

抗战时期高等工程教育职能探析——以西北联合大学为例

陈印政

天津大学 大学文化与校史研究所, 天津 300072

摘要: 在抗战时期, 高等工程教育因其重视实践性和解决实际工程问题的能力而备受关注。尽管条件艰苦, 但高等工程教育依然坚持办学, 并实现了稳步发展, 充分展现了特殊时期大学的职能。以西北联合大学为范例, 该校将人才培养视为首要任务, 结合抗战需求和西北地区的实际情况, 灵活调整课程与教学方式, 旨在培养出适应特殊时期的专门人才。同时, 西北联大坚持进行科学研究, 成立工科研究机构, 举办工程讲座, 组织对西北资源的调查, 并深入开展工程学术研究。此外, 学校还积极参与服务西北社会的发展, 设立工程推广部门, 鼓励师生在西北工程领域发挥作用, 并与地方积极开展工程合作。联大师生自觉肩负起“抗战建国”的重任, 不仅优化了西部地区的工程教育布局, 还提升了工程学科对国家发展的贡献能力, 同时也提高了公众对工程学科的认识。抗战时期的工程教育在规模上远超战前, 其强调实用性的教育理念推动了工程教育的本土化, 促进了地域间工程教育的均衡发展。

关键词: 西北联合大学; 高等工程教育; 抗战建国; 大学职能

中图分类号: N91

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2024)03-0297-15

引言

高等工程教育的宗旨在于培养能够将科学技术转化为实际生产力的工程技术人才。由于其强烈的实践性以及对解决实际问题的重视, 工程教育在国家建设和社会进步中扮演着举足轻重的角色。它不仅为工程

领域输送了大批优秀人才, 还推动了工程科学的研究, 并为各类工程建设提供了有力支持。“现代国家普遍认识到, 大力发展高等工程教育并培育出高素质的工程师, 是实现经济增长和提升国际竞争力的关键途径”^[1]。

在战争等特殊历史背景下, 高等工程教育应承担

收稿日期: 2024-05-11; **修回日期:** 2024-06-04

基金项目: 国家社会科学基金重大项目(19ZDA214)“中国近代科学社团资料的整理、研究与数据库建设”阶段性成果

作者简介: 陈印政(1981—), 男, 博士, 副研究员, 研究方向为中国近现代工程史、教育史。E-mail: stscas@163.com

引用格式: 陈印政. 抗战时期高等工程教育职能探析——以西北联合大学为例[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2024, 16(3): 297-311. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20240056

Chen Y Z. Analysis on Functions of Higher Engineering Education in the War of Resistance against Japanese Aggression: Taking Northwest Union University as an Example[J]. Journal of Engineering Studies, 2024, 16(3): 297-311. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20240056

哪些职能, 这是一个值得深思的问题。考虑到战争往往以工程为基础, 并直接或间接地对工程人才提出要求, 因此, 工程教育对战争的胜负具有战略性的重要意义。深入研究战争背景下高等工程教育的教育目的、教育成效及其社会影响, 具有特别的学术和实践价值。

西北联合大学是在抗战时期组建的特殊大学, 其独特的办学经历不仅为中华民族全面抗战的胜利作出了实质性贡献, 而且深刻地展示了在国家与民族利益面前, 大学应发挥的积极作用。响应政府号召, “迁到内地来, 继续他们的研究和学习, 预备充实起自己的力量, 再去担当抗战建国的大任”^[2]。在办学过程中, 他们明确提出, “大学应当是民族精神的自觉发扬者, 应当是国家战略的自觉实践者, 应当是民族和世界优秀文化的自觉传承者”^[3]。同时, 结合西北地区的实际情况与工程实践, 他们进一步提出, “其时代使命, 在树立西北工程教育之根基, 与推进西北工业之建设”^[4]。本文旨在通过系统回顾和梳理西北联合大学在抗战时期的特殊办学历程, 深入探讨战争等特殊历史背景下高等工程教育的重要职能, 以期为现代高等工程教育的发展提供有益的启示和借鉴。

1 人才培养：工程教育的首要职能

人才培养始终是大学的核心使命。抗战初期, 工程高等教育遭受了严重冲击。为了延续教育的火种, 国民政府采取紧急措施, 在后方重建高校, 并实施了贷学金等助学政策, 以支持学生完成学业。同时, 国民政府提出“战时须作平时看”的方针, 致力于推动高等教育的发展。由于高等工程教育所培育的人才对抗战具有重要意义, 因此它成为了重点发展的学科。在此期间, 不仅工程学科的数量有所增加, 在校学生人数也呈现上升趋势, 整体规模不仅未因战争影响而缩减, 反而实现了进一步的扩展。

高等工程教育的人才培养涵盖了研究生、本科、专科及专修科等多个层次。据教育部统计, 抗战爆发前, 全国工科高校共有 5768 名在读学生, 包括 12 名研究生、5220 名大学生和 536 名专科及专修科学生^[5]。至 1945 年抗战胜利时, 全国工科高校在读学生

总数已达 15200 人, 其中研究生 51 人, 大学生 12818 人, 专科及专修科学生 2331 人, 总数为战前的 2.64 倍(数据见表 1)。值得注意的是, 专科及专修科学生人数增长尤为显著, 达到了战前的 4.35 倍。这一显著增长源于抗战期间对掌握操作技能的工程人才的迫切需求。为满足这一需求, 政府设立了多所培养周期短且能快速学以致用用的专科学校, 并在大学中增设了电讯、机械、卫生工程等专修科。由此可见, 在抗战这一特殊时代背景下, 高等工程教育发展迅速。

表 1 抗战时期全国工科高校在读学生人数统计表^[5]
Table 1 Statistical table of national engineering students during the War of Resistance^[5]

年份/年	共计/人	研究生/人	大学生/人	专科及专修科/人
1945	15200	51	12818	2331
1944	15047	49	12319	2679
1943	14582	26	12699	1857
1942	13129	19	11334	1776
1941	12584	19	11076	1489
1940	11226	8	10085	1133
1939	9501	7	8453	1041
1938	7321	6	6573	742
1937	5768	12	5220	536

西北联合大学诞生于抗战的艰难岁月。七七事变后, 原在内地办学的北平大学工学院、北洋工学院、焦作工学院以及东北大学工学院, 因战乱相继迁至西安, 合并组建了西安临时大学工学院。然而, 随着日军的进攻, 学校不得不再次南迁至汉中城固, 并更名为西北联合大学工学院。为了西北高等教育的长远发展, 学院进一步改组为西北工学院, 并在汉中坚持办学直至抗战胜利。尽管学院地处偏远, 教学条件艰苦, 但师生们始终坚守教育初心, 持续开展高质量的教学活动。他们以高标准的工程教育, 为抗战时期的人才培养作出了杰出的贡献。由于内迁陕西的学校在办学历史和文化遗产上具有紧密的联系, 并且在地域上保持了一致性, 为了研究的便利, 学术界通常将它们统称为“西北联合大学”, 简称为“西北联大”。

1.1 抗战之前的工程教育

西北联大工学院的各组成高校在抗战之前都拥有

深厚的工程教育积淀。北洋工学院源于1895年创立的北洋大学堂,这所被誉为中国近代第一所大学的学府,开创了中国近代高等教育的先河。自创立伊始,它就以工程教育为重心,培育了中国首批工科大学毕业生,并从1935年开始招收工科研究生。北平大学工学院的渊源可追溯到1903年筹建的京师高等实业学堂,该学堂在1923年改组为北京工业大学,设立机械、电气、化学和机械四个科系。在实行大学区制后,它更名为北平大学第一工学院^[6]。焦作工学院则是1909年由英国福公司创办的焦作路矿学堂,后来在1929年更名为私立焦作工学院,下设采矿冶金科和土木工程科,涵盖了采矿、冶金、路工桥梁和水利四个系^[7]。东北大学于1922年开始筹建,并于1923年10月正式开学。在抗战前,它已是东北地区教育水平最高的学府,并在全国享有显著影响。“九一八”事变后,尽管面临流亡的困境,东北大学先在北平复课,后于1936年迁至西安,但师生们始终铭记复土还乡和求学的使命,学校坚定不移地继续承担起培养人才的重任。

