

百年留学潮对中国科技事业的影响

宋健

(中国工程院, 北京 100038)

[摘要] 通过对清末以来130余年中国留学潮历史的回顾, 溯觐了前八代留学生的经历和贡献; 重点论述了20世纪50年代第九代留学生在现代史中的地位和作用; 展望了改革开放以来第十代及以后留学生的走向; 简要辑录了自辛亥革命至中华人民共和国成立期间在革命斗争中被反动派杀害、为国捐躯的成千上万归国留学生中的数十位代表; 概括记述了归国留学生在上至领袖人物, 下至各领域、各部门都占据的高比重。革命事业的成功与经济建设的伟大成就证明, 历代留学生都起到了不可替代的作用。随着改革开放政策的更加宽松, 派送留学生工作将会以更大的规模继续下去, 成为中华民族继续前进, 实现现代化, 为人类的进步做出应有贡献的有力保障。

[关键词] 中国的留学潮; 历史回顾; 科技事业; 改革开放; 展望

[中图分类号] C961; G648.9 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2003)04-0027-11

中国近代留学潮经历了130多年的历史, 从晚清到20世纪末已有过十代留学生。按戴逸先生的划分, 光绪初年官派幼童赴美为第一代, 1950~1960年负笈留苏、留欧的列为第九代, 文革以后的是第十代^[1]。前有先驱, 后有来者, 伏涌延绵, 越代相师。溯觐前八代的经历和贡献, 始见第九代在中国现代史中的地位和作用, 冀望第十代及以后的走向。

1 人民共和国以前的八次留学运动

鸦片战争, 清廷大败, 却放不下大清帝国康乾盛世的架子。视西方的科学技术为“奇技淫巧”, 是“西学中源”, 以胜败兵家常事作阿Q式自慰。20年后的1860年, 英法联军卷土重来, 攻大沽、占天津, 清军大败于通州。联军进入北京, 抢掠屠杀, 火烧圆明园。咸丰皇帝逃命到承德, 由奕訢签《北京条约》, 批准《天津条约》, 割地赔款, 被迫再开放一批商埠。沙俄趁机割走乌苏里江以东数十万平方公里的国土。国已不国, 民不聊生, 始有

“师夷长技以制夷”之议。

第一代官派留学生是120名12~15岁的留美幼童。由早期留美的容闳(1828—1912, 1847年耶鲁大学机械系毕业)提议, 经曾国藩、李鸿章奏请慈禧批准从全国选招的。1872至1875年分四批赴美后, 分住新英格兰百姓家中, 拟先读中学, 再进大学。稍久, 有人剪掉了辫子, 改长袍马褂为西装, 见师长羞于跪叩, 还有人随房东去基督教堂, 惹怒了“选带幼童出洋肄业局”正监督吴嘉善和驻美公使陈兰彬, 认为学生离经叛道, 不读儒书, 目无师长, 沾染恶习, 有以夷变夏之险。不顾容闳的反对, 1881年奏请慈禧批准撤回全部幼童, 遣送回国。船到上海登陆时, 像一群罪犯, 由清兵押送, 被关押起来, 最后不问所学而分配到全国各地^[2,3]。尽管这批归国少年有不少以后成为晚清民初的优秀人才, 如民国初年第一任总理唐绍仪、清华学校首任校长唐国安等, 那并非初衷。第一批科技留学计划以失败告终, 令世人惋惜。否则中国科技起步会早数十年。容闳后来说: “我所有的努力

都宣告无效……，我的救助中国之心也就此而止了。”百日维新失败后他逃往香港，转至美国而终老。詹天佑（1861—1919）等个别人“叛逃”未归^[3]，考进耶鲁大学机械系，学成后回国，成为中国自己铺建的第一条铁路——京张铁路的总工程师。

