

DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2019.10.019

· 国际动态 ·

美国高等教育中残疾人辅助技术专业设置及启示

郑俭¹, 许晓鸣²

1. 重庆师范大学, 重庆市 400047; 2. 中国残疾人康复协会, 北京市 100068

通讯作者: 郑俭, E-mail: zhengjijj@263.net

摘要

通过互联网共检索到美国残疾人辅助技术服务方面的高等教育项目有 42 个, 残疾人辅助技术装置方面有 26 个, 假肢矫形器方面有 20 多个。研究生层次的资格证书、硕士和以辅助技术为重点的博士为其主要形式。美国这些专业的课程设置已经比较成熟, 美国的法规政策对辅助技术利用的强制性要求和经济保障, 是该教育发展的重要背景因素。目前已查到中国辅助技术服务方面的专业有 4 个, 辅助技术装置方面有 6 个, 假肢矫形器方面有 5 个。中国还需要大力发展辅助技术专业, 同时也期待政策法规对辅助技术利用提供更加有力的支持。

关键词 辅助技术; 高等教育; 专业设置; 美国; 中国

Assistive Technology Higher Education in United States and Its Implication for China

ZHENG Jian¹, XU Xiao-ming²

1. Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China; 2. China Association of Rehabilitation for the Disabled, Beijing 100068, China

Correspondence to ZHENG Jian, E-mail: zhengjijj@263.net

Abstract

There are 42 higher projects in assistive technology services, 26 projects in assistive technology, and more than 20 projects in prosthetic orthotics in the United States, as retrieved from the internet. Graduate certification, master's degree and doctor's degree with emphasis on assistive technology are the main forms. The curriculum of assistive technology in the United States has reached a relatively mature level. The mandatory requirements and economic guarantee of the use of assistive technology by laws and policies in the United States are important background factors for the development of education. At present, there are four higher education programs about assistive technology service, six projects in assistive technology devices, and five projects in prosthetic orthotics in China. China also needs to develop the higher education of assistive technology, and also looks forward to more powerful support of policies and regulations on the utilization of assistive technology.

Key words: assistive technology; higher education; major setup; United States; China

[中图分类号] R49-4 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2019)10-1236-05

[本文著录格式] 郑俭, 许晓鸣. 美国高等教育中残疾人辅助技术专业设置及启示[J]. 中国康复理论与实践, 2019, 25(10): 1236-1240.

CITED AS: ZHENG Jian, XU Xiao-ming. Assistive Technology Higher Education in United States and Its Implication for China [J]. Chin J Rehabil Theory Pract, 2019, 25(10): 1236-1240.

近 10 年来, 我国开设了残疾人辅助技术(以下简称“辅助技术”)方面的高等教育。由于缺乏专业基础和相关研究, 该专业教育究竟应该如何发展, 还不明晰。本研究利用互联网对美国辅助技术高等教育的专业设置情况进行全面查询, 共查到 68 个辅助技术和 20 个假肢矫形器方面的专业。

本文以美国有关高校网站提供的第一手资料为例, 对美国辅助技术高等教育方面的专业设置情况进行分析, 以期对我国辅助技术高等教育专业的发展有所帮助。

1 美国辅助技术高等教育专业设置基本情况

以下所示美国辅助技术高等教育信息, 来自笔者对有关高

校的查询和北美康复工程与辅助技术学会(Rehabilitation Engineering and Assistive Technology Society of North America, RESNA)网站给出的辅助技术方面的专业认证信息^[1]。

1.1 辅助技术服务专业教育的数量、层次和形态

美国的辅助技术服务是一个有多种教育层次和形态, 并广泛开设的专业。

1.1.1 辅助技术服务专业教育项目基本情况

采用“assistive technology site: edu” “assistive technology certificated site: edu” “assistive technology master OR graduation site: edu” 等检索式, 通过必应搜索引擎对美国大学网站