早在抗战之前,中国大学便已开始着手培养研究生。1931年,国民政府教育部发布通告,要求全国国立各大学酌情设立研究所,以促进科学研究的广泛开展。自那时起,各高校逐渐将科学研究视为其重要职责之一。随后,教育部在1934年颁布并实施了《大学研究院暂行组织规程》^[8],该规程详尽阐明了大学研究院的成立宗旨、组织架构及基本设立条件,这标志着中国大学开始有组织地进行科学研究,并规范化地招收与培养研究生。

在这一宏观背景下,北洋工学院积极响应号召,于1933年成立了矿冶工程研究所和工程材料研究所。到了1934年,时任院长李书田根据《大学研究院暂行组织规程》,提议“为招收国内外大学或独立学院的工科毕业生以研究高深学术,并为教授们研究各项工程问题提供有利条件,同时为解决社会的各项工程实际技术问题^[9]”,将北洋工学院原有的工程材料研究所和矿冶工程研究所进行合并,成立了国立北洋工学院工科研究所。该研究所于1934年12月5日得到了教育部的正式核准。自1935年起,研究所开始招收研究生,至1937年,首批研究生顺利毕业。由此

可见,在抗战前,北洋工学院不仅成功建立了工科研究所,还成功招收并培养了工科研究生,同时出版了多部学术研究专著,并发表了一系列研究论文。这些显著成果的取得,都标志着北洋工学院正逐步向现代研究型大学转型。

1.2 抗战时期的工程教育

“九一八”事变后,日本企图进一步侵占华北地区。国民政府深感平津地区的危机带来的沉重压力,同时察觉到广阔的西北地区尚未有高等教育机构的设立,因此萌生了将平津地区的高校内迁至西北办学的想法^[10]。然而,由于各种矛盾短时间内难以调和,该计划一直未能得以实施。

卢沟桥事变爆发后,平津地区相继失陷。在国民政府的统一部署下,秉持“教育为民族复兴之基石”的理念,教育部下令北平大学、北平师范大学和北洋工学院内迁至陕西,联合组建西安临时大学,旨在为战区的师生提供一个安身之所,确保教育活动的继续进行。西安临时大学内设有工学院,与东北大学工学院共同使用一个校园,下设有土木、矿冶、机械、电机、化学、纺织等六个系。工学院汇聚了一批优秀的教授,包括李书田、魏寿昆、张伯声、潘承孝、周宗莲等,共计22人^[11],他们共同致力于在战乱时期维持并推进高等工程教育的发展。

随着全国抗战形势的日益严峻,国民政府逐渐认识到“发展西北高等教育,提升边疆省份文化水平”的深远意义,并逐步确立了“为西北高等教育打下坚实基础”的战略定位^[12]。然而,随着陕西抗战局势的紧张,西安临时大学不得不继续南迁。师生们历经长途跋涉,翻越秦岭,前往相对安全的汉中地区继续办学。在转移过程中,教育部下令将西安临时大学改组为西北联合大学(图1)。

抵达汉中后,由于资源紧张、供给困难,各学院只能分散到各地进行教学。西北联合大学工学院位于城固县的古路坝教堂,尽管办学条件艰苦,但在战乱时期,能有一个地方坚持办学已实属难得。在这样的教学环境下,西北联大工学院依然竭尽所能,努力提升教学质量:

“国难日迫,人心危惧,于是在大学无不想改革

图1 国立西北联合大学影壁^[11]Figure 1 The Gate of the National Northwest United University^[11]

课程,以应时局之需要,然亦未易言也。吾国各大学人才不足,设备不完,故对于现代战争之物质的贡献,无可表现……然则吾人只可在可能范围之内,设法补救,以为对外战争之精神的补助而已。例如减少教师工作,使教员多做公开演讲,使学生多做时事研究,此等尚不难做到也,譬如各处之防御工作,工作劣而费钱多,工科学生即可为之研究。前线之伤兵到站,学生少而药物缺,医科学生可为之调护。又如食物缺乏,如何补救,物价增长,如何调剂,药疗不足,如何制备,此皆大学应做研究者也”^[13]。

南迁至城固办学后不久,教育部下令将西北联合大学工学院从原校中独立出来,更名为西北工学院,继续在原址——城固县古路坝天主教堂进行单独办学。学院于1938年12月11日正式开课,当时有学生600余人。学院“设有土木、电机、化工、纺织、机械、矿冶、水利、航空八个系,随后又增设了工业管理系”^[14]。同时,该校还以工科研究所等为依托,积极开展研究生培养工作,从而形成了完整的高等教育体系,涵盖了本科生与研究生的全面培养。

表2统计了西北联合大学时期工科大学生的毕业人数。与抗战前各校毕业生的数量相比,1939年和1940年的数据保持了基本稳定。1937年入学的学生在1941年毕业,这一年的毕业生数量比前几年增长了大约35%。从1942年开始,毕业生人数达到抗战初期的1.6倍。到1945年抗战胜利时,毕业人数增加到了233人。这表明,尽管受到战争的影响,抗战时期工科毕业生的规模并未缩减,反而实现了快速增

表2 西北联合大学时期工科大学生毕业人数统计表^{[9]294}Table 2 Statistics on the number of engineering undergraduates graduated during the period of Northwest Union University^{[9]294}

年份/年	工科毕业人数/人
1939	144
1940	143
1941	195
1942	227
1943	181
1944	178
1945	233

长。值得注意的是,1943年和1944年的毕业人数出现了波动。这一现象并非由于招生规模缩减,而是因为1939年发生了一场“驱李风波”。当时,由于院长李书田对学生的要求过于严格,导致学生不满并将其驱逐出校。李书田随后带领部分师生前往西康,创办了西康技艺专科学校^{[9]256}。那批本应于1943年和1944年毕业的学生因此转校,导致了人数上的波动。

抗战期间,西北联大培养了上千名工科毕业生。这些青年学子在经历了战争的洗礼后,民族意识已然觉醒,因此都怀揣着强烈的报国之志。尽管他们身上流露出工科学生特有的内敛特质,“在学校里他们都不大活动,不喜欢参加什么开会游行这一类的事,这一则因为他们太忙,再则因为他们认为这样离实际太远。他们做些实地的工作,而且是些讲究实际的人”^[2],“他们虽不能执戈陷阵,但他们是这发展抗战的物质力量。他们就是些建国的柱石。试想他们都跑到工厂里去,使每一个齿轮都转动起来,每一件引擎,每一具摩托都送出能力,制作出衣服、汽车和武器来,跑到矿坑里去,把我们的富源开发出来,试想那些钢铁煤油,对于抗战,该有怎样重要的关系?”^[2]

1.3 抗战时期的课程设置

抗战时期的工程教育课程设置,主要是遵循教育部颁布的科目表来实施的。各学院会根据自身的办学实力和师资队伍,进行适度的调整。本科专业的标准学习期限为四年,其中第一年主要集中学习公共课和基础课程,第二年则根据各系的特点来安排课程,同时重视对学生基础知识和基本工程技能的培养。与抗

战前相比,专业核心课程的内容变化并不大。但对于新开设的航空工程系来说,则“增设了飞机学、应用空气动力学、飞机发动机等十八门新课程。此外,矿冶研究部还开设了较高层次的课程,如工程材料X射线研究、光性矿物学等课程”^{[9]273}。

