

近代中国矿冶工程师群体的形成 (1875 ~ 1929)

雷丽芳¹ 潜伟¹ 方一兵²

(1. 北京科技大学科技史与文化遗产研究院,北京 100083; 2. 中国科学院自然科学史研究所,北京 100190)

摘要 在中国近代工业化进程中,矿冶业是继军工业外最早受到重视的产业,而矿冶工程师作为近代矿冶技术的人力承担者,在矿冶事业的发展过程中发挥了不可替代的作用。文章通过史料挖掘与统计分析,系统还原近代中国矿冶工程师群体的形成过程,并通过这一历史过程来展示近代中国本土矿冶技术能力的演化与形成。

关键词 矿冶工程师 群体 组织化 职业化

中图分类号 N092:K826.16

文献标识码 A **文章编号** 1000-0224(2018)01-0055-16

在中国近代工业化进程中,工程师作为移植西方先进科学技术的主要人力承担者,扮演了不可替代的角色。洋务运动以来,随着中国工程事业的发展以及“科学救国”与“实业救国”思潮的持续发酵,至民国时期,工程师已逐渐获得社会认同并成为一种职业。矿冶工程师作为工业化基础产业——矿冶业的主要技术承担者,其重要性可见一斑。从已有的研究来看,除《中国科学技术专家传略·工程技术编》的《冶金卷》、《能源卷》收录知名矿冶工程师外,另有研究或关注“留美幼童”中的矿冶工程师^[1-4],或关注中国首批本土钢铁工程师^[5],或关注部分矿冶工程师个人(如胡庶华等)^[6],但对矿冶工程师这一群体的形成尚未有系统的梳理与研究。本文以19世纪70年代近代矿冶业兴起为起点,以20世纪20年代后半期中国矿冶工程学会(矿冶工程学术共同体)的成立以及《技师登记法》的颁布、矿冶工程师职业实现体制化为结点,通过挖掘史料、统计分析,系统还原近代中国矿冶工程师群体的形成过程,并通过这一历程来展示近代中国本土矿冶技术能力的演化与形成。

1 矿冶工程师的界定

长期以来,学术界普遍认为“工程师”是英语“engineer”的译名,但据陈悦等考证,传

收稿日期:2017-08-24; 修回日期:2017-11-22

作者简介:雷丽芳,1985年生,福建福安人,博士研究生,研究方向为近现代科学技术史;潜伟,1972年生,江西赣州人,教授,博士生导师,研究方向为冶金史、工业遗产、科学学与科技政策;方一兵,1971年生,福建云霄人,研究员,主要研究近现代技术史。

统社会中从事工程技术工作的工正、工尹、匠师、工师等,均可视作“工程师”的原型,而汉语“工程师”的称谓,是国人在自强运动中根据近似的传统称谓所构造出的一个与西方相对应的词汇,与传统的“匠师”、“工师”的构词及内涵均十分贴近,且“工师”、“工程司”和“工程师”等词汇在清末至民国时期曾一度处于并存的状态^[7]。

本文所指的“矿冶工程师”,主要是指受过新式矿冶教育或在矿冶领域从事有关技术工作的专门人才,包括矿冶企业的采矿工程师、冶金工程师、探(勘)矿工程师、测绘师、化验师、机电工程师、机械工程师等,矿冶行政管理机关的技师、技佐、技正等,以及矿冶教育研究机关的相关人员。从教育背景来看,主要分两类:一是受矿冶专门教育与训练而服务于矿冶界;二是接受非矿冶类专业教育而服务于矿冶界。两类中前者占绝大多数。受矿冶专门教育的矿冶工程师群体又可进一步划分为三类:一是留学国外的矿冶工程师群体;二是本土高等矿冶教育培养的矿冶工程师群体;三是未曾受过系统教育但在实际工作中逐渐成长起来的矿冶工程师。由于第三类所占比例较低,且在资料收集上存在一定困难,因此,下文在统计矿冶工程师人数规模时,只计入前两类。

近代中国矿冶工程师群体是伴随着近代矿冶业的发展而逐渐形成的,其过程大体可分为早期延聘外籍矿冶工程师、首批本土矿冶工程师的出现、本土矿冶工程师队伍的壮大以及矿冶工程师的组织化与职业化四个阶段。

2 早期延聘外籍矿冶工程师

两次鸦片战争以后,随着西方国家陆续开辟了从其本土到中国的轮船航线,以及“五口通商时期”为提高轮船运输量和减少燃料运输成本等,英国等西方国家希望能在中国就地解决煤炭供应问题。另一方面,随着洋务运动的兴起,国内各种军用工业相继开办,燃料消耗量大幅增加,传统的手工煤窑生产已经不能满足要求。一些洋务派官员率先提出了官办新式煤矿及延聘西方矿师的建议。例如针对贩盐挖煤一条,船政大臣沈葆楨在同治六年(1867年)十一月二十一日指出“可否官为设厂,招彼国之精于是术者,优予廩给,购置机器,于湖广之大军山先行试办。”^[8]两广总督李鸿章也于同年十二月初六日指出“未经开办之处,彼若固请开挖,并可酌雇彼之精于是术者,由官督令试办,以裕军需而收利权。”([8] ,209页)但彼时洋务派自办新式煤矿的设想未能获得清政府的批准。1874年海防议起,直隶总督李鸿章、两江总督沈葆楨又联合上奏:

外国每造枪炮机器,全副购价须数十万金,再由洋购运钢铁等料,殊太昂贵,须俟中土能用洋法自开煤铁等矿,再添购大炉汽锤、压水柜等机器,仿造可期有成。^[9]再次要求仿照西法开办新式煤矿。1875年4月25日,光绪皇帝批准在直隶磁州与台湾基隆试办新式煤矿,这是近代中国使用西法采煤的开始,标志着中国近代矿冶业的诞生。

在中国近代矿业诞生之前,西方地质学家和其他一些人士曾在中国进行过矿产资源的勘探。早在1847年,英国海军少校戈登(Gordon)即对台湾基隆矿区进行了初步勘探^[10]。1854年,美国海军马塞多尼号舰长亚伯特上校率领人员勘察了台湾的产煤地区,采掘和运输条件,煤的产量、品质、价格等([8] 205~206页)。1863年,美国地质学家庞培利(Raphael Pumpelly, 1837~1923)来华,沿长江上游考察各省煤炭资源,并调查了京西

煤炭的蕴藏量。1869 至 1872 年,德国地质学家李希霍芬(Ferdinand von Richthofen, 1833 ~ 1905) 曾到中国内地进行了 7 次考察,对山西等省的煤炭储量做了最早的估算^[11]。这些矿产调查引起了各方对中国煤炭资源的注意。这一时期,中国地质与化学等学科基础薄弱,缺乏知晓近代矿冶知识的人才,因此早期的新式矿冶企业几乎都是延聘西方矿师。资料显示,从 1875 至 1894 年间,中国共开办的 40 家采矿冶炼企业中,规模较大的矿冶企业均聘用外籍矿冶工程师(表 1),由此可见早期矿冶企业在引进西方新式矿冶技术时对外籍矿冶工程师的依赖。这些外籍矿冶工程师作为矿业技术的人力承担者,对早期中国矿冶技术的发展起到了不可忽视的作用。