作者简介: 郑俭(1953-), 女, 汉族, 四川泸州市人, 教授, 主要研究方向: 特殊教育中的辅助技术利用与信息资源利用。

上辅助技术方面的信息进行搜索, 查到的辅助技术服务方面有 关的专业有 42 个, 具体情况见表 1。

表 1 美国开设辅助技术服务专业教育的高校及办学形态

序号	设置辅助技术专业教育的大学	直属学院、系	专业名、教育层次或资格
1	Arcadia University		辅助技术研究生证书
2	Bowling Green State University		辅助技术研究生证书 ^a (在线)
3	Bowling Green State University		重点在特殊教育辅助技术的教育硕士 ^a
4	California State University Dominguez Hills	扩展与国际教育学院	辅助技术专家证书 ^a (在线)
5	California State University, Northridge	残疾中心	辅助技术应用证书 ^a
6	California State University, Northridge	The Tseng College	辅助技术研究与服务(理科硕士) ^a
7	California State University, Northridge	The Tseng College	辅助技术应用培训高级专业发展证书 ^a
8	Casper College	健康科学学院	辅助技术证书
9	Coppin State University	应用心理与行为咨询学院	辅助技术研究生证书
10	Delaware Valley University		硕士后辅助技术专门化(15 学分)
11	East Carolina University	教育学院	辅助技术证书
12	Framingham State University		辅助技术研究生证书
16	George Mason University	教育与人的发展学院	辅助技术辅修、证书、教育硕士、博士
17	New England Institute of Technology		强调辅助技术干预的康复科学学士 ^a
18	New Jersey City University	教育学院	辅助技术专家证书
19	Northern Arizona University	人的发展研究所	辅助技术研究生证书 ^a
20	Northern Illinois University.	特殊与幼儿教育系	辅助技术教学专家研究生学习证书
21	Rocky Mountain University of Health Professions		作业治疗博士后辅助技术选修方向 ^a
22	Sarah Lawrence College		辅助技术为重点的大学预科 ^a
23	Simmons College		重点为辅助技术的教育专家研究生证书
24	Southern Connecticut State University	特殊教育与阅读系	重点为辅助技术的特殊教育硕士 ^a
25	State University of New York, Buffalo	公共健康与健康专业学院	辅助与康复技术证书 ^a
26	Stony Brook School of Health Technology and Management		健康与康复科学博士 ^a
27	University of Akron	言语语言与听力学院	重点为强化与替代沟通(AAC)硕士
28	University of Illinois	应用健康科学学院	临床康复和技术证书 ^a
29	University of Illinois System	应用健康科学学院 残疾与人的发展专业	辅助技术证书 ^a
33	University of Kentucky	特殊教育与康复咨询系	辅助技术证书、硕士、教育专家、博士 ^a
34	University of Miami	医学院儿科系	适应性和辅助技术课程(本州居民免费)
35	University of Nebraska		辅助技术高级从业者(教育硕士)
36	University of New Hampshire		辅助技术研究生证书 ^a
37	University of New Hampshire	健康与为人服务学院	作业治疗专业的辅助技术证书
38	University of Wisconsin-Milwaukee	健康学院沟通科学与障碍系	辅助技术与无障碍证书(服务)
39	University of Wisconsin-Stout	Stout 职业康复研究所	培训与在线课程 ^a
40	Vincennes University	社会科学、表演艺术与沟通学院	辅助技术(理科副学士)
41	West Chester University of Pennsylvania	教育与社工学院	通用设计与学习辅助技术研究生证书
42	Wyoming University		老龄优化技术证书(硕士后继续教育)

注: 读者可以由表中的英文大学名以及同一行中重要词汇的英文在必应搜索引擎中查获相应专业更详细的情况。a. RESNA 已认证的专业

1.1.2 以研究生层次为主的多层次辅助技术服务专业教育 士教育。在 42 个辅助技术服务专业教育项目中, 证书教育有美国的辅助技术服务专业教育主要为硕士层次的证书和硕 24 个(通常为研究生层次), 硕士有 8 个, 博士与博士后 4 个,

此外还涉及课程教育、副学士、辅修、本科预科、学士。其中证书又分以下三种。①RESNA 认证的证书,该认证为业界公认。如威斯康辛大学(University of Wisconsin)分校的培训与在线课程就拥有 RESNA 的专业认证。②研究生层次的资格证书,如乔治梅森大学(George Mason University)的研究生层次的课程与教学辅助技术证书。③同时拥有研究生资格证书与 RESNA 认证。如新罕布什尔大学(University of New Hampshire)的辅助技术研究生资格证书同时也获得 RESNA 认证。许多研究生资格证书教育都有 RESNA 的认证。辅助技术的硕士教育中有专业的辅助技术硕士,如授予理科硕士加州州立大学北岭分校(California State University, Northridge)的辅助技术研究与人的服务硕士。此外也有授予相关专业硕士的辅助技术专业教育,如乔治梅森大学授予教育硕士的辅助技术专业。