为适应抗战对工程人才的特殊需求,联大师生紧密结合战时条件和西北地区的实际情况,积极调整课程设置与教学方式,旨在培养特殊时期急需的工程人才。尽管办学条件艰苦,生活窘迫,但师生们怀着抗日救国的信念,坚持发奋学习,传承知识与文化。这一时期培养的学生迅速投身于抗日战争的各项工作中,如参与滇缅公路的建设、抗日的军工生产等,为抗战胜利后国家的重建储备了宝贵人才,甚至成为新中国建设的支柱。为了提升战时所需人才的工程技能,教育部指示学校精减次要课程,增加与国防紧密相关的课程内容。例如,机械学科增设了兵器学、战车、舰船、潜艇、鱼雷等的制造与维修课程;土木工程专业则加强了桥梁、轻便铁道以及各种防御工事建筑的教学;电讯工程专业则着重于军用电讯、电网的构建与使用等知识的传授。此外,教育部还强调工程类学生应加强军事训练和精神训练,实行严格的军事管理,“年须定期实弹演习若干次,对于步兵所用之兵器构造使用,应求充分明瞭”^[5]。

1.4 教师队伍的发展

抗战时期,尽管中国的工程能力与国外存在显著差距,但西北联大作为西北地区最高学术机构,在工程教育领域仍然汇聚了一批学识渊博、成就显著的教师。1943年下半年,学院师资队伍达到巅峰,共有教授、副教授、讲师73人,助教48人,以及职员87人^{[9]296}。

与抗战前相比,这一时期师资队伍的显著特点是中国籍教师成为了教学工作的主导力量。在抗战之前,联大工学院下属的各高校都曾聘请了相当数量的外籍教师参与教学,例如北洋工学院外籍教师最多时占到了教职工总数的近四分之一。焦作工学院最初由英国福公司创立,早期教师队伍以英国人为主,抗战之前“学校教学体系也以美国科罗拉多矿业大学为蓝本,实行学分制,多采用外文原版教材授课^[15]”;北

平大学也同样聘请了外籍教师。然而,抗战爆发后,这些外籍教师纷纷回国避难,无人随校西迁。因此,学科建设的重任完全落在了中国籍教师的肩上。

在抗战期间,中国籍教师队伍大致可划分为两类。一类是从国外学成归来的教师,他们中的大多数拥有博士学位,经历了严格的学术训练,同时积累了丰富的工程实践经验,其专业水准与国外的同行者不相上下。另一类则是由我国本土培养的教师,他们的能力各有差异,但都怀揣着勤奋好学的精神和坚持不懈的毅力,使得他们的教学能力得以逐渐提升。

抗战即将胜利之际,工学院已经吸引了一批在学术和事业上彼有成就的知名学者。例如,潘承孝教授,他毕业于美国的威斯康星大学,并在多家美国工厂积累了宝贵的工程经验,是国内最早讲授内燃机学的教授之一。航空系的主任张国藩教授,他在美国的依阿华大学获得了工程博士学位,对空气动力学和流体力学有深入的研究。冶金学家张清涟,他毕业于美国的科罗拉多矿业大学,同样也在美国的工厂有过工程实践的经验。他带领师生将焦作工学院的仪器、教具和图书安全转移到城固,为联大的工程教育奠定了坚实的物质基础。此外,魏寿昆、刘锡瑛、任殿元、金宝祯、周宗莲等一批杰出的教师也在联大执教,使得联大成为名副其实的西北地区最高工程教育机构。

2 工程研究:服务西北的艰难探索

在抗战时期,西北联大的师生们充分发挥了工程学科的优势,尽管面临艰苦的办学条件,但他们始终坚守科学研究的岗位,将科研视为自己的核心职责,这种执着的精神正是一所在战争环境下仍能保持优秀的大学所应具备的使命感和责任感。校务委员徐诵明曾教育学生,“最高学府学生应如何救国:不一定非拿枪到前线去才是救国,我们在后方研究科学增强抗战的力量,也一样是救国”^{[16]492}。刘季洪在1944年的演讲中提出,大学的使命“就是提高西北文化的水准,领导西北学术的研究,我们每系都要尽到这个责任,要侧重西北问题的研究”^{[16]725}。

西北联大各组成高校,在抗战之前均已开始进行工程学术研究,并发表了许多高质量的研究论文。例

如焦作工学院发起组织的“河南矿学会”, 提出其宗旨是“专门学术上的探讨”, 工作包括“以研究矿业学术, 代办矿务工程, 发展河南为主要工作”^[17]。该校还于1934年设立“张仲鲁先生工程论文奖金”“以鼓励在院正式学生研究工程学术, 发表有条理之思想或有根据之调查为宗旨”^[18]。

抗战之前, 各高校不仅进行了广泛的学术研究, 还创办了诸如《北洋理工季刊》^①《焦作工学院院刊》^②等出版物, 其中刊载了丰富的学术研究成果。然而, 这一时期的工程研究呈现出几个显著特点: 首先, 科学研究的选题主要基于教授们的个人兴趣, 缺乏宏观目标的指导; 其次, 所开展的社会服务几乎全部依赖于工业较为发达的东北、华北地区的研究成果, 而对于广阔的西北地区则鲜有研究, 甚至很少有教授思考西北的发展问题; 最后, 科学研究与巨大的社会需求之间存在显著差距, 科研所能提供的成果在数量和质量上都显得不足。因此, 结合西北的资源优势和工程条件, 开展有针对性的研究成为了师生们亟待解决的实际问题。

2.1 工程研究的艰难开展

抗战前, 联大各校已奠定坚实的工程研究基础。然而内迁后, 由于实验条件的匮乏, 工程研究的持续开展面临挑战。幸运的是, 焦作工学院在并入联大时, 将其仪器设备全部带至西北, 这为工程研究的继续进行提供了一定的物质基础。为了满足研究需求, “因工程仪器之无法购买, 乃设法自制代用品, 如三角板、丁字尺、圆规、各作图仪器形形色色各大有奥妙”^[19], 还“筹款新建化学试验室, 材料试验室, 物理实验室, 热工实验室, 试金实验室各一所”^[20]¹⁵³。同时, 学校积极与西北各单位及驻军建立联系, 争取他们的援助, 收集淘汰的设备和战场上

的战利品, 经过维修后用于教学和研究^[9]²⁹⁸。

受抗战时期经费紧张和西北实验条件有限的制约, 当时的科学研究主要集中在解决工程实际问题, 以满足西北和战场的特定需求, 服务于战时工程的发展和实际应用。虽然高层次研究和重大研究成果相对较少, 但师生们对工程研究的热情极高。他们充分利用现有条件, 全身心地投入到研究中。为了激励和支持教师的研究工作, 学校在经费紧张的情况下, 仍坚持每学期为教师发放研究补助费。此外, 为促进学术交流, 学校还出版了《国立西北工学院季刊》^③《西工矿冶季刊》^④等期刊, 为师生们提供了一个展示和交流工程研究成果的平台。

2.2 成立工程研究组织

工程研究需要实验设备、人员配置和经费支持, 同时还需要成立专门的研究机构。西安临时大学在成立之初, 就依托于原北洋工学院工科研究所, 继续设立了工科研究所。“1939年又成立矿冶研究所, 分设采矿、冶金、应用地质三组, 先后招收研究生46人, 研究期限两年”^[13]。课程设置丰富, 包括高等金属矿床开掘法、采矿术、高等冶铁学等40余门课程。此外, 在1938年寒假期间, 西安临时大学还组织学生下乡宣传抗日, 曾“赴陕西安康区从事地质调查, 并探验该区砂金矿带, 研究开发”^[21]。

同时, 各专业的学生也积极成立了相应的学会组织, “各系学生组织: 土木、矿冶、机械、水利、航空、化学、纺织、电机, 各种工程学会, 共同研究学术”^[22]。这些学会将学有余力的同学聚集在一起, 共同攻克学术难题, 组织丰富多样的学术交流。通过举办学术讲座、读书会等活动, 师生的工程视野得到了进一步的拓宽。

在各种工程研究组织的引领下, 西北联大逐渐形成了浓厚的工程研究传统, 并积极投身于各项研究工

① 《北洋理工季刊》是国立北洋工学院（现天津大学前身）于1933年创办的理工科综合性学术期刊，以季刊形式出版。该刊旨在交流学术信息，提升学术水平，并传播科技成果，内容涵盖了评论、数理化研究、工程技术和科学史等多个领域。作为民国时期的重要学术期刊，它为学者和工程师提供了一个展示研究成果的平台，推动了理工科研究的发展。

