

美国标准化教育实践研究

申怡旻¹ 戴宇欣¹ 谭娜²

(1.上海市质量和标准化研究院; 2.上海标准技术发展有限公司)

摘要: 标准化教育是提升标准化人才专业能力的重要方式,标准化人才是推进各国标准化战略的人力支撑。随着标准在经济和社会发展中的地位日益提升,各国际标准化机构、各国国家标准机构和标准制定组织都在不断推进标准化教育的发展,致力于培养既懂技术又懂标准的高素质人才。本文通过介绍美国官方(NIST)和美国标准制定组织(SDO)的标准化教育模式,分析美国标准化教育现状及特点,为我国标准化教育的发展及应对未来科技人才竞争提供思路。

关键词: 标准化, 教育, 美国国家标准技术研究院(NIST), 美国标准制定组织(SDO)

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.08.017

Research on the United States Standardization Education Practice

SHEN Yi-min¹ DAI Yu-xin¹ TAN Na²

(1.Shanghai Institute of Quality and Standardization; 2.Shanghai Standard Technology Development Co.,Ltd.)

Abstract: Standardization education is an important way to enhance the professional ability of standardization talents, and standardization talents are the human support to promote the standardization strategy of each country. With the increasing status of standards in economic and social development, international standardization bodies, national standards bodies and standards development organizations in various countries have been promoting the development of standardization education and devoting themselves to cultivating highly qualified personnel who understand both technology and standards. This paper analyzes the current situation and characteristics of standardization education in the U.S. by introducing the standardization education model of the National Institute of Standards and Technology (NIST) and the standards development organizations (SDO) in the U.S., and provides ideas for the development of standardization education in China and the competition for future scientific and technological talents.

Keywords: standardization, education, NIST, SDO

0 引言

“教育”一词,源自孟子的《孟子·尽心上》:“得天下英才而教育之”。许慎在《说文解字》中解释,“教,上所施,下所效也”;“育,养子使所作

善也”。教育(Education),狭义上指专门组织的学校教育,广义上泛指一切有目的地影响人的身心发展的社会实践活动。

标准化教育中所指的“教育”采用了广义上的概念,即标准化教育实施主体以传播标准学知识为

基金项目: 本文受国家市场监督管理总局标准创新管理专项(项目编号:2013811)资助。

作者简介: 申怡旻,硕士研究生,主要研究方向为美洲标准化研究。

戴宇欣,硕士研究生,正高级工程师,主要从事质量管理、美洲标准化、公共服务与管理标准化等相关领域研究。

谭娜,硕士研究生,主要从事国际标准化研究。

目的,为标准化人才提供的,有关标准化知识的社会实践活动。标准化教育的重要性在于,标准化教育是提升标准化人才专业能力的重要方式。随着标准在经济和社会发展中的地位日益提升,各国际标准组织、各国国家标准机构基于自身教育特色,推出符合人才和市场需求的标准化教育活动和人才培养战略,打造高素质标准化专业人才队伍。

顺应标准化教育的国际趋势,本文以美国标准化教育为例,通过介绍美国官方(NIST)和美国标准制定组织(SDO)的标准化教育模式,总结其特点,以期为我国的标准化教育发展提供一定的借鉴参考。

1 标准化教育的国际趋势

在国际上,标准化教育工作一直受到国际标准组织的重视,三大国际标准组织都设立了“标准化教育”的研究和实践项目。

国际标准化组织(ISO)认为,人人都能从标准中受益,但标准的价值却往往被忽视,标准化教育的意义正是在于向公众传播国际标准的经济、社会和环境价值。ISO通过开发教育资源、与国际电工技术委员会(IEC)和国际电信联盟ITU)合作举办世界标准合作学术日活动、促进标准主体和教育组织的合作等方式,致力于在世界范围内推广标准化教育工作。