第二代是光绪初年（1877年）派出的海军留学生近百人，分赴欧洲各国学习。回国后担任各级海军将领。北洋海军右翼总兵兼旗舰“定远号”管带、代理提督刘步蟾（1852—1895，1877年留英）；左翼总兵兼“镇远号”管带，后任提督的林泰曾（1851—1894，1877年留英）；左翼左营副将兼铁甲舰“经远号”管带林永生（1855—1894，1877年留英）；左翼左营参将兼快速巡洋舰“超勇号”管带黄建勋（1853—1894，1877年留英）等人在1894~1895年甲午海战中壮烈殉国。

严复（1851—1921，1877年留英）1879年在格林威治海军大学毕业后，对西方科学发生了浓厚兴趣，遂从事著述、翻译，成为中国“精通西学第一人”，1912年任北京大学首任校长。他首次把亚当·斯密（A. Smith）的《原富》（The Wealth of Nations）和赫胥黎（T. H. Huxley）的《天演论》（Evolution and Ethics）等八种科学名著译成中文古文体出版，为在中国传播现代科学做出过重大贡献。

第三代是20世纪初的留日潮。1894年正值全国为慈禧贺六十大寿时，日本海军对北洋海军不宣而战。甲午海战打了8个月，结果北洋水师全军覆没。4年后的1898年，慈禧残酷镇压了戊戌变法，软禁了光绪，捕杀了谭嗣同等六君子。两年后，1900年八国联军19000人（其中日8000、英3000、美2500、俄4800、法800、奥匈帝国50、意大利50，德军未赶到）攻入北京，烧杀抢掠，慈禧挟光绪西逃西安。签《辛丑条约》，赔款4.5亿两关银，40年还清，本利共9.82亿两，是为“庚子赔款”^[4]。

处于国防崩溃，民不聊生，社怨沸腾的内外压

力下，“西狩”西安的慈禧不得不采取一些改革措施：改革教育制度，停科举，废八股；以日本为楷模，鼓励留学；从留学生中考选进士、举人和政府官员。詹天佑、严复、辜鸿铭（1857—1928，生于马来西亚，留学英、法、德等国）等1910年成为第一批留学生进士^[5]。采纳并转发张之洞1898年写的《劝学篇》：“至游学之国，西洋不如东洋。一路近省费，可多遣；一去华近，易考察；一东文近于中文，易通晓；西书甚繁，不切要害，东人已删而酌改之。中东情势风俗相近，易仿行，事半功倍，无过于此。若自欲求精求备，再越西洋，有何不可？”^[6]1903年清廷采纳张之洞奉诏拟定的《奖励游学毕业生章程》并公布实施。官费、公费、自费留日运动形成高潮，每年赴日青年多达万人。20世纪初10年中留日学生总数至少有5万人。1905年孙中山在东京成立“同盟会”，两年内即有960多名学生加盟，主要领导人和地方分会主盟人（孙中山、胡汉民、黄兴、邓家彦、汪精卫、宋教仁、秋瑾、蔡元培、廖仲恺、徐锡麟、吴玉章等）都是留日学者。发起留日潮的人始料不到的是，他们回国后成了辛亥革命推翻封建王朝的先锋队和中坚力量。在清末民主革命的进程中，归国留日学生们起到了关键作用^[7]。

第四代是庚款留美生。1907年被传教士明恩溥说服了的美国总统罗斯福提议将美国分到的庚子赔款2444万美元（按每两关银折合0.742美元计）中的超过实际消耗部分减退1078万美元，用于中国办高等教育和招寻中国学生留美。次年参众两院批准总统提议，规定此款应由美国人掌握。此后，英、日、法等国都效法美国，退回部分庚款，用于兴办中国高等教育。1911年中国为选拔和预培留美学生，建立清华学校。从1909年至1929年清华学校派送留美预备部毕业学生967人；1929~1937年经四次招考，共派送104人；1938~1945年招考两次，共录取39人。总计由清华选派庚款留美学生1971人^①。按规定应有80%学理工科^[8,9]，文科占20%。与此同时，有大量“自助

