

大学教育研究 系列丛书 主编◎楼世洲
周志发◎著

美国大学物理学科 教学、科研史研究（1876—1950年）



上海市
著名商
标

华东师范大学出版社

全国百佳图书出版单位

04-1/4
:1876-1950
2012

大学教育研究 系列丛书 主编◎楼世洲

美国大学物理学科 教学、科研史研究（1876—1950年）

周志发◎著

北方工业大学图书馆



C00272012



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

美国大学物理学科教学、科研史研究:1876—1950年 / 周志发著.

--上海:华东师范大学出版社,2012.3

ISBN 978-7-5617-9221-6

I. ①美… II. ①周… III. ①高等学校—物理学—教育史—美国—1876~1950

IV. ①O4-171.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 004352 号

美国大学物理学科教学、科研史研究(1876—1950 年)

周志发 著

责任编辑 倪为国

特约编辑 钱 健

封面设计 卢晓红

责任制作 肖梅兰

出版发行 华东师范大学出版社

社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062

网 址 www.ecnupress.com.cn

电 话 021-62450163 转各部门 行政传真 021-62572105

客服电话 021-62865537 (兼传真)

门市(邮购)电话 021-62869887 地址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内
先锋路口

网 店 <http://hdsdcbs.tmall.com>

印 刷 者 上海市印刷十厂有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 17.5

字 数 290 千字

版 次 2012 年 3 月第 1 版

印 次 2012 年 3 月第 1 次

书 号 ISBN 978-7-5617-9221-6/G · 5515

定 价 35.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

本研究得到 2010 年度教育部青年
课题(EAA100359)资助

《大学教育研究系列丛书》总序

—

一百年前,中国的思想巨人梁启超在思考饱受列强欺凌的中国前途命运时,提出了振聋发聩的“少年强则中国强、少年智则中国智”时代强音。从1872年为祖国富强学习新技术的第一代留美幼童起,到当时求学于南开中学的未来的共和国总理周恩来执着于“为中华崛起而读书”;从清末民初的工程师詹天佑、教育家蔡元培等,到成为共和国“两弹一星”元勋的钱学森、邓稼先等,一代一代的中国人为中华之崛起而努力。

穿越时光的隧道,历史到了21世纪,一种叫“中国模式”的社会发展形态引起世人的密切关注。就是这样一个一百多年前积贫积弱的中国,一百年后已经是国民生产总值世界第二、外汇储备世界第一,并成为制造业规模最大的“世界工厂”。经过无数中国人的努力与奋斗,一个政治上独立、经济上繁荣、军事上日益强大的中国屹立在世界的东方。

二

然而,经济大国并不等于世界强国。中国如何从经济大国成为世界强国,是未来百年我们面临的机遇与挑战,有人曾对世界历史上的大国崛起进行了研究,发现一个真正意义上的大国一定是一个高等教育的强国,一定是有一些世界一流的大学。近代大学从英国发轫,英国就很快成为领导全球第一次工业革命的国家;研究型大学出现于德国,德国也很快成为第二次工业革命的强大国家;吸取英国博雅书院教育,德国研究型大学的优点并和自己独创的专业应用型学院结合,形成了美国大学体系,美国也成了第三次工业革命的领袖,世界也进入了“美国世纪”。(丁学良:《什么是世界一流大学》)著名的香港中文大学的金耀基教授在一次演讲中提到,很多人说21世纪是中国人的世纪,但是他认为如果华人社会没有一百间以上的第一流的大学,那很难想像21世纪会是华人的世纪(金耀基:

《大学的理念》)。因此,中国要真正崛起于世界民族之林,成为一个世界的强国和大国,首先一定要是一个教育的强国。而要成为一个教育的强国,那一定要有世界一流的大学和一流的大学教育。

中国人在致力于中华民族复兴的过程中,一直努力学习西方技术,也努力探讨和建设中国的世界一流大学,有的从器物层面,有的从制度层面。近十年来,我国对于大学教育的研究蔚为壮观。天下兴亡,匹夫有责,为此,我们一批有志于大学教育研究的同仁,集思广益,终于形成了这一期大学教育研究系列丛书,希望为中国的高等教育现代化尽一份绵薄之力。