1.1.3 辅助技术服务证书教育

在所查到的辅助技术服务的专业教育中,证书形式的教育所占比例超过一半。该类证书教育主要用来帮助学习者掌握辅助技术评估,利用知识和技能,为有肢体、认知或感官残疾的人士提供适当的辅助技术解决方案,并帮助人们获取和使用这些辅助技术装置。希望提升辅助技术服务技能的物理治疗师、作业治疗师、言语治疗师、康复工程师、特殊教育教师等与残疾事务有关的人员都可能成为该专业的学习者。这类学习者通常已经具有本科以上学历,并有相关的工作和职业经历。许多证书教育同时也支持学历教育。该类证书教育要求至少修满 12 学分^[2]。

1.1.4 辅助技术服务专业的主办部门与课程设置

由表 1 可知,提供辅助技术服务教育的院系常常与健康、康复、教育和人的发展有关。其中面向所有人群的健康、康复的院系,开设的是面向所有人群的辅助技术服务方面的课程。

证书层次提供最基本的知识,涉及辅助技术导论、高技术辅助技术、辅助技术工作中的行政管理,以及以辅助技术的选择、适配和利用为核心内容的应用辅助技术技能等方面^[3]。

硕士层次课程则提供较为深入的知识与技能,如加州州立大学北岭分校的辅助技术研究与人的服务专业课程有,与辅助技术可用性有关的人类特征,辅助技术的当前和新兴论题,历史、法律、政策和辅助技术,生活中的辅助技术,功能性生物学与设计创新,影响生活质量的疾病,辅助技术研究方法与设计,辅助技术评量与成效评估以及辅助技术服务提交中的资讯^[4]。

特定领域的辅助技术服务教育则通常面向特定人群的需要。例如乔治梅森大学教育与人的发展学院给出的辅助技术硕士教育内容则完全是从特殊学生学习需要的角度来设置的。其核心课程包括辅助技术导论、增强型沟通、感知障碍患者的辅助技术、辅助功能和输入改造、通用学习设计、残疾人士的软件和移动应用程序、独立生活和就业辅助技术、适应型环境设计、辅助技术评估等^[5]。

1.2 美国高校辅助技术装置方面的专业教育基本情况

1.2.1 辅助技术装置和假肢矫形器方面的高等教育项目

除了使用“辅助技术”,笔者还用“辅助技术工程”“康复

工程”以及“生物医学工程”“生物工程与辅助技术”等检索,得到 26 个美国辅助技术装置方面的专业教育情况。见表 2。

此外,笔者还查到假肢和矫形器方面的高等教育项目 20 个以上,其中硕士层次的教育占 80% 以上。

1.2.2 美国辅助技术装置方面专业的教育层次、相关学科和主办单位特征

由表 2 可知,辅助技术装置方面的专业教育也有多种层次。26 个专业教育项目中,证书层次的教育有 10 个,硕士 10 个,本科 4 个,博士 1 个,还有 1 个教育层次不明确,其中以硕士层次为主要教育形式。从涉及该专业教育的学科来看,有独立的辅助技术工程、康复工程、康复技术专业,也有依托于机械、计算机、人体工程学、生物工程、生物医学工程、人因工程、人机互动等专业的辅助技术装置方面的专业教育。从表 2 所列的主办学院的学科来看,康复或康复工程方面的学院 8 个,依托于生物医学或生物工程方面专业 10 个,相近的依托于机械工程系的人因工程和人机互动专业各 1 个。值得注意的是,所查到的多个生物医学工程或生物工程专业,都与数学、计算机、机电,乃至物理、化学等合作培养辅助技术装置方面的专业人才,使专业教育与相应的研究都能做到位。例如加州州立大学圣克鲁兹分校(University of California At Santa Cruz)的生物工程学院的辅助技术就在多专业的合作下分为关注肌肉骨骼的运动机理以及感知与认知方面的人工智能两个方向。