表 1 早期中国矿冶企业及延聘的外籍矿冶工程师^[12-13]

	开工年份	矿名	创办人	聘请的外籍矿冶工程师及其职务
1	1876	湖北开采煤铁总局(官) / 广济兴国煤矿	盛宣怀 李明墀	[英] 马立师(Samuel John Morris) ^[14] (矿师) [英] 郭师敦(Andrew White Crookston) ^[15] (矿师) [英] 派克(Francis Park) ^[16] (矿匠、矿师助手) [英] 谭克(Peter Danks)(矿匠、矿师助手)
2	1876	台湾基隆煤矿(官)	沈葆楨	[法] 杜邦(都蓬)(Dupont)(矿师) [英] 伍德(D. K. Wood)(矿师) [英] 翟萨(David Tyzack)(矿师)
3	1877	安徽池州煤矿(商)	杨德 孙振铨	[美] 兰多(矿师)
4	1878	直隶开平矿务局(官) / 开滦矿务局	李鸿章 唐廷枢	[英] 马立师(矿师) [英] 巴尔(矿师) [英] 白内特(柏爱特、伯内)(R. R. Burnett)(总矿师) [英] 莫尔斯卫(莫尔斯华士)(J. M. Molesworth)(矿师) [英] 金达(Claude William Kinder)(工程师、总工程师)
5	1881	热河承德府平泉铜矿(官)	李鸿章 朱其诏	[英] 巴尔(矿师) [德] 开壳夫(正矿司) [德] 哈子伯(副矿司) [德] 李来福(专司熔化、化学师) [德] 未士活(专造药水、化学师) [德] 士点(专司机器、技师) [美] 哲尔者(John Adams Church)(矿师)
6	1882	江苏徐州利国驿煤铁矿(商)	胡恩燮 胡碧激	[英] 巴尔(矿师)
7	1882	奉天金州骆马山煤矿(商)	盛宣怀	[英] 马利生(矿师)
8	1883	山东平度金矿(商)	李宗岱 林道瑀	[英] 璧赤(矿师) [英] 毕同(Beaton)(矿师) [美] 阿鲁士威(Ellsworth)(矿师) [美] 瓦尊(矿师)
9	1883	安徽池州铜矿(商)	杨德	[美] 兰多(矿师)
10	1883	直隶顺德铜矿(商)	宋吉堂	[日] 冈本唐岛(矿师)
11	1883	山东登州铅矿	盛宣怀	[英] 璧赤(矿师)

续表 1

	开工年份	矿名	创办人	聘请的外籍矿冶工程师及其职务
12	1887	热河土槽子、遍山线银铅矿(官)	李鸿章 朱其诏	[美] 哲尔者(矿师、总监工) [美] 克立架(副矿师) [美] 司达连顿(副矿师) [美] 道维思(H. F. Dawes) (估价银师、工匠) [美] 李治(Cupt Rich) (技师) [美] 德架士(看熔炉司) [美] 阿弟(矿井司) [美] 赖安(副矿井司) [美] 格司克(机房洋匠) [美] 丹林(机房洋匠) [美] 魏瑟(下井司) [美] 马克律(下井司) [美] 德尔根(下井司) [美] 快乐(下井司) [美] 郝立(正熔化司) [美] 手法不妙(正熔化司)
13	1887	云南铜矿(官)	唐炯	[日] 藤原胜治(矿师) [日] 田村氏(矿师) [日] 藤野聿造(矿师) [日] 山田钦一(矿师)
14	1889	广东香山天华银矿(商)	徐润 唐廷枢	[美] 哲尔者(矿师)
15	1889	黑龙江漠河金矿(官)	李鸿章 恭镛	[日] 柿川文吉(矿师) [日] 乐百时(矿师)
16	1890	湖北大冶铁矿(官)	张之洞	[英] 郭师敦(矿师) [德] 时维礼(P. Scheidtweiler) (矿师) [德] 帕德波古(帕特勃克) (矿山技师) [德] 帕司儿(矿山技师) [德] 赖伦(G. Leinung) (矿山技师) [德] 玛克司(矿山技师) [德] 克本(矿山矿师) [德] 科纳(矿山技师)
17	1890	湖北汉阳铁厂(官)	张之洞	[比] 白乃富(Emile C. Braive) (矿师、总矿师) [德] 毕盎希(Pi-En-his) (矿师) [英] 巴庚生(F. B. Parkinson) (矿师) [英] 骆丙生(Henry Robinson) (化学教习) [德] 时维礼(工师) [德] 司瓜兹(司辰兹、世瓦尔兹) (Ssu-Kuo-Tse) (矿师) [英] 贺伯生(Henry Hobson) (总匠首、总监工) [英] 约翰生(庄生) (E. P. Johnson) (制图师) [德] 德培(Gustav Toppe) (总工程师) [德] 马克斯(矿师) [卢] 吕柏(Eugene Ruppert) (化铁总管、总工程师) [比] 莫凯(Molkay) (湖北矿务局矿师) [德] 美朗(麦郎) (湖北矿务局矿师) [比] 卜聂(炼钢工程师) [比] 史麦尔(世毛儿) (湖北铁政局化学师)

续表 1

	开工年份	矿名	创办人	聘请的外籍矿冶工程师及其职务
18	1891	湖北大冶王三石煤矿(官)	张之洞	[德] 毕盎希(矿师) [德] 柯克斯(矿师)
19	1891	湖北江夏马鞍山煤矿(官)	张之洞	[德] 帕德波古(帕特勃克)(矿山技师)

备注: 本表只计入 1895 年前来华有名可考的外籍矿冶工程师, 外籍工匠等技术工人未记入。未注明出处的均来自文献: 林庆元《洋务运动中来华洋匠名录》和孙毓棠编《中国近代工业史资料第 1 辑 1840 ~ 1895(下)》。

3 首批本土矿冶工程师的出现

首批本土矿冶工程师孕育于晚清的留美幼童群体以及船政留欧群体之中。1872 年幼童留美计划启动时, 当权者尚未认识到科技以及科技人才对中国发展进步的重要意义, 直到在兴办新式煤矿聘请洋匠的过程中遇到了一些挫折, 洋务派官员才意识到培养本土科技人才的重要性。1877 年 1 月 13 日沈葆楨、李鸿章在《奏闽厂学生出洋学习折》所附的清单中特别指出“制造驾驶两项学生之内, 或此外另有学生愿学矿务化学及交涉公法等事者, 由监督会商挑选。”^[17] 1877 年 3 月 6 日李鸿章在给容闳的信中提到:

现在台湾、湖北等处开煤, 所请英人高下不等, 所用机器原委难明, 其余各省因无人指授, 不免观望。如出洋学生内有颖异可造之才, 望送入矿务学堂, 先穷究其理器。一二年后, 再令游览美国五金矿所, 或暂充工役, 或随同研究, 必自能辨识地产之有无、厚薄, 机器之如何用法, 融会贯通, 可得上等考单。确有把握, 然后遣回, 再发往各省矿局试用, 庶于国计有裨, 千祈留意。^[18]