三

首期大学教育研究系列丛书是由我校的四位青年学者的研究成果形成,按照从宏观到微观的研究逻辑,分别为周国华博士的《大学教师组织认同研究:影响因素及其建构基础》、冯典博士的《大学模式变迁研究:知识生产视角》、项建英博士的《近代中国大学教育学科研究》和周志发博士的《美国大学物理学科教学、科研史研究(1876—1950年)》四本专著。

周国华博士的《大学教师组织认同研究:影响因素及建构基础》一书,从大学教师的立场出发,探讨大学制度如何有利于学术创新与教学育人。长期以来,不少学者从制度的产生与发展,制度的社会性与文化性等多种角度考察我国大学制度存在的问题,探讨大学制度创新道路,也取得了不少的成绩。然而,周国华博士另辟蹊径,从教师与学校制度的认同关系视角出发,采用组织行为学的研究范式,把量化研究与质性研究方式结合起来并进行对话,形成一种多元整合的研究范式,探讨了我国大学教师对大学的制度认同关系。周国华博士的研究发现,大学教师对大学的认同既有自身的因素如年龄、性格或性别上的因素,也有学校的因素,如大学所在的自然环境、人文环境和制度环境,还有教师与学校相互关系所形成的特别因素,如教师所在一所大学的专业、职业合适性和事业的发展空间,以及教师在大学所知觉到的尊重,甚至是与其他大学相比较所产生的相对剥夺感。在所有这些影响对大学组织的认同的因素中,一所大学声望的好坏是非常重要的,也是最为重要的。除此之外,大学教师所知觉到的公平感及工作满意感也是影响教师对于大学组织认同的最为重要因素之

一。研究还发现,如果大学教师认同于大学,就可能表现出良好的组织公民行为(一种自愿的奉献行为,而这正是教学育人的真谛所在!)。周国华博士的研究对于正在致力于世界一流大学建设,形成现代大学制度的我国大学发展政策制定,具有重要的参考价值。

大学模式变迁与知识生产的互动关系不仅是高等教育研究的基本理论命题,而且是关涉到大学发展问题的具有深刻时代意义的重大现实课题。冯典博士的《大学模式变迁研究:知识生产视角》一书,以知识生产为视角,考察了大学模式的历史变迁与知识生产的互动关系。观今宜鉴古,无古不成今。我们知道,大学自中世纪产生以来,一直作为文化的机构而存在,它始终与知识的生产、传播、传递和普及联系在一起,大学的兴盛与衰落和知识生产息息相关。不研究大学的知识生产不仅无法理解今天大学发展的状态,更无法把握未来大学的发展动向。从方法论上看,本研究突破了传统的“国家—市场—大学”或“政治—经济—文化”研究视野的局限,从知识生产的视角,力图构建大学模式研究的基本理论框架,厘清大学模式变迁的基本历程,勾勒大学模式变迁的地理路径,揭示大学模式与知识生产的关系机理。如果说周国华博士的研究是从当下来看大学发展存在问题,那么冯典博士的研究则是从历史的角度,探讨大学发展的成败,给我们未来的大学建设提供了宝贵的历史经验。

大学教育问题既需要从宏观的制度创新、学术范式等视角来观察,也需要从微观层面进行细究。项建英博士和周志发博士的研究就是深入到学科内部,具体探讨了大学学科发展问题。项建英博士在《近代中国大学教育学科研究》一书中,以近代中国不同类型的大学为纬,以其发展演变的历史为经,具体探讨了大学教育学科在中国的发展历程。以往学者对中国近代大学的发展进行过专门研究,也有学者侧重从理论层面考察了近代教育学科的发展历程,而对近代大学教育学科进行研究的专著、论文尚不多见。项建英博士通过研究,发现近代中国教育学科伴随着“西学东渐”而产生,从一开始就依附于学校,并先后借鉴日本、美国学校教育体制,不仅以“双轨制”运行在高等师范和国立综合性大学,而且还设置在教会大学、私立大学、独立教育学院和独立师范专科学校,出现了“多元化”格局。从20世纪初到1949年中华人民共和国成立,近代中国大学教育学科经过近半个世纪的发展,已在全国范围内形成了网络状结构,教育学科群已初步形成,学科建设已趋于制度化,近代中国大学教育学科体系遂

