

留学教育与中国现代科技的发轫和发展

厦门大学 吴 岩

1847年,容闳、黄宽、黄胜三名中国少年随传教士布朗远渡重洋,来到美国马萨诸塞州的孟松学校学习,当时这是美国最好的一所预备学校。容闳等三人也许没有意识到他们将成为中国近代留学教育的开山之人被载入史册。从此迄今,历经坎坷起伏,历时达 150年的近代留学教育史拉开序幕。它对中国社会政治、经济、军事、科技、文化教育向近现代的转型嬗变起到了不可替代的重要作用,其中,对于中国现代科技的发轫和发展所起作用尤为显赫,本文拟此加以研究。

一、留学教育与中国现代科技的发轫

本文所指的中国现代科技的发轫时间为 1847年——“五四”时期,历时约 70余年。

虽然“西学东渐”时期(明万历年至清康熙的 100多年)是欧洲近代科学技术诞生后,中西科学文化的第一次交流^①,然而随后 100年的“闭关自守”政策的实施,这种近代科技的萌芽又遭到摧残。真正比较有连续性的近现代科技的发轫则是“洋务运动”时期。其发轫的源头有两个:一是清廷有远见卓识的重臣;二是接触西方现代文明的新型知识分子。前者更多是从国家宏观政策上推进,后者则从实际上进行坚实的工作。后者的主体是从容闳开始的一批批回国留学生。中国近现代科技真正的开端始于这些最早开眼看世界,最直接领略欧美风雨洗礼,学贯中西,兼容世界文明的一代新型知识分子——最早的留美、留欧、留日学子。

(一) 留学教育与中国现代科技思想的启蒙

在中国,现代西方科学思想的启蒙一般以严复所译的《天演论》为标志。然而现代科学思想的启蒙远非如此简单,至少应论及二人、一社、一刊。

政府科技政策思想的启蒙人——容闳。1854年容闳从耶鲁大学毕业,1855年回国抵香港^②。1867年——1868年容闳“以西方之学术,灌输于中国,使中国日趋于文明富强之境”^③向清政府提议派遣学生赴美。1871年容闳通过江苏巡抚丁日昌向两江总督曾国藩、直隶总督李鸿章继续倡议派遣留学生。根据容闳的倡议和初拟的具体办法,曾、李二人出于培养兴办洋务事业人才的需要,上奏《选派聪颖子弟赴美习艺并酌议章程》专折,得到清政府上层洋务派奕訢等的支持,决定选派幼童赴美留学。1872年 8月 11日中国历史上第一比官费赴美留学幼童 30人从上海启程赴美,随后 1873—1875年又有三批共计 90人赴美留学。虽然 1881年这些留学幼童被清廷以“外洋风俗流弊多端,各学生腹少儒书,德性未备,尚未究彼技能,已先沾其恶习”为由提前撤回^④,但这些最先开眼看世界的学子将西方科学文明之风带回国内,也逐渐使清朝政府认识到欧美先进科技的威力,也为最终放弃“闭关自守”的顽固政策,取消科举取士做了思想上、舆论上的准备。容闳也理所当然地成为清朝政府启智的第一人。

知识分子科技思想的启蒙人——严复。作为第一批船政学堂赴欧美留学生,严复学习了西方现代科学技术,这为他日后翻译《天演论》、《群己权界论》、《群学肄言》、《社会通论》、《法意》等学术著作,传播西方哲学、政治学、经济学、自然科学等学术思想打下了坚实的基础。其中影响较大的有达尔文的进化论与斯宾塞的社会达尔文主义,一经介绍,即在中国思想界掀起巨大波澜。正像胡适所说:“天演论

① 梅汝莉、李生荣:《中国科技教育史》,湖南教育出版社,1992年版,第 416—417页

② 王奇生:《中国留学生的历史轨迹》,湖北教育出版社,1992年版,第 5页

③ 留学生丛书编委会:《中国留学史萃》,中国友谊出版公司,1992年版,第 273页

④ 同③,第 376页

出版不久,不上几年,便风靡全国,……几年之中,这种思想像野火一般燃烧着许多年轻人的心和血,天演、物竞、淘汰、天择等术语都逐渐成了报纸文章的熟语,逐渐成了一班爱国人士的口头禅,还有许多人爱用这种名词作自己或儿女的名字。^①这种将对西方科技文化的真切认识介绍给国人,只有像严复这样留学国外的新型知识分子才能做到。同一时代的旧知识分子是无论如何无法做到的。正像梁启超自称的“这班人中国学问是有底子的,外国文字却一字不懂,他们不能告诉国人外国学问是什么,应该怎么办。只会大声疾呼,中国的旧东西是不够的,外国人许多好处是要学的。”^②严复对于中国的知识分子无疑是思想上的启蒙之师。从此,一批批有识之士在此思想的启蒙下奔赴国外或国内新式学堂汲取现代科技知识的乳汁。