1.2.3 美国辅助技术装置方面专业的课程设置

独立开设的和依托于不同专业设置的辅助技术装置方面的专业课程设置很不相同。

独立开设的辅助技术工程或设计方面的专业会比较突出辅助技术的一些共性问题。例如加州州立大学北岭分校辅助技术工程硕士专业,课程有功能生物学和设计、产品设计和开发、应用生物力学与机电控制、仪器与测量、人机接口、软件开发与应用、与人的特征和整个生命周期相关的辅助技术、有关疾病、装置及其成效测评等^[6]。匹茨堡大学(University of Pittsburgh)康复技术硕士涉及的课程有康复工程和辅助技术基础、康复工程设计、残疾的医学方面、人力绩效分析、手动轮椅设计和评估、计算机利用、家庭和工地改造、康复生物力学、运动医学、人体工学和职业生物力学、增强型沟通、健康信息学计算机程序设计、辅助技术资金和政策、医疗保健中的伦理问题、康复基础和康复咨询程序等。

依托于相关专业开设的辅助技术装置方面的专业教育则通常会体现所依托专业的特长。例如美国加州大学圣克鲁兹分校生物工程学院多专业合作下的辅助技术专业课程涉及工程数学、生物化学、细胞与分子生物学、物理学、生物工程师的应用电子学、生物分子工程、电气工程、静力学、固体力学和生物力学、计算机工程、计算机系统和 C 语言编程、微生物学和环境毒理学、机器人自动化、智能反馈控制、电子电路、传感和传感器技术等方面。雄厚的专业基础对原专业内容的延伸和高品质的辅助技术开发能力的形成都非常有利^[7]。

表 2 美国高校辅助技术装置专业教育

序号	设置辅助技术装置专业的大学	直属学院、系	专业名、教育层次或资格
1	ARPE 与互联学院		康复技术证书
2	California State University Long Beach	工程学院	以生物工程与辅助技术作为一个重点
3	California State University, Northridge	Tseng 学院与健康康复科学学院与合作	辅助技术工程(理科硕士)
4	California State University-San Diego	ARPE & Interwork 学院	康复技术学位课程证书 ^a
5	Catholic University of America	工程学院	重点为辅助技术的生物医学工程硕士
6	Illinois Institute of Technology	自然文科学学院	康复工程技术研究生证书 ^a
7	New York Institute of Technology	工程、计算机等多学科合作	生物医学/辅助技术设计 ^a
8	State University of New Jersey Rutgers	工程学院	生物力学与康复工程硕士 ^a
9	State University of New York buffalo	康复科学系	辅助与康复技术研究生证书
12	Tufts University	工程学院机械工程系	人机互动证书、硕士、博士
14	Tufts University	工程学院机械工程系	医学装置中的人因技术证书、硕士
15	University of California At Santa Cruz	工程学院、生物工程专业(多学院合作)	重点为康复工程的生物工程本科
16	University of Colorado	工程与应用科学学院	辅助技术与康复工程(理科硕士)
17	University of Colorado Denver	辅助技术伙伴项目	重点为辅助技术的生物医学工程硕士 ^a
18	University of Louisville	教育与人的发展学院	特殊教育辅助技术(教育硕士)
19	University of Michigan	物理医学与康复系	康复工程本科 ^a
20	University of Michigan	物理医学与康复系	人体工学与康复工程硕士 ^a
21	University of North Carolina at Chapel Hill	生物工程学院与康复工程学院合作	医疗器械研究生证书
22	University of North Carolina at Chapel Hill	生物工程学院与康复工程学院合作	生物医学影像研究生证书
23	University of North Carolina at Chapel Hill	生物工程学院与康复工程学院合作	纳米生物技术研究生证书
24	University of Pittsburgh	健康与康复科学学院	康复技术(理科硕士)
25	University of Pittsburgh	健康与康复科学学院	康复中的辅助技术证书 ^a (本科)
26	University of Wisconsin-Milwaukee	工程与应用科学学院	重点为辅助技术的生物医学工程本科 ^a