基本形成。考察这一时段内各类大学教育学科建立和发展的历程,以及在师资建设、课程设置、教学内容与方法、学术研究、人才培养等方面积累的经验与教训,不仅有助于我们了解近代中国大学教育学科现代化的历程,而且对于今天中国大学学科建设仍是一笔值得借鉴的宝贵财富。

周志发博士的《美国大学物理学科教学、科研史研究(1876—1950年)》则从一个具体的学科发展的角度,探讨了大学学科教育发展独特的规律。研究发现,自1876年至1950年美国大学物理学科近八十年的发展史,是一个物理学科从世界边缘走向世界中心的历史。为顺应从牛顿经典物理学向现代物理学过渡的历史性变革,美国大学物理学科在师资、教学、课程、学科信念以及相应的制度和组织等方面做出了回应。20世纪30年代美国大学物理学科专业化达到了成熟期,首次创造的大物理学组织——以核物理学科为核心,以交叉学科为主要特征的新型组织,标志美国物理学科开始引领世界物理学的发展。美国物理学科发展的历史对于正在致力于学科建设的我国大学来说,是不无裨益的。

四

百年中国繁荣富强的历史,也是一个中国高等教育不断发展壮大的历史。回首百年大学教育发展的坎坷之路,高等教育研究同仁常为之叹,并期待早日实现高等教育强国梦。浙江师范大学与华东师范大学出版社共议,以定期或不定期方式,每期收录若干本少而精、对大学教育发展有独特思想的作品,集腋成裘,从历史与现实的角度充实对我国大学教育制度和思想演变的研究。作为主编,在此衷心感谢出版社领导、学界同仁的理解和支持。

文章千古事,得失寸心知,同时真诚期待各界朋友不吝赐教。是为序。

楼世洲

2011年4月26日于金华

目 录

第 1 章 导言 / 1

- 1.1 问题的提出 / 1
- 1.2 研究意义 / 6
- 1.3 基本概念界定 / 8
- 1.4 文献综述 / 14
 - 1.4.1 关于美国大学物质科学学科发展的研究(1876—1913 年) / 14
 - 1.4.2 关于旧量子论时代美国大学物理学科发展的研究(1914—1925 年) / 22
 - 1.4.3 关于量子力学时代美国大学物理学科发展的研究(1926—1932 年) / 26
 - 1.4.4 关于大物理学时代美国大学物理学科发展的研究(1933—1950 年) / 29
- 1.5 研究思路与方法 / 34

第 2 章 旧量子论诞生之前美国大学物理学科的发展(1876—1913 年) / 40

- 2.1 美国大学物理学科专业化发展:初始阶段 / 41
 - 2.1.1 19 世纪末大学校长办学思想对物理学科专业化发展的影响 / 42
 - 2.1.2 19 世纪末美国物理学会、期刊及国际声望等发展状况 / 49
 - 2.1.3 20 世纪初物理学科专业化的发展 / 54

- 2.2 19世纪末美国大学物理学科发展的状况/ 56
 - 2.2.1 实用文化对物理学科的影响/ 57
 - 2.2.2 物理学家所受的物理教育/ 59
 - 2.2.3 物质科学家所受的数学教育/ 63
- 2.3 早期量子论背景下美国大学物理学科的发展/ 68
 - 2.3.1 20世纪初美国物理学科发展的总体状况/ 69
 - 2.3.2 物理学家的学科信念对学科发展的影响/ 75
 - 2.3.3 学科信念对学科发展的影响:以芝加哥大学莱尔森物理实验室为例/ 79