这样, 实业人才的培养首次被当局者提上日程, 矿务人才也因此成为当局首先明确要培养的实业人才^[19]。

3.1 幼童留美群体中的矿冶工程师

1881 年幼童留美计划因故中断, 大部分幼童被召回国时才高中毕业或刚上大学, 学习矿冶专业的人寥寥无几。当时开平矿务局在开平镇开办了一所实用化学与冶金学的学校, 由美国冶金学家巴特勒斯(E. K. Buttles) 执教, 吴仰曾、邝荣光、陈荣贵、陆锡贵、唐国安、梁普照、邝景扬、邝贤俦等 8 人被派往该校学习^[1]。据统计, 留美幼童回国后, 曾在地质矿冶相关单位工作的有 11 人(表 2)。

表 2 曾在地质矿冶企业从事工作的留美幼童^[20 21]

	姓名	留学时间	就读学校	回国后任职情况
1	吴仰曾	1872 ~ 1881	康州哈特福德西部中学 康州哈特福德公立高中 哥伦比亚大学矿冶学院 英国皇家矿冶学院	曾在热河创办多种矿业, 后任职南京政府及浙江、河北等省政府。清政府曾授予工科进士。在开滦矿冶公司任职多年, 曾任开平矿务局主任验矿师, 矿务局副局长等职。
2	邝荣光	1872 ~ 1881	拉法叶学院	初在唐山开平煤矿服务, 曾任直隶省各煤矿公司工程师多年。后任临城煤矿总工程师。

续表 2

	姓名	留学时间	就读学校	回国后任职情况
3	陈荣贵	1872 ~ 1881	麻省韦伯拉汉卫斯理学校 康州哈特福德南部学校 康州哈特福德公立高中	服务于中国工矿公司多年,死于天津。
4	陆锡贵	1873 ~ 1881	康州哈特福德西部中学 康州哈特福德公立高中	曾在唐山工矿公司服务,后出任平沈路总工程师办公室秘书,死于上海。
5	唐国安	1873 ~ 1881	麻省北安普敦高中 新罕布什尔州菲利普斯艾克瑟特中学 耶鲁大学	服务唐山工矿公司,后任职于京奉铁路,协办清华学堂,曾任清华学校首任校长。
6	梁普照	1873 ~ 1881	麻省北安普敦高中	煤矿工程师,服务于唐山工矿公司多年;派在唐山工矿公司工作,担任秘书;宜昌开埠,担任英国一轮船公司宜昌代理人,死于宜昌。
7	曾溥	1873 ~ 1876	耶鲁大学	1876 年曾被清政府提前召回,后毕业于耶鲁大学,后在德国弗莱堡学习矿冶工程,成为矿业工程师,死于香港。
8	邝景扬	1874 ~ 1881	麻省威利斯顿学校 麻省理工学院	初在唐山工矿公司服务,后任职京奉铁路工程部门,粤汉路广州段总工程师,平绥路总工程师,曾发明多种机件,死于天津。
9	邝贤倩	1874 ~ 1881	麻省威利斯顿学校 麻省理工学院	煤矿工程师,服务于唐山工矿公司,早死于唐山。
10	邝炳光	1875 ~ 1881	伍斯特理工学院	曾在汉阳兵工厂、平沈路工作;曾任山东路矿局提调,山东省矿师,铁路矿政局帮办 ^[23] ;著有《提炼金银新编》,死于上海。
11	周传谏	1875 ~ 1881	麻省韦伯拉汉卫斯理学校	初进京奉铁路,在该路总工程师办公室服务,后在辽宁、山东、山西、河南、江西、湖北、贵州与安徽等省铁路、矿业及商业界服务。

在上述参与地质矿冶工作的留美幼童中,以邝荣光、吴仰曾二人较为著名,因前者熟于矿务,后者精于理化,二人在 1909 年清廷奖赏游学专门人才时被授以“工科进士”。宣统元年(1909)十二月初七日“尚书梁敦彦等会学部奏会同核定游学专门人才折并单”中这样写道:

候选道邝荣光,广东人,派赴美国肄业,光绪四年考入美国矿务大书院,迭列超等,奏调回华,历充开平矿务局煤师,创办京西门头沟官煤窑,派赴新河耕局测量地段,派充林西矿师总理,创办林西煤矿局事务,调勘湖南全省矿地,委兼唐山矿局矿师,事查勘山东峰县煤矿,并招远、平度、宁海等处金矿会办,临城矿务局兼华工程局,兼充直隶矿政调查局华总勘矿师,商部派充直隶矿务议员;历由美国矿师会机器师会化学师会公举充矿务新法议员、机器工程员、化学新法议员,英国矿师会、机器师会公举两会新法议员,均经领有文凭。以上一员拟请赏给工科进士。

候选道吴仰曾,广东人,派赴美国,先后在哈佛埠小学堂中学堂肄业,考入纽约大学堂肄业矿务,自费赴英京官立矿务学堂专习矿务化学,毕业领有文凭,往墨西哥英

公司金银矿充化学师, 回国历经派办热河三山银矿, 南京一带煤铜矿, 派查浙江五金矿产, 委办稽征开平煤矿投鳌, 充开平矿务帮办, 委办鸡鹁山煤矿, 派充学部考验游学毕业生襄校官。以上一员拟请赏给工科进士。([22] 226 页)

除邝荣光和吴仰曾外, 邝炳光也因工作业绩突出, 被清廷授以“工科举人”。

3.2 船政留欧群体中的矿冶工程师

在幼童留美计划启动的同时, 沈葆楨为了进一步培养具备先进科学技术水平的军事人才, 开始有了派遣船政学生出洋留学的设想, 并于 1873 年与左宗棠联名奏请选派船政学生出国深造。从 1877 年开始, 先后派出 4 批留学生共 88 人分赴英法学习造船、铁甲、轧机、冶炼、洋炮、营垒、绘图、驾驶、矿务、采铁炼钢、铸铁等^[23]。在这些官费留欧学生中, 专攻矿物学和金属冶炼的有严复、林怡游、池贞铨、林庆升、林日章、张金生、罗臻禄、刘懋勋、王桂芳、任照、吴学锵等 11 人(表 3)。

表 3 福州船政局出洋留学生中学习冶金与矿务的学生^[24]