注：a.RESNA 已认证的专业

1.3 法律保障

在辅助技术服务方面，美国的康复法要求在残疾人个别化职业康复计划中必须考虑辅助技术，残疾人教育法要求在特殊学生的个别化教育中必须考虑辅助技术，美国残疾人法的就业无歧视要求雇主必须招收符合用工要求的残疾人，要为其提供必要的辅助技术装置和条件。这些法规也对有关的环境、技术条件、公共场合的设施和无障碍提出强制性要求，并提供了各种有关的经费上的保障。鉴于法规的要求，一些与残疾人有关行业的专业素养中就包含辅助技术方面的要求，因此培养这些专业人员的高等教育课程中也包含辅助技术方面的教育。例如特殊教育教师的培养中，就包含辅助技术方面的内容。种类繁多的辅助技术教育使得有关专业知识和技能得到积累和发展，形成大量的专著，同时也发展出大量的拥有雄厚专业知识和技能的专业人员。

2 美国辅助技术高等教育对中国的启示

2.1 需要大力发展辅助技术服务和应用方面的高等教育专业

辅助技术服务是残疾人与其所需的辅助技术装置之间的桥梁，残疾人通常需要专业人员提供有关装置的选择适配、帮助获取和使用培训服务，才能适当和有效地利用辅助技术装置，为此辅助技术服务应该是一个普遍开设的专业。根据中国残疾

人康复协会的调查和笔者的网络查询，已查到中国辅助技术服务与应用方面的专业教育有 4 个：北京社会职业学院假肢矫形康复系的康复辅助器具应用与服务专业；北京语言大学语言病理学专业的沟通辅具与电子工程研究方向；北京联合大学特殊教育学院的信息无障碍辅助技术；重庆师范大学特殊教育系的特殊教育辅助技术方向。在以上辅助技术专业教育项目中，北京社会职业学院的康复辅助器具应用与服务偏重于面向公众的辅助技术服务专业，北京联合大学与重庆师范大学的偏重于特殊学生辅助技术需要的专业。北京语言大学的沟通辅具研究方向从属于言语语言治疗领域。面对我国 8600 多万残疾人口，2000 多所特殊教育学校的辅助技术需要，我国该领域专业教育与社会需求之间有着巨大的差距。美国 3 亿多人口，已查到 40 多个辅助技术服务专业教育项目，相比而言，我国在辅助技术服务与应用上的高等教育缺乏问题非常突出。

2.2 可以独立和依托相关专业的方式开展辅助技术装置方面的专业教育

根据中国残疾人康复协会和笔者的调查，已查到中国在辅助技术装置方面的硕士研究方向有 6 个：北京航空航天大学的人体行为与康复工程硕士研究方向；深圳大学的医疗电子及康复工程技术研究方向；西安交通大学的生机电一体化与康复机

机器人、智能康复器械、人因工程学与康复评价;上海理工大学智能康复设备与技术硕士研究方向。中国假肢矫形器方面的专科或本科教育专业有 5 个:北京社会职业管理学院的假肢与矫形器设计与制造专科;上海理工大学假肢矫形工程本科;首都医科大学假肢矫形工程本科;徐州医学院假肢矫形工程本科;新乡医学院三全学院的假肢矫形工程本科。对比我国残疾群体的巨大需求,以及美国相应专业教育的开设数量,我国辅助技术装置方面专业教育的不足显而易见。

残疾人的辅助技术装置涉及残疾人的日常生活、教育、就业、出行等各个方面,涉及领域从低技术到高技术,从生理、心理、认知,到机械、电子、计算机、信息技术、人工智能、生物工程、生物医学工程等,是一个专业内容极为宽泛的领域。

以我国目前的基础,独立和依托于相关专业的教育方式均可以考虑。在有条件的情况下,独立开设辅助技术工程专业有助于中国同行对辅助技术开发设计方面的共性问题、基础问题有较深入的了解,对辅助技术装置中迫切需要解决的问题有准确的认识。依托于已有专业的辅助技术专业设置方式亦有多方面的优点。借用的原有专业的基础,不需要过多投入办学力量;依靠现有的各种专业的力量,有利于辅助技术设计广泛开展;借助现有的专业力量能将辅助技术设计做到比较深入的层次。这样既可以关注辅助技术开发设计中一些共性问题,同时依托于特定相关专业的辅助技术专业教育则可能使特定领域的产品开发上达到更为专业的程度。