第3章 旧量子论时代美国大学物理学科的发展(1914—1925年)/ 86

- 3.1 物理学科发展的新机遇:一战与基础研究/ 87
 - 3.1.1 物理学科对量子理论的反应及发展的困境/ 87
 - 3.1.2 一战与大学物理、化学等学科纯研究信念的确立/ 92
 - 3.1.3 战后基金会、工业界对物理学科发展的影响/ 99
- 3.2 美国大学物理学科对旧量子理论的反应/ 107
 - 3.2.1 量子论在物理学科内引发的困惑/ 108
 - 3.2.2 物理学科的发展:数学教学的改进/ 111
 - 3.2.3 量子论在大学的传播/ 115
 - 3.2.4 加州理工学院物理学科的发展/ 124
- 3.3 大学物理学科专业化的发展:依附阶段/ 128
 - 3.3.1 物理学会的发展/ 128
 - 3.3.2 物理学科专业杂志的发展/ 130
 - 3.3.3 物理学科发展的机遇、条件和所获得的荣誉/ 132

第4章 量子力学时代美国大学物理学科的发展(1926—1932年)/ 136

- 4.1 美国大学物理学科对新量子理论的反应/ 137
 - 4.1.1 与欧洲学术共同体之间的关系/ 138
 - 4.1.2 在量子力学领域开展的教学与科研/ 142
 - 4.1.3 物理学科人才培养的制度性创新/ 146
 - 4.1.4 美国实验物理学的发展及欧美学科信念差异/ 150
- 4.2 大学物理学科专业化的发展:参与阶段/ 152
 - 4.2.1 物理学会的发展/ 153
 - 4.2.2 物理学科专业杂志的发展/ 154
 - 4.2.3 物理学科发展的机遇、条件和所获得的荣誉/ 157
- 4.3 大萧条时期美国大学物理学科的发展/ 158
 - 4.3.1 大萧条时期美国大学物理学科面临的困境/ 159
 - 4.3.2 量子力学学科教学发展状况/ 164
 - 4.3.3 理论物理学中心在美国大学的兴起/ 168

第5章 大物理学时代美国大学物理学科的发展(1933—1950年)/ 180

- 5.1 大萧条背景下美国大学物理学科发展的困境与机遇/ 182
 - 5.1.1 物理学科发展寻求新的资助方式/ 182
 - 5.1.2 美国科学的延续和德国科学的断裂/ 187
 - 5.1.3 大学物理学科专业化:成熟阶段/ 193
- 5.2 美国大学“大物理学”的发展/ 197
 - 5.2.1 大物理学的兴起和发展:加州大学伯克利分校/ 198
 - 5.2.2 大物理学时代物理学科与传统物理学科发展的差异/ 201
 - 5.2.3 斯坦福大学物理学科信念的转变/ 207
- 5.3 美国大学“大物理学”的发展对二战的影响/ 212
 - 5.3.1 30年代大物理学的发展对战时雷达和原子弹研究的影响/ 212

- 5.3.2 布什的“保存名单”对物理学科发展的影响/ 218
- 5.4 战后美国大学物理学科的发展/ 222
 - 5.4.1 大学物理学科资助方式的转变/ 223
 - 5.4.2 大学校长办学思想对物理学科发展的影响/ 229
 - 5.4.3 物理学科组织形式和职能的变化/ 235

结 语/ 244

- (一) 美国大学物理学科发展的瓶颈和机遇/ 244
- (二) 制度的优越性及其创新/ 247
- (三) “教学与科研”相统一原则的层次性/ 249
- (四) 学科新型组织: 大物理学/ 251
- (五) 物理学科发展对大学内涵的影响/ 254
- (六) 新型大学理念“分享错误”——基于准波普尔知识概念/ 257