② 《焦作工学院院刊》是张清涟担任私立焦作工学院院长期间，于1936年创办的院刊，主要内容包括学院科研基本情况，并发表学院师生的科研成果。

③ 《国立西北工学院季刊》是国立西北工学院于1939年9月创刊的学术季刊，规定凡“富研究者之工程论著，或调查及与抗战建国有关之具体建设计划”均可刊登；栏目分论著、计划、调查、设计、特载等。

④ 《西工矿冶季刊》是西北工学院矿冶研究部、矿冶工程学会于1943年6月创办的学术季刊，主要发表矿冶学科最新研究成果。

作。与抗战前相比,“几乎各学科都以西北地区的问题为研究对象,从而对西北地区的自然地理、特产资源、历史文化、社会经济、公共事业等展开了大量的富有成效的研究”^[23]。

2.3 开设工程讲演

在陕西办学期间,信息和交通的不便导致师生获取外界信息的渠道受限,甚至面临课本和图书匮乏的困境,这给学习带来了极大的挑战。同时,为了适应抗战形势的不断变化,学校还需及时向师生普及军事工程和抗战相关知识。为了解决这些难题,学校积极邀请校内外的专家,为师生举办工程讲座,有时一周就会有多场讲演(表3),从而在一定程度上缓解了信息来源不足的问题。

表3 西北联大部分专家讲演目录^[24]

Table 3 Catalog of most expert presentations at Northwestern Union University^[24]

演讲题目	姓名	职务
西北地质	张伯声	西安临大地质学教授
土壤力学	刘德润	本校土木工程教授
导渭工程	刘钟瑞	导渭工程处总工程师
抗战力量	李仪祉	陕西省水利局局长
华北战场办理军事工程之经过	徐宝溥	华北水利委员会
防空工程	顾校书	航空委员会第十三科科长
求学态度与抗战时期应有之修养和准备	雷宝华	陕西省建设厅厅长

对于抗战这一非常时期的学术讲演,内容重点关注:“(1)国防科学、文学与艺术;(2)战事有关之国际问题;(3)战时政治经济与社会情形;(4)非常时期教育;(5)西洋文化及历史、地理、资源各问题;(6)青年学生之修养问题。其他与抗战有关之重要问题可随时加入”^[25]。由此可见,工程讲演的内容是非常广泛的,从讲演者的社会影响而言,在当时特殊的条件之下,也是非常之高的。图2是西安临大师生参加抗日动员大会,大会上的讲演也众多。

2.4 组织西北资源调查

为了适应抗战对矿产等资源的需要,西北联大师



图2 西安临大师生参加抗日动员大会^{[11]前言25}

Figure 2 Teachers and students from Xi'an Linda attend the War of Resistance Against Japanese Aggression Mobilization Meeting^{[11]Foreword25}

生积极投入到了西北的资源调查工作中。联大师生怀着强烈的报国之心,发奋学习。矿冶类专业师生在注重课堂教学的同时,更是直接参与西部的地质资源调查、寻找矿产资源,为正面战场提供矿产资源支持,同时促进了抗战时期的地质事业发展。

陕南安康一带,矿产资源丰富,且具有重要的开采价值,对于抗战急需的矿产具有非常重要的意义。当时的陕西省建设厅有意向开采这些矿产资源,但由于技术力量不足,所以有心无力。“在陕西省缺乏地质矿冶专门技术人才前往调查之现时,本大学工学院矿冶工程学系,允宜责无旁贷,毅然担负调查研究计划之责任,前经常务会议议决,派该系教授率领学生,于日内出发,前往调查研究”^[26]。

“各种矿产,均甚丰富,尤以砂金矿为最有开采价值。值此国困民敝之秋,开发资源,实属刻不容缓……拟即请该系教授率领三四年级学生前往安康区各县调查,及计划开采砂金,藉以开发资源,并顺便在该区从事抗敌救亡宣传,以期唤起民众,组织民众,为抗战之后盾也”^[27]。

与此同时,西北联大师生还积极推动从国家层面组织西北科学考察,并在第三次全国教育会议期间,“以联大名义提案,建议由教育部组织西北教育考察团,设计西北教育发展方案,以推进‘建设西北’的‘既定国策’”^[18]。

联大师生热心投身于西北科学考察团的工作中,他们不仅为国家的工程实践领域贡献力量,同时也通过实地考察极大地提升了自身的研究水平。以地质系教师殷祖英为例,他在1943年加入西北科学考察团,足迹遍布甘肃、宁夏、青海和新疆等地,致力于资源勘探与地图绘制。殷祖英老师所撰写的《我国的资源地理》和《从地理上认识西北》等著作,为外界打开了一扇了解西北的窗口。更值得一提的是,他所写的《论战后国都问题》万言书,深入剖析了西北地区的战略地位和资源价值,对中国未来的西部大开发战略产生了深远的影响。另一位杰出的教师是霍世诚,他多次深入山西、青海、甘肃等矿产资源丰富地区进行勘探。在甘肃永登的侏罗系地层中,他发现了储量可观的油页岩,这一发现对推动我国西部矿产地质研究与开发具有里程碑式的意义。

2.5 结合西北实际开展工程研究

西北联大的有识之士认为,为了推进西北生产事业,有必要更深层次地研究探讨工程学科,因此于1939年5月“充实工科研究所,暨工程学术推广部”^[28],同年秋,“工科研究所又呈奉教育部令先成立了矿冶研究部,后拟增设其他研究部”^{[20]140}。“矿冶研究部还开设了较高层次的课程,如工程材料X射线研究、光性矿物学等课程,这在当时都是比较新的内容”^[5]。张国藩关注到西部的沙漠治理问题,发表《中国北部沙漠之南移问题》^[29],采用流体力学的观点和方法,分析了风挟沙的运动规律,同时呼吁对沙漠扩大的现象进行治理。《西北联大校刊》第9期发表有地质地理系教授郁士元的研究论文《勉县煤矿区之地质》。这是他带领师生,针对地质矿产调查的研究结果。该文“首先对勉县煤矿区所在区域进行了分析与确定,进而对煤矿区之地质进行了论证分析,指出该区地层除煤外,大部分为砾层、砂层及少许之页层,产侏罗纪化石,其生成时代当为中生代之侏罗纪地壳运动之影响,且有剧烈之变质,多成绿色片岩及石英片岩等变质岩,煤矿区内之水成岩,受其影响,地层扭曲最烈,成斜度甚大致向斜层及背斜层,故煤层亦随之而倾斜”^[30]。

3 社会服务: 民族利益与西北开发

西北联大所属各校,一直将扎根西北、致力于服务西北的发展视为自身的重要使命。徐诵明曾郑重地勉励师生:“任何学校所在地,均当与文化中心及经济中心发生迅速联络”^[31]。他鼓励师生们主动融入当地社会,积极参与各项事业,肩负起教化地方的重任,从而成为当地文化的一个不可或缺的部分。

西北联大把开发西北作为自己的职责所在,这一目标的背后主要是出于抗战的紧迫需求。在战时,西北地区的矿产资源调查与开发、地理测绘以及各项设计工作,都与抗战紧密相连,具有极其重要的战略意义。联大的师生们深知,他们为西北开发所做的一切努力,其核心目的都是为了支持抗战。从这个角度来看,西北联大所履行的社会服务职能,其本质上体现了一种对民族利益的深刻觉醒和坚定维护。

3.1 成立工程推广部

大学科学研究的成果,唯有在得到广泛推广和应用之后,方能真正转化为推动社会发展的动力。西北工学院于1939年设立了工程推广部,其核心任务便是根据西北地区的实际需求,开展有针对性的工程推广工作。学院还以制度形式明文规定,教师有义务担任工程推广部的专门委员或技术员。该部门所承担的工作广泛而深入,涵盖了工程技术改良,例如“开展了陕南油脂工业原料的研究,改良江汉淘金工具的研究”^[32],同时还改进了陕南地区的土法炼铁与制糖工艺。此外,矿产勘探与调查也是其重要职责,包括对安康、凤县、徽县的矿产进行调查,以及赴广元、昭化等地进行金矿勘查。在测绘与设计领域,该部门也取得了显著成果,如南郑城区的测绘工作,五门堰水利、渭河上游水利以及兰州水利的设计改进等。值得一提的是,工程推广部还附设有化工实验厂,自主生产肥皂、蜡烛等生活用品,供师生日常使用。这些举措不仅促进了科研成果的转化,也为西北地区的工程学术事业奠定了坚实的基础。