IEC青年专业人员计划(YP)于2010年启动,目前汇聚了来自世界各地的600多名参与者。YP鼓励青年专业人员参与国际或国家级别的标准化工作。通过YP开展的研讨会,参与者了解IEC的实际工作,并与全球技术专家交流,加深对国际标准化工作的理解。

ITU标准化部门与学术界合作,推进标准化教育的具体措施,包括举办主题讲座、学生研讨会、“ITU万花筒”学术会议等。此外,除了自办的期刊“ITUJ-FET”之外,ITU还与清华大学出版社联合出版国际专业期刊《智能与融合网络》,探讨通信技术在不同领域(如:人工智能和机器学习)的融合及影响。

2 美国的官方标准化教育—美国国家标准技术研究院(NIST)

美国国家标准技术研究院(NIST)作为标准化的政府部门,主要向联邦机构人员、学术界,以及社会公众提供标准教育服务。

2.1 NIST的教育部门

标准协调办公室(Standards Coordination Office, SCO)是NIST的下属机构,主要负责标准服务工作,为联邦、州和地方政府机构提供有关标准基础、合格评定和标准相关主题的标准化教育和培训服务。

2.2 NIST实施标准化教育的方式

(1) 为联邦机构人员提供标准相关知识培训

NIST针对联邦机构人员,设立标准和合格评定基础知识培训,通过研讨会、标准模拟训练等形式,提升参与者标准相关知识素养,增进其对联邦机构在标准界作用的认识。培训包括以下内容:标准化的简史、文献标准的基础和标准是如何制定的、美国和国际标准体系以及标准制定领域的领军者;指导联邦机构了解参与标准制定使用的法律法规,包括联邦政府在《国家技术转让和进步法案》(NTTAA)和《OMB A-119通告》下的内容和责任;联邦机构参与自愿共识标准制定的规则和流程等。

(2) 为标准化教育课程提供项目和经费支持

NIST通过设立标准化教育相关项目和资助经费,为美国高校和学生提供项目、经费和实习支持。比如:标准协调办公室为美国本科生设立暑期科研奖学金项目(SCO SURF项目),为学生提供暑期带薪研究机会,帮助本科生了解标准化专业知识。NIST还设立标准服务课程开发合作协议(SSCD CAP)项目,帮助实现将标准和标准化知识整合到美国学院和大学的本科和研究生课程中。自2012年该项目启动以来,NIST已经收到了近200份申请,并资助了36个总价值超过220万美元的项目,用于标准化教育相关课程的开发。在2021财年,NIST计划资助8个2.5万至7.5万美元的课程开发项目,项目为期24个月。

(3) 为公众和行业提供标准信息平台服务

NIST面向公众和行业从业人员,设立标准信息服务中心平台,为公众和行业提供有关国家和国际标准法律法规相关信息,帮助公众和行业相关人员了解标准化知识。标准信息服务中心提供以下免费服务:指导查询美国和国际标准中当前或拟议的技术法规;向标准制定组织推荐政府机构和技术专家;提供翻译、合格评定和相关服务;提供一系列主题的出版物,包括特定行业的遵从性指南、遵从性评估基础知识等。

3 美国标准制定组织(SDO) 的标准化教育

美国标准制定组织同样重视标准化教育的发展,代表性的有电气与电子工程师协会(IEEE)和 ASTM 国际标准组织(ASTM International)。

3.1 电气与电子工程师协会(IEEE)

IEEE重视标准在应对技术、经济、环境和社会挑战方面的作用,为学生和相关领域工作者提供标准在工程、技术和计算机领域的资源,积极推动标准与学术项目的整合,提供有关专业实践设计和开发阶段所需标准的短期课程项目。

(1) IEEE的教育部门

IEEE标准协会(IEEE SA)下设教育活动委员会(EAB),负责制定教育问题的相关政策,为 IEEE 会员、工程和科学团体及公众实施教育计划。同时, IEEE 还设立 IEEE 教育协会(EdSoc),该协会是一个全球性的专业团体,帮助提升科学和工程领域的高质量教育。