第1章 导言

1.1 问题的提出

自然科学与人文科学均是人类个体精神的产物,其产生的过程与组织并无必然的联系。有的科学之所以出现,源于少数几位学者的想象力。但现代科学的繁荣则需要有效的组织,它需要融入教育、工业和专业等组织组成的稠密网络之中。^①自19世纪初德国教育家威廉·洪堡(Wilhelm von Humboldt)创办柏林大学以来,现代大学逐渐成为现代科学发展最重要的组织。19世纪下半叶,美国大学在吸收德国大学办学思想的基础上,结合本土经验,创办了具有美国特色的现代大学。其中,从1876年吉尔曼(Daniel Coit Gilman)担任霍普金斯(Johns Hopkins)大学校长至1950年间,美国高等教育系统与科学发展之间的联系逐渐密切起来。

今天我们兴谈二战之后美国大学的繁荣,比如美国大学作为工业园的发展基地,它与政府之间的“融洽”关系,感慨美国大学在科学创新方面表现出的强势,但不能忘记美国这个民族为此努力奋斗了一百多年的历史。从1815年第一批美国留学生留学德国至1930年间,美国一方面依靠自身的努力,另一方面幸运地成为“智力移民”的避难所,最终迎来了科学的成熟期。这一切无疑与美国现代大学的发展密切相关。在这段时期,美国学者对大学的理解,或者说赋予大学何种使命,也是一个不断探索的过程,其中不乏保守势力的阻挠。幸运的是,许多颇有争议甚至被视为“异端邪说”的办学思想,比如20世纪20年代麻省理工学院(MIT)与工业合作的办学思想,^②在这片自由的土地上各自找到了适合培育它们的

① John W. Servos, *Physical Chemistry From Ostwald to Pauling: the Making of a Science in America*, Princeton University Press, 1990, p. 46.

② 20世纪20年代,麻省理工学院采取这种密切企业与大学之间关系的方针是独一无二的,这在当时几乎是异端邪说。但它给波士顿地区的经济带来了好处,因此它是成功的。引自:[美]埃弗雷特·M·罗杰斯,朱迪斯·K·拉森,硅谷热[M]. 范国鹰等译. 北京:经济科学出版社,1985. 297.

土壤,并且在实践之中不断地自我完善。

正如伯顿·克拉克(Burton R. Clark)所言:“自12世纪产生于意大利和法国以来,到被移植整个现代非欧洲世界为止,大学的含义和目的可以说是因时而异、因地而异……谁都在谈大学,但是大学作为学者进行教学、科研和从事社会服务的场所,我们只有在不同时代、不同地点的具体环境中才能看懂大学的这些任务是什么。”^①的确,我们需要在具体的历史情境中去认识美国大学形成和发展的历史。

而美国现代大学是在借鉴欧洲大学,特别是德国研究型大学的基础上,同时也是伴随着现代科学尤其是现代物理学的进步、发展并壮大起来的。科学史的发展表明,自欧洲文艺复兴以来,象征西方文明的科学中心像传递火炬一样在不同的国家交替出现。16世纪的意大利是世界的科学中心。至17世纪和18世纪早期,科学中心遂迁至英伦三岛。法国在18世纪晚期以及19世纪早期引领世界科学的发展。随后一百年的时间里,即从1830年至1930年间,德国大学成为世界科学发展的王国。^②20世纪30年代伊始,美国成为世界科学发展的中心。美国在某些应用科学领域的研究,早在1900年就与英国、法国和德国达到同等水平,但美国科学成就达到杰出的高度花费了一百多年的时间,大约在1815年到1930年之间。尤其是在二战之后,原子能的利用标志着国际科学共同体的重心迁移至美国。随后数十年的发展进一步表明,美国科学之所以“一览众山小”,并不是因为欧洲大陆对学问的破坏,也不是单纯因为欧洲杰出科学家到美国寻求政治避难,或者为了战争在科学研究领域制定应急性的方案。其根本原因是,美国大学在科学领域方面保持了强烈而持久的进取心。最终,科学史与美国大学史紧密缠绕在一起,彼此相互促进。

当然,美国发展成为世界科学中心的过程并非一帆风顺。在该过程之中,工业实验室、联邦政府实验室在科学方面亦颇有建树。尤其是工业

① [美]伯顿·克拉克. 高等教育新论——多学科的研究[M]. 王承绪等译. 杭州:浙江教育出版社,2001. 24.