① 这些数字是清华大学王大中校长2002年12月6日回复笔者询问函中提供的。王大中校长信中有一段说明，现记下以贻诸君：清华庚款存国内银行部分（1100万美元），因受通货膨胀影响，经若干次折损，至抗战胜利时已所存无几。存入美国部分（其数不详）须经过教育部长和清华校长共同签署方可使用。大陆解放后，原校长梅贻琦抵美，控制了该资产的使用保管权。台湾“清华原子科学研究所”和后来的新竹清华大学，即用此款创办。中美建交后，时任清华大学校长的刘达同志等曾访美，向美国政府查询此事，对方答复因“庚款”约期已过（1901—1940），此事“纯属民间问题，美国政府不便过问”，未能查出究竟。至于其他国家（法、英、俄、日等）返回的庚款，清华没有使用权，也没有用于清华派送学生。

学者”赴美求学，故从1909年至1945年留美学生总数远大于“庚款”学生数，达到三四千人。叶企孙（物理）、吴有训（物理）、胡刚复（物理）、赵忠尧（物理）、胡明复（数学）、施汝为（物理）、秉志（生物）、梅贻琦（电机）、何杰（地质）、周仁（冶金）、高士其（生物）、周培源（物理）、竺可桢（地理、气象）、侯德榜（化学）、张钰哲（航空）、顾毓琇（电机）、杨石先（化学）、钱学森（航空）、钱伟长（力学）、梁思成（建筑）、张光斗（水利）等等都是各届庚款留美学生。这是开拓中国现代科技事业的一代，很多人成了学科奠基人和学术栋梁，为中国基础科学和技术科学的建立奠定了基础，培养了人才。

留法勤工俭学是第五代。从1915年开始，中国知识界的李石曾（1881—1973，1902年留法）^①、蔡元培（1868—1940，1907年留德）、吴稚晖（1865—1953，1901年留日）、汪精卫（1883—1944，1903年留日）等人激奋于振兴中国的科学技术，鼓励青年向西方学习，提倡“勤以做工，俭以求学”，发起成立“留法勤工俭学会”，在里昂、北京等地设立分会，招寻自愿赴法求学的青年。在河北高阳县办“留法工艺学校”，为贫寒子弟留法做准备。李石曾还组建“法华教育会”，与法社会各界建立联系，为留法创造半工半读条件。到1916年已接待100多人，至1920年赴法求学人数已达1600人，逐步形成全国性潮流，延续了20多年，为以后中国的政治、科技、文化、艺术各项事业的发展做出重大贡献，培养了大批栋梁人才。周恩来、邓小平、陈毅、聂荣臻、李立三、蔡和森、李维汉、蔡畅、李富春等都是1920年前后赴法勤工俭学的。严济慈、童第周、徐悲鸿、钱三强、肖三、冼星海等著名科学家、艺术家、音乐家都随此潮在法国学习和工作过。

第六代是20世纪20年代留苏学生。俄国十月革命胜利两年后，于1919年3月成立了第三（共产）国际，1920年5月决定建立莫斯科东方劳动者共产主义大学，简称莫斯科东方大学，招生对象是苏联远东各少数民族和亚洲各国的革命青年^[10]。瞿秋白、刘少奇、任弼时、罗亦农、肖劲光、王一飞、柯庆施、彭述之等首批去东方大学学习。1925

年孙中山逝世后，东方大学中国部改名为孙逸仙大学，又叫中山大学。时值第一次国共合作，由国民党中央政治委员会选送一批人去中山大学^[11]。张闻天、叶剑英、王稼祥、秦邦宪、罗亦农、许光达、杨尚昆、伍修权、乌兰夫、廖承志、刘伯坚、谭平山、蒋经国、屈武、谷正纲等都在东方大学或中山大学学习过。1923年以后，朱德、邓小平、赵世炎、王若飞、陈延年、聂荣臻、李富春等从西欧转到莫斯科东方大学。1926年中山大学在校生340人，1927年达到800人。截至中山大学1930年关闭，留学生总数当在千人以上。另外，1922年联共（布）远东局在满洲里开设政治学校，毕业后分送苏各大学续读，共接收中国学生310人（其中广州180，上海、北平、天津共100，湖南、云南、黄埔军校各10人）^②。

