET的董事长把提交鉴定的每一计划的鉴定结果通知学校, 并将根据学校意见和鉴定方式作了修改的正式报告送交学校。如某一计划的鉴定结果为“不予鉴定”, 学校可提出正当理由向ABET的董事会提出申诉。理事会听取申诉的时间通常在秋季EAC会议作出鉴定方式决定之后。董事会可以支持EAC的决定, 但如认为EAC决定错误, 也可作出鉴定合格的决定。如学校认为视察组指出的缺点在视察之后已基本改正, 也可不提出申诉而要求立即重新视察。EAC的执行委员会审查核实学校的改正情况, 决定是否接受学校的请求。

ABET每年公布鉴定合格的计划清单, 其中不注明鉴定期, 也不包括提请鉴定但未予鉴定的计划。

鉴定方式分析和趋势

表1为EAC及其前身ECPD的工程教育和鉴定委员会在1979—1985年期间作出的鉴定方式的变化情况。1981年, 鉴定期明显缩短, 以后几年缓慢回升。这两年, “说明原因”(SC)和“不予鉴定”(NA)方式保持稳定, 但1985年的3R鉴定方式明显下降, 这可能是因为委员会担心根据书面进展报告难以评价改正的效果而造成的。

每年, 由EAC主席指定的一致委员会(Consiste-

ncy committe)检查每个鉴定方式, 以查明影响EAC决定的因素, 分析这些因素, 并在会议末期向EAC提出可能偏离标准的鉴定方式以便重新考虑。一致委员会关于鉴定期短于6V的鉴定方式的原因分析示于表2。同过去几年一样, 鉴定期缩短的重要原因中包括为计划提供的资源不足, 如教员太少, 学生太多, 实验室设施和设备不足等。虽然这些原因继续起重要作用, 但不可否认, 课程和教导方面的主要弱点不是因为资源短少, 而是由于教员和管理人员不太了解ABET工程教育标准。课程方面最普遍的问题是教员对工程设计很不理解或极不重视。许多教员缺乏工业经验助长了这一问题。还应指出, 在审查任一计划时, 审查的方面越多, 计划通过鉴定的机会越少。

结 论

除纽约的为数不多的ABET工作人员的积极支持外, 工程鉴定工作依靠大量自愿工作人员: 约40名EAC成员和职员(他们也担任视察组组长和报告审查员)以及几百名计划视察员。他们全年把大量时间化在工程教育鉴定工作上, 他们只报销实际的旅差费而无任何其他补贴。他们与同行一起从事一种要求严格的智力工作, 他们认识到他们的工作在保持和提高工程教育质量, 因而提高未来工程师的业务能力方面的重要作用, 他们以此为乐, 这就是他们的报酬, 这的确是一种有意义的持久报酬。(章仰勋 译)

联合国、法国、中国合建示范性机构

——北京节能中心

为了推动我国的节能工作, 从1982年起, 全国各大、中城市, 先后建立了节能技术服务机构——节能中心, 目前全国已有120多个。

联合国、法国和中国, 从1983年9月起合作建立示范性节能中心——北京节能中心。1985年9月结束, 同年11月, 项目最终评价会议上, 联合国、法、中三方一致称赞项目的圆满成功, 法国代表对前阶段的合作表示满意, 并拟将通过中法科技合作和欧洲共同体的渠道继续合作。现已列入合作计划, 正在商定1986年如何执行。

北京节能技术服务中心是北京市政府的一个机构, 由市经委领导。作为合作项目的执行单位, 两年来

共购进约50万美元的关键测试仪器和设备, 是目前国内装备较好的节能中心之一。中心聘请了六批、十三位外籍专家来华指导工作, 对电炉炼钢、炼铜、玻璃、耐火材料和锅炉等高耗能行业进行了节能技术咨询; 先后派出十三人去日本、法国、香港进行不同专业的进修和培训。

北京节能中心正作为一个技术咨询机构, 配合有关单位积极开展节能工作。1985年北京产值增长10%, 而能源消费的增长仅2.8%, 万元产值能耗已降到4.62吨标煤, 比上年降低了5%, 全国平均水平为6.16吨标煤。

北京机电研究所

从事压力加工工艺及设备、热处理工艺及设备、模具设计制造技术及金属超塑性成形等方面研究, 是机械工业部所属大型研究所之一。测试仪器精良, 研究设备齐全, 工艺实力雄厚。