(2) IEEE标准化教育的方式

1) 提供继续教育学习平台

IEEE在 IEEE 学习网站上提供继续教育学习资源,如:核心和新兴技术的课程,以及职业发展课程。课程包括: IEEE 专业技术人员英语;汽车网络安全:保护汽车网络;医疗保健、物联网、能源和供应链的企业区块链; 5G 网络等。同时, IEEE 为从业者提供终身学习计划,即 IEEE 学院,提供包括人工智能(AI)、物联网(IoT)和智能电网在内的

继续教育学习平台。此外, IEEE 还支持非洲的继续教育建设。

2) 为大学预科提供 STEM 教育资源

IEEE 为全球的大学预科学生和教师提供 STEM 教育机会,帮助青年学生了解工程和技术知识,比如: IEEE 设立 TryEngineering 网站,为家长、教育工作者和学生提供免费 STEM 教育内容,包括课程计划、游戏、文章和其他教育资源,帮助大学预科教育者培养下一代工程师和技术创新人才。同时, IEEE 设立“一起尝试工程”虚拟指导项目,将工程师和 STEM 爱好者与资源匮乏学区的 3~8 年级学生配对,学生们通过课堂实践、阅读和与网络导师一起撰写自己的经历来学习工程学。此外, IEEE 为高中生提供为期两周的暑期工程实践活动。13~17 岁的学生通过实践设计挑战、嘉宾演讲和实地考察学习各种工程学科。

3) 大学教育资源

IEEE 的大学项目为学生提供教学和职业发展资源,比如: IEEE 提供工程教育认证 ABET 认证课程,为大学生工程课程提供证书,确保毕业生达到专业水准。学生通过参加 ABET 的工程项目认证,可以提升其未来进入工程、计算和技术领域的知识、技能和能力,为其未来职业发展奠定基础。在 IEEE 基金会和 IEEE 教育活动的标志性项目 IEEE EPICS 项目中, IEEE 组织大学和高中学生与当地社区组织一起从事工程相关项目。学生们通过服务学习来解决世界各地社区的问题,并提高当地居民的生活质量。

3.2 ASTM 国际标准组织(ASTM International)

针对不同人群和需求, ASTM 提供不同行业领域的标准化系列培训课程及证书项目,包括以下几项。

3.2.1 针对不同行业的培训课程

ASTM 根据不同行业领域的需求,提供线上或线下培训课程。其线上课程允许学员按照自己的进度安排,按需学习课程,通过自动评分的复习测验测试知识掌握程度。在线课程包括沥青实验室技术员培训、建筑材料技术员培训、环境及物业专业培训、机械测试培训、金属与冶金培训、氧气危

害意识培训、石油实验室技术员培训几大系列，每个系列均包含该专业领域内的多项课程供选择，课程内容包含相关领域的ASTM标准测试方法或标准实施规程，将标准融入具体专业操作培训中。ASTM线下课程可与同行互动或获得行业专家支持。线下课程涵盖煤炭、腐蚀、环境、实验室与现场基础知识、建筑与施工、石油、金属、塑料、纺织品等18个行业领域。

3.2.2 针对特定技术人员的ASTM人员证书项目

ASTM提供针对特定领域技术人员的ASTM人员证书项目，包括：TMC评级人员证书项目、煤化学术人员证书项目、轻型飞机人员证书项目、蒸汽侵蚀条件筛选人员证书项目、建筑能源性能及改进评估（BEPIE）、大麻产业纠偏措施预防措施（CAPA）导论。ASTM与美国混凝土协会合作，提供备考课程以支持ACI认证考试的准备工作。其中包括：混凝土现场测试、混凝土强度测试、自密实混凝土测试，课程内容涵盖相关领域的ASTM标准试验方法或实施规程。