历史学家们称之为“第二次国内革命战争”期间赴欧洲、苏联的留学生绝大部分成为优秀的革命家、文学家和艺术家，成为中国共产党领导的革命战争走向胜利的支柱力量。

1927年国民政府定都南京以后，中央和地方政府仍然继续向美、英和西欧各国派遣官费留学生，每年有100人左右，最多时每年达千人。自费留学的人数也日益增长。除清华大学继续选派庚款留美生外，英、法所退部分庚款和一些慈善机构的支持也有利于中国留学潮保持不衰。由于二战时交通不便，很多人毕业后留在国外长期工作，战后回国时已是卓有成就的科学家和熟习现代产业技术的工程师，为中国科学研究体系和工业基础的建立发挥了不可替代的作用。从1927年到1937年期间的留学生可称为第七代。

第八代是指1938~1948年期间赴欧、美的留学生。抗战期间，留学人数锐减，从1938年至1941年仅有300人左右出国留学^[3]。抗战胜利后，全国上下渴望进行和平建设和加速国家工业化进程。战争时期中国武器装备的落后，激励了新的留学热潮。当时政府制定了《自费留学生派遣办法》，为大批学生和学者到西方学习和工作创造了较有利的条件。李政道（物理）、朱光亚（物理）、唐敖庆（化学）、孙本旺（1913—1984，数学）、张瑞骅

① 李石曾（又名李煜瀛，1881—1973，1902年留法，习生物化学。1907年入同盟会，回国后曾任北平大学、北平师范大学校长，北平研究院院长等职。1956年定居台湾）。

② 这些资料是我驻俄使馆公使衔参赞黄寿增2002年12月从俄公布的历史档案中查到的。

(化学) 5人是蒋介石亲自决定选派的。1946年蒋介石找吴大猷、曾昭伦和华罗庚问为什么中国不能造原子弹。答曰, 中国缺少人才。蒋委托三位科学家立即选派并护送一批最优秀青年去美学习, 回来造原子弹。5人于1946年9月从上海起程去美国。美国政府以原子技术对外国保密为由, 拒绝接收。吴大猷和华罗庚不得不宣布解散, 请各位自寻出路^①。

据教育部统计^[12], 到1950年滞留在各国的留学生和学者有5 000多人(其中滞留美国3 500、日本1 200、英国443、法国197、德国50、丹麦和加拿大各20人), 大多数是抗战前后出国留学或工作的。人民共和国成立后, 党中央和老一代科学家们召唤学子们回国工作。1949~1954年经过坎坷挫折和坚毅不挠的斗争而回到祖国的1 424人, 多数是从美(937人)、英(193人)、日(119人)和法国(85人)回来的。到50年代末回国人数增至2 500名。著名科学家钱学森、赵忠尧、郭永怀、李恒德、师昌绪、陈能宽、侯祥麟等, 是朝鲜战争后, 经过中美多次谈判才迫使美国停止扣留而回到祖国的。他们为开拓和发展新中国的教育、科技、国防事业做出了卓越贡献。

2 20世纪50年代的第九代留学生

从1921年中国共产党成立以来, 共产党人流血牺牲、忘我追求的目标, 是实现民族解放和祖国的富强。为建设事业培养人才始终是各代领导人念念不忘的大事。抗日战争胜利后不久, 毛泽东就给在苏联国际儿童院学习的中国孩子们写信说: “新中国需要很多的学者及技术人员, 你们向这个方面努力是很适当的。望你们努力学习, 将来回国服务。”^[13] 解放战争胜利前夕的1948年8月, 党中央批准由东北局选派21名青年去苏联学习科学技术, 50年代全部学成回国工作^②。文革期间“四人帮”