② 根据西方国家的统计,在1820—1919年中,40%的医学发明是由德国人完成的;1820—1914年,生理学中65%的有创见的论文出自德国人;德国人在1821—1900年中在物理学(热、光、电子和磁)方面的发明超过英法两国的总和。转引自:陈洪捷. 德国古典大学观及其对中国的影响[M]. 北京:北京大学出版社,2006. 1.

实验室,比如贝尔实验室,在纯研究方面贡献卓著。但就整体而言,美国大学是美国最重要的科学研究基地。一方面,大学为工业发展培养人才;另一方面,大学在科学研究方面的成就远在工业实验室、联邦政府实验室之上。所以,本文重点研究美国大学与科学之间的关系。而大学作为一个学术组织,是通过基本的组织单位“学科”,与科学的发展相联系。学科是大学基本职能的承担者,教学、科研和服务也只有落实到学科层面才能真正实现。正是学科组织方式使得高等教育表现出初等教育和中等教育所不太具有的超越时间和空间及国际性的特点。^① 因此,学科发展是现代大学发展的核心。

本书之所以关注大学物理学科的发展,主要有两个方面的原因。其一,19世纪末20世纪初,科学史上发生了重要的范式变换,即从牛顿经典物理学发展到现代物理学,其标志是相对论和量子理论的诞生;其二,就其结果而言,美国大学的物理学科正是伴随着这次科学大发展,在制度、资金、课程和人员等诸多方面顺应这次变革,从而使美国逐渐成为世界科学的中心。因此,本书所要研究的核心问题是:在现代物理学的发展过程中,美国大学物理学科“教学与科研”如何从一个地方性的、处于世界科学边缘的学科,逐渐发展成世界一流的学科?在此过程之中,物理学科组织自身的发展规律,又如何改变整个大学学术组织的结构和办学思想?时间跨度是在1876年至1950年。该时间段总体可以分为两个发展时期,第一个发展时期是在19世纪下半叶至20世纪30年代初,美国大学物理学科的发展从世界物理学发展的边缘时期,逐渐走向国际舞台,并融入国际物理学共同体;第二个发展时期是在20世纪30年代初至50年代,物理学家开始深入研究原子核内部,标志着物理学科进入“大物理学(Big Physics)”阶段。在这一时期,美国大学物理学科首次创造了新的学科组织和学科信念,开始引领世界物理学科的发展。

具体来说,第一个历史发展时期,时间跨度是在1876年至1932年。众所周知,自1876年霍普金斯大学创立至20世纪初,美国研究型大学不断涌现,为美国物理学科迎接现代物理学的发展奠定了一定的基础。但

① 伯顿·克拉克. 高等教育系统——学校组织的跨国研究[M]. 杭州:杭州大学出版社, 1994. 34.

总的说来,一方面在该历史阶段,物理学领域新知识的创造^①与美国大学物理学科之间处于相互分离的状态,因而物理学科在世界科学舞台上被边缘化了;另一方面,美国科学共同体从未脱离欧洲科学界。那么,是什么原因阻碍了美国大学物理学科研究职能的实现?以至于物理学于19世纪末20世纪初变革得如此之快,美国大学的物理学科在新兴领域却贡献甚微?该问题涉及美国大学物理学科教学和研究的状况。比如物理学课程在美国大学的地位,美国大学对待物理学家的态度,物理学家在美国大学中的地位等方面。霍普金斯大学作为美国第一所研究型大学,它的创立对美国大学物理学科的教学、研究的影响是什么?19世纪末至20世纪初,大学以及大学物理学科的发展为20世纪物理学科的发展奠定了哪些基础?

物理学史表明,一战结束之后至1933年欧洲智力移民到美国之前,美国大学物理学科教学与科研经过十多年的发展,在量子理论领域获得诸多成就,赢得了欧洲大学及其研究所同行的尊重。智力移民的重要性虽然不言而喻,但美国大学的发展却并非单纯地依靠智力移民。在这一时期,本书关注的问题是:一战对美国大学物理学科教学与科研的影响如何?从一战至20世纪30年代智力移民到来之前,美国大学是如何促进物理学科走向成熟阶段的?其对大学整体的影响如何?或者说,为了促进学科的成熟,大学物理学科在办学思想、制度、组织、模式、培养目标、课程体系和教学方法等方面发生了哪些变化?