	姓名	留学年份	留学国别	国外学校或其他机构	学习内容/专业
1	严复	1877 ~ 1879	英	英国抱士穆德大学院、格林尼次海军学校(官学)	海军(驾驶、冶炼、枪炮、营垒)
2	林怡游	1877 ~ 1880	法、英、比	法国多郎官厂和仙答佃洋枪厂	轮机、冶炼和洋枪
3	池贞铨	1877 ~ 1880	法、德	法国科鲁苏民厂和巴黎矿务学校, 德国洽次矿局	采铁炼钢
4	林庆升	1877 ~ 1880	法、德	同上	采铁炼钢
5	林日章	1877 ~ 1880	法、德	同上	矿务、轮机
6	张金生	1877 ~ 1880	法、德	同上	矿务
7	罗臻禄	1877 ~ 1880	法、德	法国仙答官学、巴黎矿务学校、德国洽次矿局	矿务
8	刘懋勋	1877 ~ 1880	法	法国白海士登官学、多郎官厂、马赛铸铁厂	机械、铸铁
9	王桂芳	1877 ~ 1880	法	法国汕萨穆铁厂、塞隆芝校、白代果炼铁厂	炼铁、熔铜、轮机和五金化验
10	任照	1877 ~ 1880	法	同上	冶炼和铁肋、铁甲制造
11	吴学锵	1877 ~ 1880	法	同上	铸铜和轮机

在这些学习矿务与冶金的学生中, 以池贞铨、林日章、林庆升、张金生、罗臻禄等五人为代表, 他们被分配专攻“矿务制造理法”。林庆升、张金生、林日章、池贞铨先进入科鲁苏民厂专习矿务、炼铁、炼钢等, 后转入巴黎矿务学校(即巴黎国立高级矿务学院), 罗臻禄先入汕答佃学习矿务, 后亦转入巴黎矿务学校, 1880 年学成回国。1886 年洋监督斯恭塞格向曾纪泽报告:

矿务学生五人, 考试以林庆升、池贞铨为最优, 张金生、罗臻禄、林日章次之。池贞铨、罗臻禄可派查看地势, 制造木炭并设厂炼铁; 林庆升、张金生可派管理铁厂并添设钢厂; 林日章可派管铁厂之化学学堂。^[25]

19 世纪 80 年代后, 随着洋务运动的展开以及向民用企业的发展, 清政府开始兴建一

批矿业。这些船政矿务学生回国后,成为早期勘矿、探矿的主要技术人才,他们从事矿业勘探与开采工作情况如表 4 所示。

表 4 19 世纪末船政矿务学生主要从事的矿业勘探与开采工作^[26]

矿务勘探与开采工作	参与者
福州穆源煤矿勘探(1880)	池贞铨、林日章、林庆升
开平煤矿勘探(1880)	林日章
山东登州铅矿查勘与开采(1882)	池贞铨、林日章
台湾煤矿开采(1885)	张金生
汉阳铁厂对湖南邵阳、新华复勘煤矿(1890)	池贞铨、张金生
马鞍山煤矿勘察(1891)	池贞铨
兴国大冶百泉湾铝矿勘探(1893)	张金生
湖北省兴山千家平铜矿勘探(1893)	池贞铨

这批船政矿务学生发现了福州穆源煤矿,勘测过开平煤矿、湖南邵阳新化煤矿、湖北大冶铁矿,主持过福建、台湾、山东、湖南等地煤、铅、铜、铁、锡等矿的勘测和开采。林日章被任为山东铅矿总监工,引进西方炼银方法,提出“开采、淘洗、锻炼、提银”四点计划,颇有条理,为后来民国海军银元局铸银奠定了基础。池贞铨与沈瑜庆还于 1907 年创办了有资本 20.8 万元的赣州铜矿^[26]。此外,罗臻禄在中法战争(1883~1885)后,被两广总督张之洞聘请为广东矿务委员,并参加了粤晋陕豫等省广泛的矿产调查,取得显著成果。中日甲午战争后,罗臻禄继续从事矿务工作,曾任山东省矿务督办,而后再到俄罗斯等地勘矿^[27]。

综上所述,留美幼童群体和船政留欧群体中的首批本土矿冶工程师,尽管绝大多数未受过学位教育,但通过在国内外学校与企业的历练,成为了中国近代第一批真正意义的矿冶人才,为中国近代矿冶业诞生初期的发展奠定了基础。至 19 世纪末 20 世纪初,以吴仰曾、邝荣光等为代表的本土矿冶工程师,开始陆续担任起一些官营矿冶企业的总工程师,主持矿冶技术工作,开启了矿冶工程师的本土化进程。如 1890 年吴仰曾从英国伦敦皇家矿冶学院深造毕业回国后,被李鸿章安排担任热河银矿总工程师,1895 年又在南京附近的煤矿及铜矿担任局长。1905 年,邝荣光开始担任临城矿务局总工程师。但这一时期,本土矿冶工程师的人数较少,大多数矿冶企业仍然依赖于外籍工程师,中国本土工程师真正发挥作用主要是民国以后。

4 本土矿冶工程师队伍的壮大

甲午战败后,国人通过深刻反思,认识到教育对于挽救民族危亡、实现国家富强的重要性。伴随着清末民初的留学运动以及本土矿冶教育的兴起,本土矿冶工程师队伍不断发展壮大。

4.1 晚清矿冶教育的起步与本土矿冶工程师队伍的初步形成

甲午战败后,在“教育救国”思想的指导以及清廷奖励留学政策的推动下,再加上日本政府“拟与中国倍敦友谊”为幌子的怂恿,掀起了晚清的第一次留学热潮。1898年张之洞所著《劝学篇》特别推崇留日。1901年后,清政府通过各种途径多次号召青年出国留学,并允诺留学归来后分别授予举人、进士出身以及各种官职([19],10页)。1905年清政府正式颁布诏书宣布废除科举制度,使得学子们通过科举考试做官的路被彻底堵死,留学成为求取功名的主要途径之一。1908年美国同意退回庚子赔款用于中国学生赴美国各大学深造,又掀起了留美热潮。随着清末民初留学热潮的兴起,留学生中学习矿冶专业的人数随之增长。

另一方面,19世纪90年代,随着洋务教育中实业教育的推广,本土矿冶教育开始起步。1890年后,各类铁路、矿务学堂开始建立。1895年,天津西学学堂头等学堂(即北洋大学)成立,在创设之初即开设了矿物学,开启了中国近代高等矿冶教育的先河。此后,山西大学堂、京师大学堂等亦纷纷设立矿科。1899年北洋大学第一届矿冶本科生王宠佑毕业,1900~1902年北洋大学校务中断,1905年重设采矿冶金科,至1910年,采矿冶金学门的毕业生已达18人^[28]。1902年设立的山西大学堂是近代重要的矿冶教育机构,于1907年设立工科,下设矿学、格致、工程科,至1910年培养出第一批矿冶专业毕业生18人。1898年设立的京师大学堂也于1913年培养出第一批采冶毕业生20人。与此同时,随着清政府于1903年颁布《奏定学堂章程》以及后来进一步颁布的《奏定高等农工商业学堂章程》,包括矿冶教育在内的工程教育进一步得到提倡,各省纷纷设立高等实业或工业学堂。1903年开办的湖南高等实业学堂于1906年设矿科,1909年设采矿冶金科;1904年设立的京师高等实业学堂和江南高等实业学堂亦设有矿学^[29]。

从笔者收集的资料来看,截至辛亥革命前为止,有名可考的矿冶学科毕业留学生共计37人,而本土培养的高等矿冶人才有名字可考的至少93人(表5)。

表5 1895~1911年历年毕业回国及本土培养的矿冶毕业生人数^[30]