立“4821苏修特务案”, 对他们进行迫害审查, 故“4821”之名从此传开。“4821”拉开了人民共和国成立后大规模向苏联、东欧各国公费派遣留学生的序幕^[14]。

据教育部的报告称^[12], 在“4821”以前还有24名“老留学生”, 他们是在国际儿童院长大的中国革命先驱和烈士的子女, 以苏联公民身份进入各大学, 1951年后, 转为中国留学生^③。

与中国历史上历次留学运动不同的是, 新中国派遣留学生计划与国家工业建设计划密切结合。1949年初七届二中全会决议中指出: “在革命胜利以后, 迅速恢复和发展生产, 对付国外的帝国主义, 使中国稳步地由农业国转变为工业国, 由新民主主义国家转变为社会主义国家。”^[15] 全国解放后中央政府立即开始制定工业化发展计划。在周恩来总理领导下, 花了3年的时间制定了第一个五年计划草案(1953—1957), 规定了“集中主要力量优先发展重工业, 建立国家工业化和国防现代化的基础”; “相应地培养技术人才, 发展交通运输业、轻工业、农业和商业”。1952年8月周恩来率团到莫斯科与苏联政府商谈援助执行“一五”计划问题。陈云、李富春与苏具体谈判达8个月。1953年5月签订《关于苏联政府援助发展中国国民经济的协定》^④。

1957年3月, 中苏政府又签订《关于特种技术给中华人民共和国援助议定书》, 1957年10月签订《国防技术新协议》, 苏方对原子能工业、火箭、航空、电子等技术给予技术援助。1958年1月又签订《关于共同进行和苏联帮助中国进行重大科学技术研究的协定》。由于中国科技人员严重不足, 缺乏工作经验, 为实施这些计划, 必须加速派遣留学生, 加强对尖端技术和科学前沿人才的培养^[16]^⑤。

① 这段佳话是朱光亚、李政道对笔者讲的。李政道还戏曰: 蒋介石选朱光亚选对了, 选我是选错了, 我以后没参加做原子弹。

② “4821”21人的名单(按姓氏笔画为序)是: 叶正大、叶正明、叶楚梅、朱忠洪、任岳、任湘、江明、刘虎生、杨廷藩、李鹏、肖永定、邹家华、张代侠、林汉雄、罗西北、罗振涛、项苏云、贺毅、崔军、谢绍明。由罗西北、谢绍明带队, 1948年9月从哈尔滨出发, 10月到达莫斯科, 不久分别进入各大学。见文献13.642~643。

③ 从20世纪20年代到40年代, 中国一批革命先驱和烈士的子女先后有100多人, 寄养在苏联各处的保育院里。人数最多的在伊万诺沃国际儿童院(Ивановский Интернат)。1926年由瑞士女共产党人曼托娜·莫泽尔捐出父亲遗产给苏联国际革命战士救济会, 在第三国际支持下, 于莫斯科郊区建立国际儿童院, 1929年建成伊万诺沃国际儿童院。到1943年共产国际解散后, 移交苏联红十字会管理。国际儿童院先后养育了30多个国家、70多个民族的2 000多名儿童, 其中有中国儿童近100人。见文献14.674~675。

④ “一五”计划共安排大中项目694个, 实际开工的921个。苏联援建的“156项”实际为150项, 计军工44项, 冶金20项, 能源52项, 轻工、医药3项。此外, 东欧各社会主义国家援建68项。

⑤ 1950年中国科学家、工程师仅6万人, 1955年增长到10万人, 大学毕业生增长到21万, 远不能满足执行这些计划的需要。

早在中华人民共和国成立后不久，中央即决定大规模向苏联和东欧各社会主义国家派遣留学生，成立了由聂荣臻、李富春、陆定一主持的留学生派遣工作领导小组，制定方针、计划和组织实施，以便与经济建设计划相协调。