为了提升学校的工程服务能力,学校曾向政府提出申请,“请求政府拨发实业费以兴办炼铁厂、采煤厂、化学工业品制造厂、纺织厂、并开采陕南石泉金

矿、设置工程丛书编辑委员会、工程技术人员训练班，但由于经费不落实均未实现”^{[9]294}。尽管如此，师生们仍积极利用现有资源条件开展工程服务，并有80余人自发组织成立课余研究社。“以教学余暇，利用本院原有设备，研究改良土法制造纸张、酒精、皮革及其他工业品，并便利学生实习”^{[9]294}。通过对比抗战前后的研究领域以及联大师生所从事的工程推广活动，可以明显看出，这些工作都是紧密结合西北地区的实际情况，且能够迅速产生实际效益的。虽然地方政府也曾考虑过进行相关开发，但由于技术力量有限，一直未能付诸实践。联大师生的到来，无疑为这些工作的推进提供了必要的技术支持，从而有力地推动了西北地区工程事业的发展。

3.2 师生工程领域任职

由于陕西省邻接的山西、河南、湖北等地，大片被日军占领，陕西多地也时常遭到日军轰炸，因此“邻接前方之冲要区域，国防建设，资源开发，汽车养护技术均关重要。自本大学工学院开始组织以来，教授先后到陕，各方遂纷纷顾问，应接不暇，本大学工学院各专家教授亦以处此长期抗战之际，理应出其工程专门技术，尽力协助各方”^[33]。

表4中笔者详细统计分析了西北联大教师在西北工程领域的任职情况。在西北地区工程领域，联大师生发挥着不可或缺的作用。一方面，联大的教师不仅在校园内教书育人，更在西北工程行业中担任兼职，他们运用自己的专业知识与技能，积极为地方发展贡献力量。另一方面，联大的毕业生也纷纷投身西北工程领域，长期扎根于此，为工程事业的不断进步添砖加瓦。值得特别关注的是，北洋工学院和北平大学工学院的许多战前毕业生，毅然选择离开敌占区，转而到西北地区任职，他们用自己的实际行动，持续为国家的发展和抗战事业做出着卓越的贡献。

3.3 与地方工程合作

为了丰富学生的工程实践经验，学校主动与西北地区的工矿、公司等实体单位建立联系，开展深度的工程合作。具体来说，机械系的学生有机会到陇海机厂实习，土木系的学生则前往宝天铁路工程局，纺织

表4 西北联大教师西北工程领域任职情况表
Table 4 List of Northwest United University Faculty in Northwest Engineering Fields

姓名	身份	工程任职
周宗莲	土木工程系主任	邻近飞行港之扩充
刘德润	土木系教授	勘估商洛公路
魏寿昆	矿冶工程系主任及教授	调查安康砂金矿
张通骏	矿冶工程系教授	调查安康砂金矿
雷祚雯	矿冶工程系教授	调查安康砂金矿
机械工程系集体	机械工程系集体	研究可以就地铸造之汽车零件
贾荣恩	北洋工学院十九年班毕业生	商雒(商洛)公路工务所工程队分队长
辛瀛洲	北洋工学院十九年班毕业生	商雒(商洛)公路工务所工程队分队长
王引孙	北洋工学院毕业生	赴陕北勘测咸榆公路
王鸿礼	北洋工学院毕业生	赴陕北勘测咸榆公路
续光清	北平大学工学院应用化学系毕业生	受聘陕西省立酒精厂(咸阳)
孙铎	北平大学工学院纺织工程系毕业生	受聘陆军纺呢分厂(兰州)主任技师
马东民	北平大学工学院应用化学系毕业生	受聘陆军纺呢分厂(兰州)化验事宜
刘耀宇	北平大学法商学院商学系毕业生	受聘甘肃省财政厅

系学生被安排到咸阳纱厂，矿冶系学生则去天府煤矿，化工系学生进入富华公司的制碱厂，而航空系的学生则能在航空部的兰州修理厂进行实践操作。学校与这些合作单位达成协议，由实习单位代表学校对学生实习考核，考核合格后再由学校进行学分认定^{[9]282}。

西北联大各学院的工程教育在战前已经颇具规模且教学水平相当高，然而，在学院迁至西北地区时，却经历了重大损失。由于教学仪器设备有限，且难以迅速补充，这为学生的实验教学带来了显著的挑战。尽管如此，当时的工程训练始终保持着严格的标准。为了适应战时的特殊环境，并回应社会对工程教育的迫切期待，师生们积极与地方单位携手合作，共同探索弥补实验教学短板的有效策略。

西北地区的本土工厂以及战时新迁入的工厂，都展现出与师生合作的积极态度，实现了资源共享。这

些工厂或向学校捐赠仪器设备, 或为学生的实习提供便利。“比较以资源委员会委托办理之油化验及陕南炼焦原料之试验, 最为重要。其与毓文铁工厂订定借机器规约, 仅供一部分学生实习之用, 将来机械科工厂设备完善时, 此约即可作废”^{[28]186}。这些措施的开展, 为工科师生学以致用、动手实践创造了条件, 极大地提升了工程人才的培养质量。

4 抗战建国: 战时工程教育的特殊使命

在抗战期间, 政府及教育界人士坚决主张“抗战”与“建国”应并行推进, 他们认为教育是建国的根本。尽管面临着重重困难, 但教育界仍展现出坚韧不拔的奋斗精神。“遂使抗战八年间, 各级教育俱能逐渐发展, 并未停止其进步”^{[14]299}。在1938年颁布的《抗战建国纲领》^[34]中, 明确提出了战时的教育指导原则, 其中包括推广战时教程, 以及增强教育为战区 and 地方服务的能力等内容。西北联大在办学过程中, 不仅成功提升了教育质量, 还积极履行了服务于抗战和建国的特殊使命。

4.1 实现工程教育地域合理布局

抗日战争虽然摧毁了原有的教育秩序, 但同时也清除了教育改革的阻碍, 推动了高等教育资源在全国范围内的合理布局。在抗战之前, 教育部曾为实现国家高等教育布局的合理化而付出巨大努力, 例如计划在西安设立北洋工学院分校, 以及在西北地区新设立大学, 但这些计划都未能付诸实施。全面抗战爆发后, 教育部在考虑战区高校内迁并继续办学的同时, 也致力于实现高校在全国的均衡布局。“战前专科以上学校几均集中于京沪及平津等地, 院系之设立亦未能尽与国防计划相符, 战后各校均迁至西南西北各省, 俟抗战军事成功后, 专科以上学校设置区域, 应依国家总复员计划, 统筹规定, 分别迁置, 以利国防, 并将各院系按照国防需要加以调整, 其农工商医各学院以分区设置为原则”^{[14]124}。

抗战之前, 工科学校主要集中于沿江沿海的大城市。抗战爆发后, 众多学校进行了大规模迁移。国民政府对学校合理布局的重视, 推动了西北、西南等相

对落后地区的高等教育快速发展。抗战胜利后, 虽然有部分大学迁回原址复校, 但也有一些大学选择留在当地继续办学, 例如西北工学院和西康技艺专科学校等。这一变化使得全国工程教育的布局更加合理。可以说, 组成西北联大的各高校最终“化成为西北自身所有, 永久存在的高等教育机关”^[35]。