2.3 我国尚需强化辅助技术高等教育的专业内涵

我国高等教育对辅助技术的关注还处于起步阶段,专业基础还很薄弱。目前,北京社会职业管理学院的辅助器具应用与服务专业在辅助技术服务方面专业中走在我国的前列,课程包括解剖学、人体运动学、常见病康复、功能障碍评估、轮椅评估与适配、自助具选配与改制、助听器验配、低视力康复、沟通辅具适配、居家环境无障碍设计与改造,以及假肢矫形器评估适配等。这些课程开设得比较适合中国国情和社会需要。但相对于国外课程(与辅助技术可用性有关的人类特征、影响生活质量的疾病、辅助技术评量与成效评估、人的功能的生物学分析、辅助技术服务提交中的资讯、历史、法律、政策和辅助技术),还是有层次上的差距。当然前者是专科,后者是硕士,但我国现在还没有能力开设这样的课程。

此外,在当当网上查到残疾人辅助技术方面的中文专著仅数种;而在亚马逊英文网站搜索,全面论述的和涉及各种分支和特定的问题,具体而深入的辅助技术专著在 100 种以上。我国的辅助技术教育起步晚,许多专业教师均是在摸索中前进。辅助技术方面的知识和技能涉及医学、技术、人文以及有关的应用领域,涉及的问题范围广大,不是一个可以速成的发展领域,在理论和实践上都还会有一个艰苦的发展过程。

2.4 中国辅助技术高等教育尚需有利政策法规的支持

辅助技术高等教育与社会的辅助技术需要密切相关,只有社会对辅助技术有广泛、迫切的需要,才会促进辅助技术高等教育的发展。美国辅助技术专业的繁荣与其政策法规对辅助技

术的要求密切相关。残疾人辅助技术的利用,不仅仅是技术问题,还需要有相应的社会意识、政策以及福利环境,共同推动辅助技术的利用,促进辅助技术高等教育的发展。

目前中国残疾人的辅助技术利用,只有很少部分得到政府有关经费的支持。社会的辅助技术需要不能得到凸显,辅助技术的高等教育也就似乎可有可无。如果不能改变这种状况,辅助技术的高等教育也难以快速发展。

3 小结

综上所述,美国的残疾人辅助技术高等教育按辅助技术服务和辅助技术装置两个分支设立专业。无论哪个分支都有多种层次和形式的教育。其中研究生层次的资格证书、硕士和以辅助技术为重点的博士为其教育的主要形式。已查到的辅助技术服务和装置方面的专业教育项目数量分别为 42 个和 26 个,假肢矫形器方面的专业数量为 20 个。辅助技术装置方面的专业名称有多种形式。不少生物医学工程专业也设有辅助技术方向的教育,并与其他相关专业合作开设出高品质的辅助技术专业。美国这些专业的课程设置已达到比较成熟的程度。美国法规政策对辅助技术利用的强制性要求和经济保障,是美国辅助技术高等教育发展的重要背景因素。目前查到中国辅助技术服务方面的专业有 4 个,装置方面的专业有 6 个,假肢矫形器方面的专业 5 个。相对于残疾人的需求,中国还需要大力发展辅助技术专业,同时也期待更多的政策法规对残疾人的辅助技术利用提供更加有力的支持。

[参考文献]

- [1] Rehabilitation Engineering and Assistive Technology Society of North America. University Programs [EB/OL]. (2017-12-08). <https://www.resna.org/knowledge-center/university-programs>.
- [2] Northern Arizona University. Assistive Technology Graduate Certificate [EB/OL]. (2017-12-28). <https://cc.nau.edu/Graduate-Certificates/AssistiveTechnology-89/#>
- [3] CSUDH. Assistive Technology Specialist Certificate [EB/OL]. (2018-01-03). <https://www.csudh.edu/ceie/assistive-technology/courses>.
- [4] California State University. Assistive Technology Studies and Human Services [EB/OL]. (2017-12-11). <https://tsengcollege.csun.edu/programs/ATHS/curriculum>.
- [5] George Mason University. Assistive Technology Courses [EB/OL]. (2017-12-12). <https://cehd.gmu.edu/courses/edat/>.
- [6] California State University. Assistive Technology Engineering [EB/OL]. (2017-12-04). <https://catalog.csun.edu/archive/2014/academics/at/programs/ns-assistive-technology-engineering.html>.
- [7] University of California (Santa Cruz). Bioengineering [EB/OL]. (2018-3-25). <https://registrar.ucsc.edu/catalog/programs-courses/program-statements/beng.html>.

(收稿日期:2018-09-23 修回日期:2018-10-20)