科技思想的启蒙组织和阵地——中国科学社和《科学》月刊。欧美留学生认为“百年以来,欧美两洲文明之盛,震烁前古,翔厥来源,受科学之赐为多。”^③而当时中国所最缺乏的,莫过于科学技术,他们认为介绍西方科学技术入中国,责无旁贷,义不容辞,要启人之智慧,开国人之眼界,兴民族之实业,则必须有介绍科技的组织和阵地。于是先后有许多社团纷纷成立,但有的旋生旋灭,有的名存实亡,有的影响不大。真正影响大且久远的是1914年留美学生成立的科学社。1914年6月就读于哈佛大学和康乃尔大学的赵元任、周仁、胡达(后改名胡明复)、秉志、章元善、过探先、金邦正、杨铨(杨杏佛)、任鸿隽倡议刊行一份科学杂志,以向国人灌输科学知识,大学各捐一部分留学公费,以400美元为资本,组成了“科学社”,发起编印《科学》月刊,次年10月“科学社”正式定名为“中国科学社”。《科学》杂志是中国第一份自然科学专门刊物。1918年“中国科学社”由美国迁回国内,社员也由1914年的35人发展到1918年的435人,1924年又增至648人,1932年又达到1400余人。“科学”与“民主”是“五四”新文化运动的两面旗帜。“五四”以前,《科学》是唯一的专门性的科学杂志,“五四”时期的162种报刊中,刊载有关自然科学方面的评论、介绍、通讯和专论等文章共约600篇,而《科学》在1915年

——1924年间共刊登介绍科学的文章在1000篇以上。至1950年《科学》与《自然科学》合并之前的35年中,共发行32卷,约2000万字,3000多篇论文。^④“中国科学社”和《科学》月刊对于科技思想在中国的启蒙有四大贡献:(1)首次将西方科学以整体性面目介绍给国人。(2)注意科学的提高和普及。在将国外科学的新发现、新学说介绍给国内的同时,他们深知“吾国科学程度方在萌芽,亦不敢过求高深,致解人难索。”于是他们注意介绍一些科学的基本原理和基础知识,如《万有引力定律》《欧姆定律》《说虹》《说风》《论水》《雷电图》《慧星》《论早婚及姻属嫁娶之害》(3)注意挖掘整理祖国古代科技成就,既不以老大帝国而盲目自大,也不以中国近代科学技术停滞落伍而轻视祖国传统文化及其历史贡献。(4)科学名词的划一与审订。这为中国今后传播、普及科学工作做了必备的重要贡献。“中国科学社”和《科学》对于中国现代科技的发轫具有重大贡献,对于中国现代科技的发展同样也功高著世。

(二)留学教育与中国现代军事科技、科技实业、科技教育的发轫

1. 留学教育与军事科技雏型的建立

晚清的军事国防体制在西方列强的坚甲利兵面前不堪一击,为了挽救这将倾的大厦,派遣军事留学生,师夷之长技以制夷便成了无奈后的选择。西方列强的威胁主要来自海上,因此坚船利炮的新式海军便成为首建之任务。1875年福建船政大臣沈葆楨派遣福建船政学堂学生魏瀚、刘步蟾、林泰曾、陈兆翱、陈季同五人随同洋监督日意格前往法国,参观学习海军。此后,1877、1881、1885、1896年又从福建船政学堂和北洋水师学堂选派四批共计80余人赴欧学习驾驶、制造技术。之后1903、1904、1905年又从各地选派18名学生赴英、法学习海军。1905年