4.2 提升工程学科服务国家发展能力

抗战结束后, 国民政府和教育部开始深入思考大学的学科构建与课程设置应如何更好地服务于国家建设和抗战建国的需求。为了强化工程教育在抗战中的作用, 行政院颁布了《国防最高委员会训练技术人员计划大纲》^[36], 并指定包括中央大学在内的14所院校增设电机与机械两个学科。该计划累计招生达到5000人次。同时, 政府还增设了如西康技艺专科学校等工程类院校, 或批准高校开设工科专业。这些举措为抗战培育了大量的工程技术人才。在抗战胜利时, 原本没有工程高等教育的西北地区, 已然成为培养工程类人才的关键基地。抗战胜利后, 部分高校选择留在西北继续办学, 这极大地提升了大学为西北乃至整个国家发展服务的能力。截至抗战胜利时期, 全国各大学共设立了18个工学院, 涵盖155个系科^[5]。

在战时, 大学积极响应并开设了与抗战建国相关的专业或课程, 以满足战争时期对某些专业人才的迫切需求。教育部动员各大学设立专科及专修科, 致力于培养制革、造纸、机械、电讯等领域的实用人才, 并特别强调战场实用知识的教学, 以提升学生的实践能力。同时, 还开设了国防课程, 并明确要求“各校院得斟酌其人才设备及社会需要, 增加其他有关抗战建国之科目, 如各校教员学生对于是项学术技能有特殊发明或研究, 应由校呈报本部给予奖励或转有关机关采择施行”^{[5]705}。为了满足战场形势的紧迫需求, 部分学生毅然弃笔投戎, 直接参与到抗日的主战场中去。“因赶造公路及加强兵工制造, 自一九四一年起, 大批工科学生被征调参加此类工程”^{[5]303}。在抗战后期, 随着国际援助的增加, 又有众多学生被动员参军, 主要从事翻译工作。抗战胜利后, 这些学生中的大多数选择返回学校, 继续他们的学业。

4.3 提升了社会各界对于工程学科的认识

在“战时须作平时看”的教育方针指导下,抗战时期高等工程教育办学规模得以扩充,教学质量也得到提升,这得益于政府的支持及高校的努力,同时也与社会各界提升了对工程教育的认识密不可分。“自抗战军兴以后,政府之建设事业与私人经营之实业机关,随战事之紧张而有加速度之发展,于是社会上形成一种重视实科之风气”^[37]。

抗战时期,由于大量工程建设的推进,对工程人才的需求变得极为迫切。毕业生能够直接服务于抗战,并将所学知识付诸实践,这一点吸引了众多青年学生的关注。家长们积极鼓励孩子报考工科专业,同学们之间也以选择工科为荣。在1940年夏季的统一招生中,全国高校共计录取了6552名新生,其中工科录取了2539人,占总录取人数的38.75%^[5]。与1930年相比,当时工科学生仅占学生总数的10%左右,这充分显示了工科教育在此时的迅猛发展。

国民政府和教育部颁布了众多扶持政策,为工程学科提供了特别的支持。在抗战初期,许多迁移到后方的学生几乎断绝了生活来源。为保障这些学生顺利完成学业,教育部实施了贷学金制度,允许他们在毕业后通过服务所得来偿还贷款。1941年,该政策的受助范围进一步扩大至非战区的困难学生。到了1943年,教育部进一步规定,工程学科的所有学生均可享受公费生待遇,不仅免除了学费和膳食费,还能获得适当的生活补助^[38]。这一政策极大地促进了优秀学生报考工程学科。

工程学科毕业生的就业前景同样非常乐观。战时推行的工程训练政策增强了学生的工程实践能力,同时战时工程建设的迫切需求也为学生的就业提供了坚实保障。甚至可以毫不夸张地说,工程学科的毕业生在就业市场上具有最理想的前景。

抗战时期,由于工程建设对人才的迫切需求,“政府对于工科教育的倡导不遗余力,以及实际的需要,社会上遂形成重视实科之风气,有志升入大学的青年,多趋向于投考实科”^[39]。这种社会风气的改变,也是工程学科得到迅速发展的重要原因之一。

5 抗战时期高等工程教育的特征分析

抗战时期的高等工程教育与平时相比,虽然都是教育体系的一部分,并共享某些共性特征,但首要的是完成人才培养的职能。然而,作为特殊历史时期的产物,战时工程教育承载着服务抗战的使命,并在资源和办学条件的限制下展现出其特殊性。这种特殊性在办学特征上体现在以下几个方面。

5.1 “战时须作平时看”的教育方针

“教育为民族复兴之基本”,文化的传承与创新对于民族的发展至关重要。抗战初期很多学者都意识到了日军的意图,“欲灭其族,必先灭其文化”。为了保存民族复兴的火种,提升抗战能力,国民政府制定了“战时须作平时看”的教育方针,得到各高校的积极响应。对于战时的工程教育而言,均给予了高度的重视。高等工程教育的规模,并没有因为抗战而削弱,反而远远超过了战前的水平。

在国难当头、抗战艰难的时刻,联大师生深刻认识到高等工程教育所承载的特殊使命。他们将民族利益置于至高无上的地位,并自觉地将此作为奋发读书的精神支柱。联大师生们将个人安危与国家战略、民族利益及学校命运紧密相连,共同担当起时代赋予的重任。毕业生们积极肩负起工程发展的职责,有的投身西北开发,有的则直接服务于抗战前线,从而为民族复兴奠定了坚实基础。他们不仅在短时间内为西北地区的开发与建设作出了显著贡献,更为战后的复兴培养了大批优秀人才。校务委员李书田在一次讲演中对学生们强调:“现值国难严重,同学应加倍努力万不可因敌机之威胁而自馁,须知全国各地,均非绝对安全之区,目下既有机会求学,自应潜心攻研,培植能力,以备异日担负复兴与建设大业之重任”^[16]。

5.2 注重实用的工程教育观

西北工学院院长赖琰曾强调:“工程人员对国家民族所应用解决实际问题的责任”^{[28][21]},在日常的办学过程中,学校也确实将培养学生注重实用、能解决实际问题的能力作为核心目标。抗战时期的工程学科课程设置,在沿袭了战前重视基础培养、知识面广

泛、强调应用以及培养实际工程能力等特点的同时,也积极适应社会的需求。此外,为兼顾抗战的特殊需求,在教育部倡导注重“实用科学”的背景下,工程学科的师生们主动提出了“工程建国”的办学理念,并积极增设应用类课程。举例来说,“机械工程系设置了兵器及弹道学;化学工程系开设了簿记及工业会计学”^{[9]280}。

抗战时期的西北开发,需要做的事情非常多,联大师生选择了自身最擅长,同时也是抗战最需要,也最容易见到效益的领域,那就是用工程解决西北最需要的实际问题。“大学工学院教授,在战时应环顾全国特产动员之推移,到无人能以负起物产动员责任之紧急时期,须能立即领导设计创置并运用各军需与非军需生产部门,以‘内存生存之自给,外御强暴之侵袭’。工程学术工程教育,与交通运输及厂矿生产,须为密切协调之联系,相济相需,遇新问题之发生,则出其工程学术之解决之;遇人才之缺乏,则出其所造就者以担当之;遇生产部门之待加强增置,则设计创置并厘定运用之。切莫徒喊后援,无补大难”^[40]。

5.3 促进工程教育本土化

工程教育的本土化涵盖师资队伍本土化,和教学内容的本土化两个层面。首先是师资队伍本土化。抗战爆发后,几乎所有外籍教师都选择回国避难,这就要求中国籍教师肩负起教学和人才培养的重任。原本由外籍教师主讲的课程,现在需要中国教师来承担。幸运的是,许多教师都有海外留学的背景,因此能够胜任这一挑战。

其次是教学内容的本土化。战前,很多课程都是使用英文原版教材进行授课,教学案例也是国外的,这与中国实际情况脱节,无法解决中国工程领域的具体问题。抗战后,由于购买国外教材变得困难,教师们开始自编讲义或笔记进行授课。这些自编教材中增加了大量中国工程案例,从而更有助于学生学以致用。以机械工程系为例,二至四年级共开设41门课程,其中32门采用自编讲义或笔记授课,而其余9门则仍使用外文教材^{[9]281}。