从1950年到1952年，中国先后与苏联和东欧各国达成了交换留学生协议并陆续开始执行。由中国教育部门派出的留学生，1950年35名，1951年381名，1952年231名，1953年675名，1954年1518名，1955年2093名，1956年2401名。1957~1960年每年减少至400~500名。60年代初中苏关系紧张后，派出人数进一步减少，1964年以后基本停止向苏联派遣，改向西方各国。据教育部统计，1950~1963年间总共派出留学生9594人，分布于苏联（8357人），东欧（共925人：东德273、捷克238、波兰160、匈牙利88、罗马尼亚75、保加利亚68、阿尔巴尼亚23），西欧和亚洲各国^[12]。

按照中苏政府1952年8月签订的《关于中华人民共和国公民在苏联高等学校学习之协定》，由苏联政府支付中国公民在苏高校学习时的生活费和学习费，包括大学生津贴每人每月500卢布，研究生700卢布。中国政府向苏联政府偿还本协定上述各项费用的50%，每年两次按非贸易付款协定由中国人民银行汇入苏联国家银行所开帐户上。

除前述教育部门派出的以外，还有50年代军委系统派出的军事留学生800人，共青团中央派出138人。为执行各项苏、欧援建计划，“一五”期间由工业部门独立派出7800人去苏联、东欧工厂、矿山对口实习工艺技术和管理工作，其中管理人员609人，工程技术人员4876人，工人2291人，其他44人^①。

为支援中国大规模建设，苏联政府先后派出8500多名专家和技术人员来华工作，计1951~1953年1210名，1954~1957年5000名，1958~1960年2024名，1960年全部撤走专家时有1390名。同一时期中国使用苏联优惠贷款26.5亿美元（年利1%），用以引进各种技术装备和物资。西方学者评论说，苏联50年代向中国提供援助和资本货物的重要性无论如何估计都不为过。苏联转让的

设计能力和技术成果历史上前所未有的。薄一波同志提示后人：50年代苏联政府和人民对中国的支持和帮助，中国人不应忘记。

中国五六十年代派出的18000多留学人员全部回国，无条件地服从分配，愉快地奔赴祖国最需要的地方，奉献出自己的智慧和青春年华，成为后来发展工业和全面建立科研体系的骨干力量。他们在苏联、东欧各国学习期间得到了各国政府和人民的热情帮助，与教师、同学建立了诚挚的友情，成为中俄、中欧友好时代的美好佳话载入史册。

3 改革开放留学潮——第十代留学生

十一届三中全会以来，全国的工作转向以经济建设为中心，中国历史上第一次把改革开放列为国策。为学习和吸收国外先进科学技术、经营管理经验及其他有益的文化，向世界开放，加速培养人才成为第一要务。邓小平于1978年6月提出：“留学生的数量要增大，主要搞自然科学。这是五年内快见成效，提高我国水平的重要方法之一。要成千成万地派，不是只派十个八个。我们要从外语基础好的高中毕业生中选派一批到外国进大学，今年选三四千，明年派万把人。这是加快速度的办法。现在我们的格格太小，要千方百计加快步伐，路子要越走越宽。我们一方面要努力提高自己大学的水平，一方面派人出去学习，这样也可能有一个比较，看看我们自己的大学究竟办得如何。教育部要研究一下，花多少钱都值得。”^[17]

邓小平的指示开启了中国留学运动的一个全新的时代。1971年10月中国恢复了在联合国的地位，打开了与西方各国经济技术交流的大门，为交换留学生创造了有利条件。1978年7月美国卡特总统科技顾问弗兰克·普雷斯（Dr. F. Press）向方毅副总理发出邀请，请中国政府派代表团去美商谈今后几年“中国计划派出的学生人数、专业兴趣、学习课程的性质（大学生、研究生、进修生、得学位和不得学位的学生和是否需要上语言课）以及选拔到美国学习的学生事先的准备工作。我（美）方准备讨论在美国大学里接受中国学生可能做出的安排，希望去中国学习的美国学生的大概人数和专业