^① 转引自王奇生:《中国留学生的历史轨迹》,湖北教育出版社,1992年版,见胡适:《自传》,台北,1956年版,第49-50页

^② 转引自王奇生:《中国留学生的历史轨迹》,湖北教育出版社,1992年版,见《梁启超选集》,第834页,上海人民出版社,1984年版

^③ 转引自王奇生:《中国留学生的历史轨迹》,湖北教育出版社,1992年版,见《科学》第一卷第一期发刊词

^④ 转引自留学生丛书编委会:《中国留学史萃》,中国友谊出版公司,1992年版,见张静、李喜所:“中国科学社简介”

海军提督萨镇冰又从烟台海军学堂毕业生中挑选饶鸣銮等 8人前往日本学习海军,从此开始了较大规模地赴日学习军事技术的留学生的选派。这些青年学子学习极为刻苦,归国后直接为中国近代的国防建设做出了重大贡献,并在历次海战中做出了可歌可泣的壮举。刘步蟾归国后任北洋海军右翼总兵,海军的编制、章程和主要技术指导大多由他负责。林泰曾任左翼总兵,对北洋海军的建设做出了重大贡献。在甲午海战中,刘、林二人在敌舰围困下“船亡与亡、志气凛然”,服毒自杀。靖远号管带叶祖圭,超勇号管带黄建勋,经远号管带林永升,来远号管带邱宝仁等留欧学生,以及留美学生陈金揆、杨兆楠、黄季良、薛有福、邝咏钟、沈寿昌、黄祖莲等壮烈牺牲。留欧学生还造出了我国自行设计、制造的当时最大的一艘巡洋舰——开济号。涌现了魏瀚为首的第一批造船专家。在制造火药、炮弹、水雷、炼钢等方面也取得了突出成绩。他们是中国军事国防近现代化的先驱者。

2. 留学教育与科技实业雏型的建立

1872—1875年清政府派遣 120名幼童赴美留学,尽管他们未完成原定 15年的留学计划,中途撤回,然而凭着火热的爱国热情和多年刻苦学习、努力工作的奋斗,为中国近现代电讯、铁路、矿山、工厂等实业的创立做出了开创性的贡献。据高宗鲁编制的《中国幼童留美史》^①统计,在 120名留美幼童中除了 3人在美病逝,4人归国后职业不详外,其余 113人中,1人为总理、2人为外交部长、14人为外交官员、2人为海关官员、16人为海军元帅及军官、1人为税务司、5人为政界和报界人士、1人为律师、3人为教师、7人为医生(包括军医)、47人为工商实业界人士。例如邝炳光在直隶、山东、湖北从事各种工程建设,并将研究的成果写成《金银冶金学》。邝荣光是开平煤矿的著名工程师,曾绘制《直隶省地质图》和《直隶属矿产图》,这是我国最早的近代式的地质图。中国的电报、电话事业也多由这批留美幼童开创的,他们在上海、天津、湖北、福州等地建电报局装电话线,在电报学堂培养技术人员。梁金荣是江西电报局的创办人,程大业是黑龙江满洲里电报局的创办人。在中国近代铁路建设中,留学生贡献尤

大,在沪宁、津浦、粤汉、京沈、京张等铁路和建设上,他们多为经理、总办、工程师或董事。詹天佑是其中的杰出代表,1888年他设计建成了滦河大桥,此桥成为中国工程师指挥建筑的第一座近代化大桥。1904—1909年建成了著名的京张铁路,他所著的《京张铁路工程纪略》具有极高的学术价值。从科学技术的角度讲,留美留欧学生是清末民初的民族工业雏型的奠基人,从此中国才有了真正意义上的近现代化的民族实业。

3. 留学教育与现代科技教育雏型的建立

1903年管学大臣张百熙上奏“……亟应多派学生分赴东西洋各国学习专门,以备将来学成回国,可充大学教习,庶几中国办理学堂尚有不待借材操纵自如之一日。”^②

在新式教育方面一个重要变化是建新式学堂。福建船政学堂和北洋水师学堂开创了近代科技教育的先河。在此方面做出首功的当推严复等一批留学生。这些留学生归国后积极倡导新式教育,西方科学思想、自然科学的学说被引入教育,涌现了一批近现代著名教育家,如蔡元培、梅贻琦、胡适、蒋梦麟、晏阳初、张伯苓、陶行之等。正像 1926年舒新城所云“高等教育界之人员,十分之九为留学生……高等以上学校之科学教师,更无非留学生,现在国内学校科学教师、科学用品与科学教科书,亦莫不由留学生间接直接传衍而来,此为留学生成绩之最显著者。”^③在初中等教育中亦是如此,1907年 28岁的孔祥熙留美归来,当时的山西太谷与中国的大部分地区一样仍是典型的农业社会,十分闭塞。孔祥熙感到最重要的工作莫过于开启民智,而开启民智则必须从教育入手。他在太谷创办了新式学堂——铭贤学堂,讲授科学基本知识,这为普及科学教育于民众、孩童打开了一扇涌入新鲜空气的窗户。20年代的平民教育和乡村改造运动的倡导者和推行者即是以晏阳初、张伯苓、陶行之为首的一批报着“教育救国”