年份	历年毕业回国的矿冶留学生						本土历年培养的矿冶毕业生人数						历年 毕业人数
	留日	留英	留美	留比	留法	共计	湖南高等 实业学校	江南高等 实业学校	北洋 大学堂	山西 大学堂	其他	共计	
1899	/	/	/	/	/	0	/	/	1	/	/	1	1
1902	/	/	1	/	/	1	/	/	/	/	2	2	3
1905	1	1	/	/	/	2	/	/	/	/	/	0	2
1906	1	/	/	/	/	1	/	1	/	/	/	1	2
1907	2	/	/	/	/	2	/	/	/	/	/	0	2
1908	/	1	2	/	/	3	/	/	/	/	2	2	5
1909	1	/	/	/	1	2	/	2	/	/	/	2	4
1910	3	5	1	2	/	11	/	/	18	18	4	40	51
1911	5	4	1	1	/	11	9	11	/	/	4	24	35

续表 5

年份	历年毕业回国的矿冶留学生						本土历年培养的矿冶毕业生人数						历年 毕业人数
	留日	留英	留美	留比	留法	共计	湖南高等 实业学校	江南高等 实业学校	北洋 大学堂	山西 大学堂	其他	共计	
1895 ~ 1911	2	1	1	/	/	4	12	7	/	/	2	21	25
总计	15	12	6	3	4	37	21	21	19	18	14	93	130

备注: 本表统计之人数, 皆系有确切人名可考者。系笔者根据《全国专门人才调查报告·第1号·矿冶》以及《历年出国/回国科技人员总览 1840~1949》的资料为基础, 并结合 1980 年刘真主编的《留学教育-中国留学教育史科 第 1~5 册》, 1941 年资源委员会编的《中国工程人名录 第一回》, 1933 年国立北洋大学编的《国立北洋大学同学录》, 以及 1937 年山西大学出版委员会编的《山西大学同学录》等相关数据进行修正后的统计结果。

可见, 到 1911 年, 中国本土矿冶技术教育已初见成效, 中国本土培养的矿冶人才在总数上已超过了国外留学回国人员, 标志着本土矿冶技术能力开始形成。

4.2 民国矿冶教育的发展与本土矿冶工程师队伍的发展壮大

清末民初, 出洋留学人数出现急剧的增长, 以庚款留美学生为代表, 学习理工科的比例也大大提高, 这些留学生在民国成立后陆续回国。据资料统计, 截至 1927 年, 留学美日欧等国的矿冶留学生毕业回国人数累计达到 376 人。另一方面, 国内高等矿冶教育继续发展, 清末的高等学堂在民国后大都改为工业专门学校继续办理, 除北洋大学、北京大学、山西大学等原有矿冶教育机构外, 新成立的四川公立工业专门学校(1914 年)、楚怡工业学校(1916 年)、山东公立矿业专门学校(1920 年, 后并入山东大学)、福中矿务专门学校(1921 年)、南开大学(1921 年)、东北大学(1925 年)、江西工业专门学校(1925 年)等也都相继设立采矿冶金科^[29]。从 1912 至 1927 年, 我国具有采矿冶金学校的高等学校共培养矿冶毕业生至少 726 人, 历年毕业回国的矿冶留学生以及本土高等矿冶教育培养毕业生人数, 如表 6 所示。

表 6 1912~1927 年毕业回国的矿冶留学生及本土矿冶毕业生人数^[30]

年份	历年毕业回国的矿冶留学生				历年本国高等矿冶教育培养毕业生					总计
	留日	留美	留欧	共计	山西大学	北洋大学	北京大学	其他	共计	
1912	4	1	10	15	/	19	/	4	23	38
1913	8	7	4	19	/	/	20	0	20	39
1914	12	12	8	32	/	18	/	2	20	52
1915	6	8	5	19	/	19	/	8	27	46
1916	6	12	3	21	33	11	3	4	51	72
1917	10	11		21	/	10	8	0	18	39
1918	3	6	1	10	/	0	9	0	9	19
1919	5	18	2	25	10	18	31	19	78	103
1920	2	12	4	18	7	13	6	5	31	49
1921	8	9	2	19	6	5	13	12	36	55
1922	14	11	3	28	17	6	24	37	84	112

续表 6

年份	历年毕业回国的矿冶留学生				历年本国高等矿冶教育培养毕业生					总计
	留日	留美	留欧	共计	山西大学	北洋大学	北京大学	其他	共计	
1923	12	11	5	28	14	15	15	10	54	82
1924	19	14	1	34	13	10	/	16	39	73
1925	13	11	5	29	27	14	/	19	60	89
1926	10	9	4	23	35	7	/	42	84	107
1927	4	7	3	14	46	9	/	37	92	106
1912 ~ 1927	1	4	16	21	/	/	/	/	/	21
总计	137	163	76	376	208	174	129	215	726	1102

备注: 本表统计之人数, 皆系有确切人名可考, 数据来源同表 5。

由表 6 可知, 民国成立后经过十多年的发展, 至 1927 年毕业归国的矿冶留学生与本土高等矿冶教育培养的毕业生人数累计达到一千多人, 已具备一定规模。著名煤炭科技专家何杰、孙越崎等, 著名的冶金科技专家严恩榘、周仁、周志宏、靳树梁、倪桐材、陈大受等都是毕业于这一时期。他们与晚清时期培养的吴健、卢成章、王宠佑、梁鼎甫等本土矿冶工程师, 取代了早期的外籍矿冶工程师, 成为近代中国矿冶业发展中的主要技术力量。他们的贡献主要体现在促进矿冶工业建设和推动矿冶学科发展两个方面。

从矿冶工业建设来看, 中华民国成立后, 国民政府鼓励兴办实业。在“科学救国”与“实业救国”的呼声中, 社会经济得到一定发展, 矿冶业亦呈现出良好的发展势头。特别是第一次世界大战期间, 中国的矿冶事业如煤铁钨锑等均迎来了繁荣发展时期。冶金方面以钢铁工业为代表, 1914 年欧战爆发后, 钢铁价格飞涨, 国内资本投资兴办钢铁事业, 中国近代钢铁工业迎来了短暂的繁荣发展时期, 汉冶萍公司大冶铁厂、保晋公司阳泉铁厂、上海和兴钢铁厂、扬子公司铁厂、龙烟铁厂、宏豫公司铁厂等相继成立。这一时期, 汉冶萍公司委培的矿冶留学生吴健于 1908 年学成回国后, 经过四年的努力, 在 1912 年取代了外籍总工程师吕柏, 成为汉冶萍公司的首位华人总工。吴健与王宠佑、卢成章、严恩榘、杨卓、陈廷纪、陈鯨、李鸣銖、黄金涛、靳树梁、胡博渊、王拓洲、沈光苾等本土钢铁工程师, 作为近代中国引进西方先进钢铁技术与钢铁技术本土化的人力承担者, 成为这些钢铁厂的主要技术支撑力量, 带动了一战期间及以后中国新式钢铁企业的短暂繁荣。此外, 这些钢铁工程师也是抗战时期钢铁工业内迁的技术支撑力量, 为钢铁工业在抗战后方的复兴做出了重要贡献。采矿方面, 主要的有色金属矿, 如钨、锑、锡的产量在一战期间大幅度上涨, 在梁鼎甫、王宠佑等引进新式炼锑技术开创了金属锑的生产工业后, 纯锑产量在 1917 年达到 33444 吨的历史最高值^[31]。煤矿方面, 尽管随着九大外资煤矿的形成, 以及各种外资以及中外合资的中小型煤矿的创办, 使得当时中国最重要的煤矿生产几乎被外资垄断, 但本土采矿工程师在近代采矿业发展过程中依旧付出了自己的努力。例如, 邝荣光从 1905 起至 1927 年长期担任着中比合办的临城煤矿的会办兼华工程师; 王恒源自 1920 年从北洋大学采矿科毕业后, 曾任江西汉冶萍公司萍乡煤矿工程师、河北井陘矿务局采煤工程师、正丰煤矿公司采煤总工程师、河南禹县济众煤矿公司总工程师、安阳六河沟煤矿公