在第二个历史阶段内,曼哈顿工程的顺利竣工标志着美国成为世界科学发展的中心,这与美国大学物理学科的发展密切相关。在这一历史

① 美国大学各门学科的发展是不平衡的。早在1915年欧洲人就来到美国研究遗传学,地理杂志则在19世纪90年代中期享誉欧洲,而美国顶级的物理学杂志则迟至1927年间还被欧洲大陆某些物理研究所忽视。与其他学科相比较而言,美国大学物理学,尤其是理论物理学的发展较其他学科晚,发展之路更为曲折。遗传学方面的研究可参考:Charles E. Rosenberg, *Factors in the Development of Genetics in the United States: Some Suggestion*, *Journal of the History of Medicine*, 1967(22), pp. 27—47; Daniel J. Kevles, *Genetics in the United States and Great Britain, 1890—1930: A Review with Speculation*, *Isis*, 1980(71), pp. 441—445; 地理学方面可参考:Mott T. Greene, *Geology in the Nineteenth century*, Ithaca, N. Y.: Cornell Univ. Press, 1982. 欧洲人对美国《物理评论》杂志的态度可参阅:Stanley Coben, *The Scientific Establishment and the Transmission of Quantum Mechanics to the United States, 1919—32*, *American Historical Review*, 1971(76), pp. 442—466.

阶段,本书主要关注以下三个重要的子问题。第一个子问题:大萧条如何影响美国物理学科的发展?第二个子问题:大物理学为什么会在美国大学出现,有哪些特点?^①第三个子问题:二战时期物理学的发展如何全面影响战后大学的发展?

就第一个子问题而言,大萧条时期,与其他科学学科类似,物理学科的发展遭遇了资金短缺的瓶颈。与此同时,物理学科却进入了大物理学的“昂贵”时期。在慈善基金会减少对大学的资助过程之中,物理学科试图改变传统的资助方式,求助于工业界或联邦政府。那么,新的资助方式如何影响物理学科的发展?

就第二个子问题而言,20世纪30年代是大物理学诞生的时代,是以核物理学科发展为核心,重新整合各个学科之间的关系。与此同时,大物理学的发展改变了以往个体从事科学研究的特征,个体的兴趣与有组织的研究之间矛盾突出,因而势必影响大学学科的组织方式,甚至学术自由、学术自治在学科内部亦遭遇挑战。所以,大物理学为什么会在美国大学出现?它如何影响美国大学物理学科和相关学科的发展?与传统物理学科相比,它有哪些独特性?这些问题是本研究较为关心的。

就第三个子问题而言,二战对美国高等教育的影响是深远的,而物理学的发展在其中扮演了非常重要的角色。科学家尤其是物理学家全面推动了高等教育融入国家防御体系之中,对大学的办学思想,对学科和组织机构等方面,以及大学与社会、政府之间的关系产生了巨大的影响。所以,二战时期物理学的发展如何全面影响战后大学的发展,也是本研究颇为感兴趣的问题。

需要说明的是,美国研究型大学的出现,促使教学与研究的关系被重新界定:研究是有效教学的准备,教学被认为有助于研究。密歇根大学(University of Michigan)的J·P·麦克莫瑞奇(J. P. McMurrich)认为,“研究者将被证明比非研究者是更合格的教师,简单的原因是他可能更善于与学科的进步保持同步,他传递的知识更是原创性来源,而不是易受影响的书本。”^②所以说,研究美国大学物理学科“教学与科研”迈向世界一流

① 大物理学之“大”并不是说物理学家比以前懂得更多,而是说物理学与其他科学紧密相连。

② Julie A. Reuben, *The Marking of the Modern University: Intellectual Transformation and the Marginalization of Morality*, The University of Chicago Press, 1996, p. 68.