^① 高宗鲁:《中国幼童留美史》,第 75页,转引自《中国近代教育史资料汇编——留学教育》上海教育出版社,1991年版,第 686页。

^② 转引自王奇生:《中国留学生的历史轨迹》,湖北教育出版社,1992年版,见《光绪朝华续录》,卷 184。

^③ 《第一次中国教育年鉴》,丙-126-129,1934年版。

理想的回国留学生。他们的宗旨是“除文盲、做新民”，提倡“科学下嫁运动”，开发乡村经济，创办“自然科学园”，编写“儿童科学丛书”，开设职工夜校、简易小学等等。晏阳初还被国际学术界选为“世界上为社会贡献最大、影响最大的十大名人”之一，与爱因斯坦、杜威同时当选。奖状上写道：“晏先生使学本的知识开放给以前万千不识字人的心智。”

中国的现代教育尤其是科学教育，上至高等教育下至扫盲性质的简易小学、职工夜校、乡村小学以及幼稚园无一不渗透着早期留学生的心血和智慧。现代科技教育的雏型建立，留学归国学子始为俑者。

留学教育促成和引导了近现代科技在中国的发轫，这种发轫体现在政治、军事、工业、教育、文化、思想等社会各个领域。平实而论，留学教育对中国近现代科技发轫之功又以留美留欧学生所做贡献为巨。这是因为：一是教育程度欧美学生比留日学生高；二是学习理工科的比重欧美留学生比留日学生大；三是欧美各国科学技术从总体上比日本发达；四是留学美欧比留学日本的学生在留学目的上有所不同，欧美留学生认为“科学救国”，因而“爱国不忘读书”，留日学生则认为“政治救国”，因而“读书不忘爱国”。正象 1903 年梁启超所述“美洲游学界，大率刻苦沉实，孜孜务学，无虚器气，而爱国大义且相切磋，良学风也”^①这也是日后在中国杏坛上的学术钜子大都为欧美留学生的原因所在。

二、留学教育与中国现代科技的发展

五四以后，早期留美、留欧、留日的学子大批学成归国，成为科技的中坚力量，中国现代科技从发轫阶段逐渐进入发展阶段。

（一）留学教育与民国时期科技事业的发展

中央研究院是近现代中国第一个国家级的科学研究机构，成立于 1928 年。该院设有地质、天文、气象、物理、化学、工学、动物、植物、数学、医学、心理、社会、历史、语言等 13 个研究所。1946 年中央研究院决定设置院士，1948 年从 402 名候选人中选出院士 81 人，在这 81 人中有 76 人是留学毕业

生，而且是 30 年代以前的，占总数的 93.8%，他们分别是中国近现代各学科的创始人、奠基人，分布于数学、物理、化学、地质学、气象学、建筑学、机械学、生物学、医学、农学、哲学、历史学、语言学、法学、社会学、经济学等各领域。

1941—1947 年国民政府教育部对全国专科以上学校教员作了一次资格审定，审查合格的共 8227 人，其中 1941 年 2 月—1944 年 3 月审查合格的教授、副教授为 2448 人，其中留学国外的占 78.6%。1931 年全国共有公立私立大学 79 所，其中校长为留学出身的为 65 人，占总数的 82%。同期全国专科学校 29 所，留学出身的校长为 19 人，占总数的 65%。1931 年出版的《当代中国名人录》中教育界人士有 1103 位，国内新旧教育出身的 199 人，占总数的 18%，留学出身的 904 人，占 82%，其中留美最多，留欧次之，留日最少。