司矿师等处共 14 年^[30];孙越崎创办了穆棱煤矿等。更多数的本土采矿工程师则是默默无闻地在近代采矿业的发展与壮大过程中贡献着自己的力量。

从矿冶学科发展来看,这一时期,伴随着矿冶专业人才规模的壮大,矿冶工程已经作为各大工科院校的主要专业之一而具有一定规模,与此同时,以少数研究机构和矿冶企业为平台的矿冶研究开始起步。教育方面,以温宗禹、何杰、王绍瀛、高时臻、王宪、耿步蟾、胡庶华、张仲鲁、李善棠、任殿元、石心圃、孙昌克、曹诚克、胡博渊等为代表的矿冶教育家,在北京大学、北洋大学、山西大学、福中矿务大学、南开大学等高等矿冶教育机构担任教授,为矿冶事业的发展源源不断地提供矿冶专业人才。科研方面,以丁文江、翁文灏、章鸿钊等为代表的地质学家毕业回国后,创建了地质调查所,开展了全国范围的地质矿产调查,为近代中国矿冶事业的发展奠定了科学基础。到 20 世纪 20 年代后,以张人鑑、刘基磐、何杰、李四光、周仁、金维楷、周作恭等为代表的地质矿冶专家,先后组织成立了河南地质调查所(1923)、湖南地质调查所(1927)、两广地质调查所(1927)、国立中央研究院地质研究所(1928)、国立中央研究院工程研究所钢铁试验场(1928)、浙江省矿产事务所(1928)、江西地质矿业调查所(1928)等实体科研机构,促进了矿冶地质调查与科研的进一步发展。^[32]

5 矿冶工程师的组织化与职业化

一个群体形成的重要标志是社会的认可度与成员内心的归属感与职业意识。中华民国成立后,南京临时政府设立实业部,颁布了保护工商业的法令政策,鼓励兴办实业,工程师成为急需的人才,越来越多的青年人选择投身工程师行业。一方面,随着詹天佑率领本土工程师攻克京张铁路施工过程的多个技术难题,并提前完成修筑任务,中国工程师的技术和能力得到国内外的认可,一时名声大噪,工程师的地位和威望也大大提高^[33]。随着近代中国矿冶工程事业的发展,矿冶工程师逐步走向组织化与职业化。

5.1 矿冶工程师的组织化

1912 年,詹天佑等倡议成立中华工程师(学)会,中国本土工程师的学术共同体开始形成。除了中国工程师学会、中国科学社等综合性社团,从 1912 年开始,中华矿业同志会(1912)、河北矿学会(1912)、河南矿学社(1918)、中国地质学会(1922)、中国矿冶工程学会(1927)、中华矿学社(1928)等地质矿冶相关的学术团体相继成立([32],129~140 页),他们通过发行期刊杂志,进行矿冶学术交流,促进了矿冶学科的建制化。在这些社团中,1912 年成立于日本九州大学的中华矿业同志会,其会员基本为留学日本的地质矿冶在学学生与毕业学生^[34];1912 年成立的河北矿学会,则以“联合同志,研究学术,发展河北矿业”为宗旨,规模较小([32],137 页);河南矿学社则是 1918 年由河南留学生张仲鲁、李善棠、秦瑜、郭楠诸人在美国科罗拉多大学发起组织,会员仅 12 人,其宗旨专为学术上之探讨,与国内矿业并无任何关系([32],139~146 页);1922 年成立的中国地质学会,会员则以地质科学家为主。这些地质矿冶相关的学术团体,或成立于国外无法直接为中国的矿冶工程事业直接服务,或只着眼于发展区域性的矿冶事业,发展规模与影响都受到制约。1927 年 2 月 9 日中国矿冶工程学会成立,中国的矿冶工程师群体才开始以矿冶学术共同体的面貌正式登上历史舞台,随后在 1928 年 3 月 25 日又成立了性质相近的中华

矿学社, 矿冶工程师的组织化得到进一步发展。

中国矿冶工程学会是以矿冶工程师作为会员主体的第一个全国性的矿冶专门工程学术团体, 也是全国第一个专门类工程学术团体, 它的成立标志着矿冶工程师组织化的进一步发展。中国矿冶工程学会成立于 20 世纪 20 年代中国矿冶事业发展最低迷时期。一方面, 随着第一次世界大战的结束, 国外矿产需求迅速减少; 另一方面, 国内十年军阀混战, 使得各种事业遭到极大破坏。中国矿冶事业在经历第一次世界大战时期的短暂繁荣之后迅速走向衰弱^[35]。1926 年汉冶萍公司冶炼事业全面停产, 冶炼事业沉入最低谷; 1927 年关内煤产量亦减至 1500 万吨的最低记录^[36]。与此同时, 1926 年南开大学矿科停办, 矿科教师孙昌克、曹诚克等与山西省长公署矿务工程师严庄商议另谋出路并提议组建学会, 得到了翁文灏、张轶欧和李晋等矿冶界领军人物的支持, 并陆续征集到发起会员 106 人。经数月谋划, 中国矿冶工程学会于 1927 年 2 月 9 日在北京西城兵马司胡同 9 号——农商部地质调查所图书馆会议室成立。成立大会到会会员 44 人, 推举翁文灏为临时主席, 并修订学会章程, 确立“以联络同志, 研究学术, 发展中国矿冶事业为宗旨”([35] 9 页)。