5.4 促进工程教育均衡化发展

尽管西北联大是在战时紧急情况下西迁办学的,但联大的师生们并未将自己视作匆匆过客。相反,他们将开发西北视为自己的职责。在西安临时大学的迎新大会上,李书田就对学生们教育道:“本院既因平津沦陷,迁移西安,更宜熟察地方情形,准备协助地方政府,开发资源,兴建西北。”“前方军需之所资,后方生活之所需,均赖厂矿供给,吾人应领导社会舆论提倡生产事业建设”^[41]。

1938年初,校务委员李蒸和李书田在接受教育部训示后,立即前往甘肃、青海等地进行考察。他们的目的是希望探索出一条通过大学来振兴西北教育的道路。这不仅是教育部的战略布局,也是学校发展的现实选择。“新、青、宁、甘、陕等省为本大学活动之区,即付托本大学以发展整个西北教育之责任……本大学应树立文化上之权威,使西北一切新学术新思想胥以本大学为中心,庶乎有济于国家之生存独立……高等教育为国家命脉所系,尤为西北发展所需,无论战时平时,不能不有一比较永久不变之计划”^[42]。

6 结语

面对战火荼毒,刚刚步入正轨的高等工程教育惨遭破灭。在中华民族生死存亡的紧要关头,师生们迁至后方坚持办学,使得高等工程教育得到恢复并获得迅速发展,留下了抗战时期薪火相传、弦歌不辍的佳话。抗战时期的高等工程教育,继续发挥人才培养、科学研究、社会服务等大学本应具备的职能,同时主动承担起抗战建国的特殊职能。抗战促进了工程高等教育在全国的合理布局,提升了工程服务国家建设的能力,同时提升了公众对工程的认识。

西北联大的工程学科,在抗战这一特殊的历史时期,在西北艰苦的办学条件下,仍然保持着较高的水准,激励师生办学的精神动力,在于民族利益的驱使,在于深层次地认识到了“教育为民族复兴之基本”。西北联大的工程教育,主动把开发西北作为其自身的职责所在,并尽最大努力,解决了西北工程领域的实际问题,为民族文化的复兴和支援抗战,作出了重要的贡献。

参考文献

- [1] 靳贵珍. 中国高等工程教育发展研究[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2012: 1.
Jin G Z. Research on the development of higher engineering education in China[M]. Beijing: Beijing Insititute of Technology Press, 2012: 1.
- [2] 宋如海. 抗战中的学生[M]. 重庆: 世界学生会中国分会, 1942.
Song R H. Students in the War of Resistance against Japanese Aggression[M]. Chongqing: Chinese Branch of the World Student Federation, 1942.
- [3] 方光华. 西北联大的文化传承[M]//郭大成. 素质教育与大学精神. 北京: 北京理工大学出版社, 2013.
Fang G H. Cultural inheritance of the Northwest United University[M]//Guo D C. Quality Education and University Spirit. Beijing: Beijing Institute of Technology Press, 2013.
- [4] 赖琰. 国立西北工学院概要[M]. 西安: 西北工学院, 1940.
Lai L. Outline of National Northwest Institute of Technology[M]. Xi'an: Northwest Institute of Technology, 1940.
- [5] 中国第二历史档案馆. 中华民国史档案资料汇编-第五辑第二编-教育 1[M]. 南京: 江苏古籍出版社, 1997.
China Second Historical Archives. Compilation of Historical Archives of the Republic of China-Volume 5, Part 2-Diplomacy[M]. Nanjing: Jiangsu Guji Press, 1997.
- [6] 国立北平大学工学院沿革纪略[J]. 工学院半月刊, 1934(11): 1.
History of Engineering College of National Beiping University[J]. Bimonthly of Engineering College, 1934(11): 1.
- [7] 周晓林, 贾玲. 中国矿业大学搬迁易名史料集萃(1909—2019)[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2019: 47.
Zhou X L, Jia L. Historical data collection of the relocation of China University of Mining and Technology (1909—2019)[M]. Xuzhou: China University of Mining and Technology Press, 2019: 47.
- [8] 教育法令汇编(第1辑)[M]. 北京: 商务印书馆, 1936: 127.
Education Laws and Regulations (Part 1)[M]. Beijing: The Commercial Press, 1936.
- [9] 北洋大学-天津大学校史编辑室. 北洋大学-天津大学校史(第1卷)[M]. 天津: 天津大学出版社, 1990: 273.
Editorial Office of History, Peiyang University-Tianjin University. History of Peiyang University-Tianjin University (Vol. 1)[M]. Tianjin: Tianjin University Press, 1990.
- [10] 行政院关于邵力子请将北平四所大学迁移一所进陕致教育部笺函[M]//马振犊. 抗战时期西北开发档案史料选编. 中国社会科学出版社, 2009: 26.
Executive Yuan Letter to the Ministry of Education on Shao Lizi's request to relocate one of the four universities in Beiping to Shaanxi [M]//Ma Z D. Compilations of Archival Historical Materials on Northwest Development during the War of Resistance against Japanese Aggression. China Social Sciences Press, 2009: 26.
- [11] 李永森, 姚远. 西北大学史稿(上卷, 1902—1949)[M]. 西安: 西北大学出版社, 2002: 204.
Li Y S, Yao Y. History of Northwest University (Vol. 1, 1902—1949)[M]. Xi'an: Northwest University Press, 2002: 204.
- [12] 王世杰. 致电陕西省政府主席孙蔚如[A]//民国档案(五一-2211), 中国第二历史档案馆, 1937-08-25.
Wang S J. Call Sun Weiru, President of Shaanxi Provincial Government[A]//Republic of China Archives (5-2211), the Second Historical Archives of China, 1937-08-25.
- [13] 覃成章. 如何支持长久的抗战[J]. 西安临大校刊, 1938(9): 1-4.
Qin C Z. How to support the Long War of Resistance[J]. Journal of Xi'an Temporary University, 1938(9): 1-4.
- [14] 姚远. 国立西北联合大学的分合及其历史意义[J]. 西北大学学报(哲学社会科学版), 2012, 42(3): 11-24.
Yao Y. The historical significance of National Northwest Union University[J]. Journal of Northwest University (Philosophy and Social Sciences Edition), 2012, 42(3): 11-24.
- [15] 邹放鸣. 中国矿业大学志(1909—2009上卷)[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2009: 2.
Zou F M. Annals of China University of Mining and Technology(1909—2009, Vol. 1)[M]. Xuzhou: China University of Mining and Technology Press, 2009: 2.
- [16] 西北大学西北联大研究所. 西北联大史料汇编[M]. 西安: 西北大学出版社, 2012
Northwest University Northwest United University Research Institute. Compiled historical material of National Northwest Union University [M]. Xi'an: Northwest University Press, 2012: 725.
- [17] 河南矿学会[J]. 全国矿业要览, 1936: 139.
Henan Mining Society[J]. National Mining Overview, 1936: 139.
- [18] 陈康. 浅析归国留学生在现代高等工程教育中的作用: 以私立焦作工学院为例[J]. 河南理工大学学报(社会科学版), 2011, 12(3): 374-380.