3.2.3 新兴专业人士计划

新兴专业人士计划的目标是为潜在的行业和委员会领导者创造成长机会。候选人可以参加新兴专业人士研讨会并接受专业导师的辅导，培养领导力和谈判、建立共识和解决问题等技能，并与委员会导师一起参加技术委员会会议。ASTM会评估候选人的优势并定制其职业发展计划。

3.2.4 为会员提供会员课堂

为帮助会员而开发的资源，包括自学初级培训课程、新会员相关培训、线上会员培训系列、线上的官员培训班、投票及反对票处理培训、网迅（WebEx）培训、会员在线工具培训、标准制修订程序、任务组主席和技术联系人职责、小组委员会主席的职责、多实验室研究计划、战略规划和新活动开发、规划座谈会和研讨会、合作领域培训等，从而帮助成员和会员有效地参与技术委员会的工作，更好地参与技术标准的制定。

3.2.5 面向下一代的教育

ASTM技术委员会的执行小组委员会成员可以邀请学生参加委员会会议，让学生了解委员会工作

并尽早参与。一些学院和大学设有与ASTM委员会工作直接相关的学生俱乐部。委员会领导人可与这些学生俱乐部联络，探讨合作的机会，例如：论文竞赛、参加委员会会议、派遣客座讲师作为使者参加俱乐部会议或课堂、邀请学生就制定中的特定标准进行研究。一些委员会设立了奖学金项目以提高学生对相关领域的参与度并加深对委员会的了解。

4 美国标准化教育特点总结

4.1 政府部门保障标准化教育的全面发展

美国标准化教育已经从对专业人才的培养，延伸到更广泛的社会群体，将标准化教育作为普适性教育推广，重点提升全社会的标准化意识与能力，引导全社会对标准化教育的重视。美国国家标准技术研究院（NIST）作为标准化的政府部门，整体部署，为联邦机构人员、高校学生和社会公众等各层次人群提供标准化教育服务，从项目经费、联邦人员培训、公众信息服务平台搭建等方面促进标准化教育的全面发展。

4.2 以“终身教育”理念推广标准化教育的普及

美国的标准化教育强调包含“继续教育和职业教育”在内的“终身教育”理念，以此逐步推进标准化教育在全社会的传播与普及。市场主体是“继续教育和职业教育”的主要推动者。比如：电气与电子工程师协会（IEEE）通过IEEE学院制定终身学习计划并提供继续教育平台，为有继续教育需求的群体提供进一步学习标准化知识的机会。

4.3 多种形式促进学校教育与标准科普的发展

(1) 从学校教育入手普及标准化，为高中及大学生群体提供标准化教育资源，如：NIST从2012年起每年资助高校标准化课程开发项目；IEEE、ASTM和ASME均提供不同形式的大学教育资源。

(2) 重视科普，将标准化和科普活动有机结合，如：通过美国科学与工程节等方式来宣传标准化，以生动的方式让青少年了解标准化知识。

5 结语

《国家标准化发展纲要》中提出“加强标准化人才队伍建设。将标准化纳入普通高等教育、职业教育和继续教育，开展专业与标准化教育融合试点。构建多层次从业人员培养培训体系，开展标准