中国矿冶工程学会的会员以矿冶工程师为主体。学会章程中将会员分为会员和名誉会员两种, 会员资格需为国内外大学采矿冶金地质专科或矿冶专门学校毕业生, 或曾受中等教育并有五年以上采矿或冶金经验者, 或经营矿冶事业赞同学会宗旨者, 并由 2 名以上会员介绍, 经理事会通过; 名誉会员需为采矿冶金上著有特殊成绩者, 并经理事会提出年会通过^[37]。此后又将会员分为会员、永久会员、仲会员、名誉会员、赞助会员、团体会员几类([32] , 130 页)。从会员规模人数来看, 1927 年 2 月, 学会成立时, 有发起会员 106 人, 此后每月逐渐增加, 至 1928 年 12 月底, 已有会员 262 人([35] , 193 页)。据当时统计资料显示: (1) 会员的专业相对集中于采矿、采矿冶金、冶金、地质等科。其中, 采矿科人数最多, 共 94 人, 占总数的 35. 8%; 采矿冶金科 72 人, 占 27. 4%; 冶金、地质科各 22 人, 各占总数的 8. 4%; 采矿地质科 6 人, 占 2. 28%; 电机科和化学科各 5 人, 土木科 4 人; 此外, 还有因履历经验不清无法进行分科者 33 人。(2) 会员从事的职业集中于矿冶技术、矿冶管理、矿冶行政、矿冶教育四个方面。(3) 会员主要集中分布于北京、天津、河北、江苏、湖北、奉天、河南等矿冶企业和矿冶行政机关较为集中的地区([35] , 201 页)。此后, 中国矿冶工程学会规模继续扩大, 1933 年左右会员人数达到 500 余人([32] , 130 页), 至 1943 年, 学会各类会员共计 805 人^[38]。

从 1927 ~ 1937 年, 中国矿冶工程学会为了振兴矿冶事业开展了许多有益工作, 包括贡献矿业法意见、发起并筹办全国矿冶地质展览会、召开年会讨论发展矿冶业的方案及学术问题、发行会志及各种矿冶书报、调查矿产、介绍技术人才等。^[39]

5.2 矿业技师的职业化

工程师的职业化可以体现在工程师作为职业开始出现以及工程师职业的体制化两个层面。在中国, 矿冶工程师这一职业出现于晚清洋务运动时期, 是伴随着近代中国矿冶事业的诞生而出现的, 但矿冶工程师职业的体制化则是在 20 世纪 20 年代后期才实现。南京国民政府成立后, 开始推行现代意义的公务员考铨制度与人事管理制度, 包括矿业技师在内的专门技术人员资格考试, 在这一时期亦开始被政府列入考评范围。南京国民政府工商部最早于 1928 年颁发了《工业技师登记暂行条例》, 当时规定工业技师必须具备下

列资格之一:

一、在国内外大学或高等专门学校修习工业专门学科三年以上得有毕业文凭并二年以上之实习经验得有证明者。

二、曾受中等教育并办理工业各场所技术事项合并计算在十年以上著有成绩者。

三、办理工业各场所技术事项而能改良制造或发明或有著作认为与国家及社会有特殊利益者。^[40]

并规定工业技师以土木工程科、机械科、电工科、应用化学科、冶金科、建筑科、造船科、纺织科及其他关于工程各科为限。有学者统计,该条例至1929年废止时仅有14人登记^[41]。

1929年6月28日国民政府颁布的《技师登记法》规定登记技师必须具备以下三种资格之一:

一、在国内外大学或高等专门学校修习农工矿专门学科三年以上得有毕业证书并有二年以上之实习经验得有证明书者。

二、曾经考试合格者。

三、办理农工矿各厂所技术事项有改良制造或发明之成绩或有关于专门学科之著作经审查合格者。^[42]

并将技师分为农业技师、工业技师和矿业技师三类,其中矿业技师分采矿科、冶金科、应用地质科及其他相关矿业各科。技师通过审核后,由主管部门颁发证书并刊登政府公报。由于技师登记制度的门槛仍然过高,1931年7月25日国民政府实业部颁布了《实业部农工矿技副登记条例》,增设“技副”等级,对中等职业学校学历和普考及格者放宽资格要求^[43]。技副的种别及科目与《技师登记法》的规定相同。据统计,从1930至1937年底,实业部共登记本国籍矿业技师319人,其中采矿科306人、应用地质科7人、冶金科6人;此外,还登记有外国籍矿业技师3人^[44]。

可见,随着1929年《技师登记法》以及1931年《实业部农工矿技副登记条例》的颁布,矿业技师获得了国家立法与制度层面的认可,至此,“矿业技师”成为同工业、农业相并列的一类专门技师,标志着矿冶工程师的职业开始走上体制化道路。

6 结 语

综上所述,近代中国矿冶工程师伴随着1875年中国近代矿冶业的诞生而产生,其群体的形成过程,经历了早期延聘外籍矿冶工程师、首批本土矿冶工程师的出现、本土矿冶工程师队伍的壮大,以及矿冶工程师的组织化与职业化四个阶段。从早期延聘外籍矿冶工程师开始,到19世纪80年代末留美幼童群体、留欧船政学生群体中孕育出首批本土矿冶工程师。此后,随着清末民初留学教育兴起与本土矿冶教育的发展,本土矿冶工程师队伍不断发展壮大并逐渐取代外籍矿冶工程师成为中国矿冶技术领域的中坚力量。1927年2月9日中国矿冶工程学会的成立,标志着中国矿冶工程学术共同体的正式形成,也标志着中国矿冶工程师组织化的进一步发展。进一步地,国民政府先后在1929年6月28日和1931年7月25日颁布《技师登记法》与《实业部农工矿技副登记条例》,使得“矿业

技师”成为同工业、农业相并列的一个专门类技师,获得了国家层面的职业认可,矿冶工程师职业走上了体制化道路。

近代中国矿冶工程师群体的形成过程,也是近代中国本土矿冶技术能力的形成过程。它是与中国近代矿冶教育体系、矿冶科研体系以及矿冶学术共同体的形成过程伴随发展的。随着矿冶工程师组织化与职业化的发展,中国依靠自身力量发展矿冶技术与矿冶事业开始真正具备前提条件。20世纪30年代,地质学家翁文灏弃学从政后担任国防设计委员会秘书长,他强调要在调查研究的基础上制定工作计划,于是推动了全国专门人才调查组的成立并对矿冶类专门人才进行了全面调查和统计,于1937年形成了《全国专门人才调查报告第1号矿冶》,为抗战时期矿冶技术人才的快速调动提供了便利,也为抗战后方本土矿冶科研与矿冶技术的快速发展奠定了基础。