- Chen K. The role of returned students in higher engineering education in modern China: A case study of private Jiaozuo engineering institute[J]. Journal of Henan Polytechnic University (Social Sciences), 2011, 12(3): 374-380.
- [19] 西北最高学府简影[N]. 西北文化日报, 1947-3-24.
A Brief shadow of the Northwest's Highest Academic Institution[N]. Northwest Culture Daily, 1947-3-24.
- [20] 李晓霞. 近代中国西北科学教育史[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2017: 153.
Li X X. History of Science Education in Northwest China in Modern Times[M]. Beijing: China Social Sciences Press, 2017: 153.
- [21] 西安临时大学各项实际状况[N]. 中央日报, 1938-2-18.
The actual situation of Xi 'an Temporary University[N]. Central Daily News, 1938-2-18.
- [22] 全国专科以上学校要览[M]. 南京: 正中书局, 1942.
Overview of National Colleges and Universities[M]. Nanjing: Zhongzheng Book Company, 1942.
- [23] 方光华. 西北联大的文化传统[N]. 光明日报, 2012-12-05(14版).
Fang G H. The cultural tradition of Northwest United University[N]. Guangming Daily, 2012-12-05(14th edition).
- [24] 第二院每周敦请校内外专家讲演[J]. 西安临大校刊, 1937(2): 5-6.
The Second Hospital invites experts inside and outside the school to give lectures every week[J]. Journal of Xi 'an Temporary University, 1937(2): 5-6.
- [25] 本校学术讲演办法[J]. 西安临大校刊, 1938(3): 13.
Methods of academic presentation[J]. Journal of Xi 'an Temporary University, 1938(3): 13.
- [26] 陕西省建设厅委托本校代为调查陕南金矿[J]. 西安临大校刊, 1938(3): 5.
The construction department of Shaanxi Province entrusted the university to investigate the gold deposit in southern Shaanxi[J]. Journal of Xi 'an Temporary University, 1938(3):5.
- [27] 矿冶系将往安康调查砂金宣传救亡[J]. 西安临大校刊, 1938(3): 5.
Department of Mining and Metallurgy will go to Ankang to investigate placer gold and promote salvation[J]. Journal of Xi 'an Temporary University, 1938(3):5.
- [28] 陕西省档案局. 国立西北联合大学档案史料选编(上)[M]. 西安: 西北大学出版社, 2018: 208.
Shaanxi Provincial Archives Bureau. Selected Historical Materials from Archives of National Northwest Union University (Part I)[M]. Xi 'an: Northwest University Press, 2018: 208.
- [29] 张国藩. 我国北部沙漠之南移问题[J]. 工程, 1942, 15(6):13-20.
Zhang G F. Problem of southward migration of desert in northern China[J]. Engineering, 1942, 15(6) :13-20.
- [30] 郁士元. 勉县煤矿区之地质[J]. 西北联大校刊, 1939 (9): 3-5.
Yu S Y. Geology of Mianxian Coal mine area[J]. Journal of Northwest United University, 1939 (9): 3-5.
- [31] 徐诵明. 偕陈委员赴西安转汉口向教育部报告校务与请示各点[J]. 西北联大校刊, 1938 (1): 13-14.
Xu X M. Committee Member Kai Chen went to Xi 'an to transfer to Hankou to report school affairs and request instructions to the Ministry of Education[J]. Journal of Northwest United University, 1938 (1): 13-14.
- [32] 陈元. 民国时期我国大学研究院所研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2012.
Chen Y. A study on the university research institutes during the Republic of China[D]. Wuhan: Central China Normal University, 2012.
- [33] 工学院教授各方纷纷顾问[J]. 西安临大校刊, 1938 (6): 5.
Professors in engineering colleges have consulted[J]. Journal of Xi 'an Temporary University, 1938 (6): 5.
- [34] 章绍嗣, 田子渝, 陈金安. 中国抗日战争大辞典[M]. 武汉: 武汉出版社, 1995, 518.
Zhang S S, Tian Z Y, Chen J A. Dictionary of the War of Chinese Resistance Against Japanese Aggression[M]. Wuhan: Wuhan Press, 1995, 518.
- [35] 姜琦. 祝西北学会成立[J]. 西北学报, 1941(1): 5-7.
Jiang Q. The establishment of the Northwest Society[J]. Journal of Northwest China, 1941 (1): 5-7.
- [36] 史贵全. 中国近代高等工程教育研究[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2004: 92.
Shi G Q. Research on Higher Engineering Education in Modern China[M]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University Press, 2004:92.
- [37] 中国工程师学会. 三十年来之中国工程[M]. 南京: 京华印书馆, 1948.
Chinese Institute of Engineers. Chinese Engineering in the past thirty Years[M]. Nanjing: Jinghua Press, 1948.
- [38] 姚远. 西序弦歌[M]. 西安: 陕西人民出版社, 2020: 327.
Yao Y. Xixu Xiangge[M]. Xi 'an: Shaanxi People's Publishing House, 2020:327.
- [39] 云南师范大学档案馆编. 云南师范大学校史资料选编[M]. 昆明: 云南大学出版社, 2014: 213.
Archives of Yunnan Normal University. Selected historical data of Yunnan Normal University[M]. Kunming: Yunnan University Press, 2014: 213.
- [40] 李书田. 适应抗战时期之生产建置与工程教育[J]. 西安临大校刊, 1937(2):1-3.

Li S T. Production, construction and engineering Education adapting to the War of Resistance against Japanese Aggression period[J]. Journal of Xi 'an Temporary University, 1937(2):1-3.

[41] 工学院矿冶工程学会迎新大会志盛[J]. 西安临大校刊, 1938(4): 5-7.

Welcome Meeting of Mining and Metallurgy Engineering Society of Polytechnic University[J]. Journal of Xi 'an Temporary University, 1938(4): 5-7.

[42] 本大学派员赴甘青两省考察[J]. 西安临大校刊, 1938(11).

The University sent staff to Gansu and Qing provinces for investigation[J]. Journal of Xi 'an Lindu, 1938(11).

Analysis on Functions of Higher Engineering Education in the War of Resistance against Japanese Aggression: Taking Northwest Union University as an Example

Chen Yinzheng

Institute of College Culture and School History, Tianjin University, Tianjin 300072, China

Abstract: Engineering capability is of strategic significance to the victory or defeat of a war, so the war puts forward the demand for the training of engineering talents. The higher engineering education during the War of Resistance was paid special attention because of its strong practicality and emphasis on solving practical engineering problems. Under difficult conditions, it still insisted on running schools with the scale expanding and the level improving continuously, which interpreted the functions of universities in the special period. Taking Northwest Union University as an example, although in the flames of the War of Resistance, it took the initiative to undertake the special functions of adapting to the needs of the War of Resistance and developing and building Northwest China while played the functions of traditional universities in personnel training, scientific research and social service. To cultivate special talents needed by the War of Resistance, the curriculum and teaching methods were adjusted for talent training, by adding subjects related to national defense. For example, weapons and telecommunications engineering majors were added to mechanical disciplines to teach military telecommunications and the composition and use of power grids. Besides, the university adhered to scientific research, by establishing engineering research organizations, offering engineering lectures, organizing resource surveys in Northwest China, and carrying out engineering academic research. Furthermore, it actively served the social development of Northwest China, by establishing the Engineering Promotion Department, allowing teachers and students to work in the field of Northwest Engineering, and actively cooperating with local governments in engineering. Higher Engineering Education in the War of Resistance took the initiative to undertake the special functions of founding a country during the War of Resistance. Due to the War of Resistance, the rational layout of higher education resources across the country were realized, enabling Northwest China which originally had no higher engineering education to establish an engineering education system with many professional categories and complete school-running levels. After the War of Resistance, some teachers and students stayed in Northwest China to continue running schools and contribute to the construction of Northwest China. The capability of engineering disciplines to serve the development of the country was improved by adding courses tanning and telecommunications to cultivate practical talents needed by the War of Resistance, paying attention to the teaching of practical knowledge on the battlefield and improving practical ability. As a result, people from all walks of life also had a new understanding of engineering disciplines. The War of Resistance made the society form an atmosphere of attaching importance to practical subjects. Parents encouraged young students to apply for engineering subjects, and students were also proud of applying for engineering subjects when communicating. Also, the development of engineering disciplines was promoted by actively implementing measures such as the loan bursary system and the treatment of public-funded students for engineering disciplines. Higher Engineering Education in the War of Resistance the initiative to combine national interests with the fate of teachers and students, shouldered the important task of developing Northwest China and serving the War of Resistance, took national interests as the spiritual motivation for running schools, took the development of Northwest China as its own responsibility, gave full play to the advantages of engineering disciplines, solved practical problems in the field of engineering, and answered the epoch proposition of “education is the basis of national rejuvenation” from a deep level.

Keywords: Northwest Union University; higher engineering education; national interests; functions of university