化专业人才培养培训和国家质量基础设施综合教育”。我国的标准化教育之路也可以取长补短，扬长避短，培养更多的标准化人才，普及标准化教育，从而提升全民的标准化素养。

参考文献

- [1] 张佩玉.标准化职业教育:实践、思考与未来[J].中国标准化,2023(08):20.
- [2] 王梦,王亚楠.“线上+线下”融合背景下高校教育标准化发展困境与优化对策[J].中国标准化,2023(08):201–203.
- [3] 燕溯江,陆春,李维菁.高校汽车标准化人才培养研究[J].中国标准化,2023(03):82–86+93.
- [4] 尹航,谢斐,应未.从国内国际标准化战略看标准化工作发展趋势[J].标准科学,2023(01):78–83.
- [5] 李佳,牛娜娜.美国技术法规与标准的关系及对我国的启示[J].标准科学,2022(12):44–50.
- [6] 张朋越,刘欣,赵春鱼,等.我国高校标准化人才培养研究与实践[J].品牌与标准化,2022(S2):137+1–42.
- [7] 关颖雄.标准化教育:探寻促进高校司法鉴定学科教师发展的新路径[J].标准科学,2022(11):19–27.
- [8] 杨嘉帆,刘彦林,吕明杰.共同富裕视域下智慧教育标准化建设的伦理之维[J].标准科学,2022(S2):138–143.
- [9] 吕文丹.基于标准化背景下高校思政课程的思政教育创新[J].中国标准化,2022(18):171–173.
- [10] 姜晓燕,刘军,纪祥勇.标准化专业人才培养的新路径[J].中国质量监管,2022(06):58–61.
- [11] 易婷婷,张昕妍,赵文慧.韩国标准化教育的范式研究:融合与创新——以UEPS项目为例[J].标准科学,2022(06):26–31.
- [12] 李鹏,顾兴全,许建军.实施标准化职业教育 完善人才培养体系研究[J].中国标准化,2022(11):60–64+70.
- [13] 张伟娟,颜景运,张宇聪,等.浅谈我国高校标准化人才教育与培养的现状及发展建议[J].中国标准化,2022(10):6–11.
- [14] 杨涵栩,韩郑佳,陈紫薇.标准化人才培养的国际比较研究[J].中国标准化,2022(S1):58–63.
- [15] 楼超艳,张朋越,赵春鱼,等.标准化专业人才国际化视野培养的路径探索[J].中国标准化,2022(S1):64–66.
- [16] 傅洁璐,余晓,黄元春.美日国际标准化教育的比较及启示[J].标准科学,2022(03):6–10.
- [17] 牛利芳,刘树文,宋虎韬,等.基于“1+X证书”制度下标准化人才培养模式探析[J].标准科学,2021(09):39–42.
- [18] 美国标准化教育的战略及其实施路径[J].质量与标准化,2021(07):38–41.
- [19] 顾兴全,许建军,王音,等.标准化人才培养与专业建设的挑战、机遇与对策[J].标准科学,2021(06):6–11.
- [20] 刘玉玲,李倩.国外标准化建设规律及其启示[J].标准科学,2021(04):38–42.
- [21] 陈俊华,胡关子,赵文慧.2020版美国标准战略变化研究[J].标准科学,2021(03):24–29.
- [22] 朱明辉,徐斌.美欧标准化互认和合作面临的挑战[J].标准科学,2019(04):19–22.
- [23] 朱国和,邵逸超.美国主要标准化组织教育现状和我国标准化教育发展对策研究初探[J].标准科学,2018(04):71–73+78.
- [24] 刘辉.中美市场标准发展之比较分析[J].标准科学,2018(01):20–25.
- [25] 孙孝静,王雯,邓强.义务教育服务标准化体系建设研究[J].标准科学,2017(08):35–39.
- [26] 陈燕申,陈思凯.美国联邦法规采用标准的探讨与启示[J].标准科学,2017(04):15–23.
- [27] 施勇勤.电子书包领域数字教育出版标准化探析[J].标准科学,2014(12):48–51.
- [28] 付强,张敬娟,王丽君.ANSI认可标准制定组织以及美国国家标准批准程序[J].标准科学,2014(07):81–84.
- [29] 刘显艳.英国QAA标准化教育质量管理的运行机制及其借鉴意义[J].标准科学,2010(11):26–29.
- [30] 刘春青,范春梅.论NTTAA对美国标准化发展的推动作用[J].标准科学,2010(07):85–89.
- [31] 杨锋.我国与主要发达国家标准化教育政策对比研究[J].标准科学,2009(12):32–36.
- [32] 兰措吉.普通高校公共体育教育标准化[J].标准科学,2009(05):29–32.
- [33] 张宇,吕传毅,高厚礼,等.论高校在我国标准化人才培养中的发展机遇和路径选择[J].标准科学,2014,(5): 29–33.