参 考 文 献

- 1 石霓. 观念与悲剧——晚清留美幼童命运剖析[M]. 上海: 上海人民出版社, 2000. 226 ~ 229.
- 2 徐飞, 茆诗珍. 留美幼童对近代中国科技发展的历史影响[J]. 自然辩证法通讯, 2005, (2): 89 ~ 93.
- 3 茆诗珍, 徐飞. 留美幼童与中国早期地质学——近代中国发表的首套地质矿产图[J]. 科学技术与辩证法, 2005, (6): 90 ~ 93.
- 4 刘之昆. 吴仰曾——终身为国兴矿业[J]. 中华儿女, 2012, (4): 86 ~ 89.
- 5 方一兵, 潜伟. 中国近代钢铁工业化进程中的首批本土工程师(1894 ~ 1925) [J]. 中国科技史杂志, 2008, (2): 117 ~ 133.
- 6 徐文虎, 李海涛. 胡庶华与近代中国钢铁工业建设[J]. 社会科学研究, 2012, (4): 176 ~ 179.
- 7 陈悦, 孙烈. “工程”与“工程师”词源考略[J]. 工程研究, 2013, (1): 53 ~ 57.
- 8 孙毓棠. 中国近代工业史资料[G]. 第1辑·(1840 ~ 1895)上. 北京: 科学出版社, 1957. 208.
- 9 李鸿章. 筹议海防折[C]//唐小轩. 李鸿章全集 校点 横排 简化字本 第2册 奏稿 同治7年7月15日 ~ 光绪7年7月14日. 长春: 时代文艺出版社, 1998. 1066.
- 10 张以诚. 中国近代矿业史纲要[M]. 北京: 气象出版社, 2012. 5.
- 11 《中国近代煤矿史》编写组. 中国近代煤炭史[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1990. 9.
- 12 林庆元. 洋务运动中來华洋匠名录[G]//中国社会科学院近代史研究所近代史资料编辑部. 近代史资料 总95号. 北京: 中国社会科学出版社, 1998. 262 ~ 295.
- 13 孙毓棠. 中国近代工业史资料[G]. 第1辑·(1840 ~ 1895)下. 北京: 科学出版社, 1957.
- 14 英矿师马立师雇用合同(光绪二年正月二十五日(1876. 2. 19)) [G]//陈旭麓, 等. 盛宣怀档案资料选辑之二: 湖北开采煤铁总局荆门矿务总局. 上海: 上海人民出版社, 1981. 56.
- 15 矿师郭师敦合同节略(光绪二年十二月十二日(1877. 1. 25)) [G]//陈旭麓, 等. 盛宣怀档案资料选辑之二: 湖北开采煤铁总局荆门矿务总局. 上海: 上海人民出版社, 1981. 161 ~ 163.
- 16 矿匠派克合同(光绪三年正月二十二日(1877. 3. 6)) [G]//陈旭麓, 等. 盛宣怀档案资料选辑之二: 湖北开采煤铁总局荆门矿务总局. 上海: 上海人民出版社, 1981. 167 ~ 170.
- 17 陈学恂, 田正平. 中国: 近代教育史资料汇编 留学教育[G]. 上海: 上海世纪出版股份有限公司, 上海: 上海教育出版社, 2007. 242.
- 18 李鸿章. 加复区海峰容纯甫(光绪三年正月二十二日) [G]//顾廷龙, 戴逸. 李鸿章全集 32 信函四. 合肥: 安徽教育出版社, 安徽出版集团, 2008. 8.
- 19 马祖圣. 历年出国/回国科技人员总览(1840 ~ 1949) [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2007. 9.
- 20 刘真. 留学教育——中国留学教育史料[G]. 第1册. 台北: 国立编译馆, 1980. 34 ~ 46.
- 21 钱钢, 胡劲草. 大清留美幼童记[M]. 北京: 当代中国出版社, 2010. 228 ~ 254.

- 22 尚书梁敦彦等会学部委会同核定游学专门人才折并单(宣统元年(1909)十二月初七日)[G]//李滔. 中华留学教育史录(1840~1949). 北京: 高等教育出版社, 2005. 223~227.
- 23 叶绿. 福州船政学堂的外籍雇员与中国近代军事人才培养[J]. 贵州教育学院学报, 2006, (5): 33~38.
- 24 沈传经. 福州船政局[M]. 成都: 四川人民出版社, 1987. 345~354.
- 25 薛福成. 出使四国日记[M]. 宝海, 校注. 北京: 社会科学文献出版社, 2007. 155.
- 26 林庆元. 福建船政局史稿[G]. 福州: 福建人民出版社, 1986. 336~338.
- 27 朱华. 船政文化与台湾[M]. 厦门: 鹭江出版社, 2010. 128.
- 28 北洋大学-天津大学校史编辑室. 北洋大学-天津大学校史资料选编[G]. 第1册. 天津: 天津大学出版社, 1991. 31.
- 29 方一兵. 中日近代钢铁技术史比较研究(1868~1933)[M]. 济南: 山东教育出版社, 2013. 210~211.
- 30 军事委员会, 资源委员会调查处. 全国专门人才调查报告[M]. 第1号·矿冶. 南京: 军事委员会调查处, 资源委员会调查处, 1937.
- 31 严中平, 等. 中国近代经济史统计资料选辑 第一种[G]. 北京: 科学出版社, 1955. 139~140.
- 32 李保龄. 全国矿业要览[M]. 天津: 北洋工学院, 1936. 105~122.
- 33 吴熙敬. 中国近现代技术史(上)[M]. 北京: 科学出版社, 2000. 283.
- 34 中华矿业同志会. 序言[J]. 中华矿业同志会会志, 1931, (10).
- 35 中国矿冶工程学会. 中国矿冶工程学会第一届会务报告 十六年至十七年[M]. 南京: 中国矿冶工程学会, 1929. 3~4.
- 36 曹诚克. 三十年来中国之矿冶工程[C]//中国工程师学会. 中国工程师学会三十周年纪念刊 三十年来之中国工程. 中国工程师学会, 1946.
- 37 中国矿冶工程学会. 中国矿冶工程学会章程[J]. 矿冶, 1927, 1(1): 303~313.
- 38 中国矿冶工程学会. 中国矿冶工程学会会员录[G]. 重庆: 中国矿冶工程学会, 1943.
- 39 中国矿冶工程学会. 中国矿冶工程学会手册[G]. 南京: 中国矿冶工程学会, 1934. 4.
- 40 工业技师登记暂行条例[J]. 河北工商月报, 1928, (5): 27~35.
- 41 汪晓茜, 俞琳. 近代中国建筑师职业制度形成之探讨[J]. 建筑与文化, 2010, (6): 86~87.
- 42 立法院. 技师登记法[J]. 立法院公报, 1929, (7): 92~106.
- 43 实业部农工矿技副登记条例 二十年七月二十五日府令公布[J]. 实业公报, 1931, (30): 59~104.
- 44 矿业技师登记统计(一)(二)十九年至二十六年底[J]. 经济部公报, 1938, (18): 827~832.

The Formation of the Community of Mining and Metallurgy Engineers in Modern China (1875 ~ 1929)

LEI Lifang¹, QIAN Wei¹, FANG Yibing²

(1. Institute for Cultural Heritage and History of Science and Technology, USTB, Beijing 100083, China;

2. Institute for the History of Natural Sciences, CAS, Beijing 100190, China)

Abstract In the process of industrialization of modern China, the mining and metallurgy industry was the first to be valued along-side that of the military. Hence, mining and metallurgy engineers played a vital role in the development of the mining and metallurgy industry. Through research on historical data and statistical analysis, this paper systematically restores the formation of the community of mining and metallurgy engineers in modern China, revealing the evolution of China's domestic capacity in mining and metallurgy technology in modern times.

Keywords mining and metallurgy engineers, community, institutionalization, professionalization