（二）留学教育与新中国科技事业的发展

对新中国科技事业发展具有里程碑意义的是 1956 年科学技术发展长远规划，在这个规划制订中，有留学经历的科学家起了重要作用。在国务院领导下，以学部委员为核心，集中了 400 多位科学家共同制订的这个规划参考了苏联的经验，也参考了世界各国科学发展的趋势，结合我国的实际，确定了我国科技发展的方向与目标，尤其是建立某些新兴的尖端技术，重视基础科学等重要意见都是科学家们经过认真考虑后提出来的。

“两弹一星”极大地提高了新中国在国际上的声誉和地位，鼓舞了中国人民的士气。其中做出不朽贡献的是钱学森、钱三强、王淦昌、邓稼先为首的一批留美、留欧、留苏的科学家。摘掉贫油国帽子，为中国能源工业做出开拓性贡献的是李四光等一批留学归来的科学家；中国制碱工业之父侯德榜是留学归国的科学家……更多的是成千上万留学归国的学子在各自岗位上默默无闻地为祖国的富强而辛勤地工作。

新中国成立后于 1955 年建立了中国科学院学部委员制，1957 年、1981 年又两次增补，进入 90 年

^① 梁启超：《新大陆游记》，湖南人民出版社，1981 年版，第 154 页

代又加以增补并改为中国科学院院士,新设了中国工程院院士。以1955—1957—1981年当选的学部委员为例,1955年选出的172名自然科学、技术科学的学部委员(另有61名社会科学的学部委员,共233名)有156人曾在外国留过学,占90%。1957年191名学部委员中有174名曾留学国外,占91.1%。1981年增补的400名学部委员中有344名曾留学国外,占86%,其中留美的为204名,占留学国外人数的59.7%,留苏的25人,占7.3%。留学教育对中国科学技术发展作用之大不言自明。

在中国现代科技史上有一个留学组织——欧美同学会的贡献是值得特别纪念的。1913年在当时著名学者颜惠庆、周诒春、顾维钧、梁敦彦、詹天佑等人发起和赞助下,成立了“欧美同学会”(Western Returned Student's Club),当时有留美的90多人,留英的50多人,留欧洲大陆3个国家的100人,意在鼓励留学回国者继续研究其所学而又互相团结以负起中西文化交流的任务。它定期召开各类问题的讨论会,开展学术性、交际性会务活动,同时兼有国民外交的意向。30年代前后一批批留学生学成回国,成为欧美同学会会员。以欧美同学会会员为骨干,在北京欧美同学会会址成立了众多学会或许多学会纷纷迁来这里,如:中国工程学会、中国地质学会、中国化学会、中华医学会、中国经济社、中国科学社、全国图书馆学会等。新中国建立前夕,欧美同学会会员发展到300余人。建国初期欧美同学会负起了吸引海外学生、学者回国投身新中国建设的任务。1950年周总理发出欢迎身在海外的科学家回国参加建设的号召后,欧美同学会联络海外专家学者

回国参加建设,当时在国外的留学生约有5000多人,到1952年底已有2000多人归国,李四光、华罗庚、王淦昌、严东生、朱光亚、汪德昭等科学家就是这一时期归国的。1990年底北京地区已有国内会员5300余人。欧美同学会一批批会员带回了近现代科技知识,带回了世界各国建设的宝贵经验。

三、结束语

自容闳之后,中国历史上有了清末的官派留美欧学生,清末民初的留日热,五四时的留法热,20年代的留苏热,40年代的留美热,50年代的留苏热,文革后的留学西方热,其中又经历了二次大断裂:抗战八年、文革十年,留学人数已超过26万人,仅1978年下半年以来已有16万余人留学海外,回国者5万余人。毫不夸张地讲,中国近现代科技的发轫其功首推留学教育。中国近现代科技的发展,留学教育之地位居前茅。一部百年留学史也是中国近现代科技发轫、发展史的缩影。然而静心沉思,一百多年来,中国留学海外盛而不衰,现反而规模更大于从前,这又不能不说是一种民族的“悲哀”。纵观世界,没有一个国家在发达时期仍在大规模派遣留学生,而只有一个欠发达国家才如是。100多年后的今天仍长盛不衰的留学热潮反衬出的是中华民族仍未走出落后的窘困之地。留学教育对于中国现代化的功绩将永垂青史,但我们祈盼着有一天中国不再大规模地向外派遣留学生,而成为留学生的接收国,留学教育在中国发展进程中不再占有举足轻重的地位,那就是中华民族屹立于世界先进国家之林之时。□