^① 据袁宝华同志2002年12月31日告笔者：经查询，“一五”期间为执行“156项”，由29个部门共派出实习人员7800人。1950~1953年派出371人，1954年1363人，1955年3053人，1956年2127人，1957年375人，1958年238人，1959年190人，1960年103人。此外，东北工业部1951~1952年派往苏联实习生70多人。

等安排及安置学生的机构,以便根据他们的专业、水平、经历和语言能力,确保其在最合适的大学里学习最适宜的课程。……鉴于双方对交换学生的高度兴趣,我们认为9月会晤是必要的,它将为这些交流建立一个及时和成功的开端。”^[18]与美国达成协议后,国家教委陆续与英国(1979年)、埃及(1979年)、加拿大(1979年)、荷兰(1979年)、意大利(1980年)、日本(1981年)、联邦德国(1981年)、法国(1981年)、比利时(1981年)、澳大利亚(1986年)等国政府达成交换留学生协议。

大门一开,被接连不断的政治运动和文化大革命中断和抑制了20多年的留学渴望迸发成为中国历史上最大的一次留学潮。与西方世界隔绝了30多年之后,1978年12月首批50名赴美留学人员到达华盛顿,进入各高等学校。从1978到1989这10年中,经国家教委派往前述各国的留学生达到96100人。其中公费派出的29990人。

中国大量派留学生的决定得到了海外科学界的热情支持。80年代初,李政道先生发起中美联合招考物理研究生计划(China-US Physics Examination and Application Program,简称CUSPEA)。到1986年按此计划安排了700多名学生进入美国大学。康奈尔大学的吴瑞教授于1981年倡议把CUSPEA扩展到中美生物化学和分子生物学领域(简称CUSMBEA)^[19]。复旦大学名誉教授、哈佛大学化学系主任、美国国家科学院院士多林教授于1981年发起了中美化学研究生计划(CGP)。丁肇中先生于1982年提议设立实验物理研究生培养计划。陈省身先生1982年倡议并组织实施选择赴美数学研究生项目,等等。

中国大规模派遣留学生的决定也得到了海外民间和官方各种基金会的热情赞助。首先为留学生提供奖学金的有美国李氏基金会(The Li Foundation, 1982),包玉刚先生(1918—1991)捐设的包兆龙留学生奖学金(1983)等。1985年包玉刚致信邓小平和英国首相撒切尔夫人,提议设立“中英友好奖学金计划”,包爵士及其家属认捐1400万英镑,中国政府出资1400万英镑,英国政府从外援基金中拨款700万英镑,由英国文化委员会在英国本土实施该计划。1986年6月三方在伦敦签署了备忘录,成立了“中英友好奖学金计划委员会”,每年支持350~420名中国研究生和学者

到英国大学和研究机构从事学习和学术研究。

从1979年到2000年,仅由中国教育部门向西方各国派出的留学生就达45.77万人,分布在100多个国家和地区。其中美国20万、日本5.5万、加拿大3.8万、英国3.65万、德国2.6万、澳大利亚1.78万、法国1.63万、俄罗斯1.18万。还有大批青年通过亲友和其他渠道出国留学,未包括在教育部门统计之内。

80年代中国政府根据中外的实际情况,完善了留学生政策,那就是“支持留学,鼓励回国,来去自由”。核心依然是鼓励回国工作,以各种不同的方式为祖国服务。邓小平1992年南巡时说:“希望所有出国学习的人回来。不管他们过去的政治态度怎么样,都可以回来,回来后要妥善安排。这个政策不能变。告诉他们,要做出贡献,还是回国好。”

20年中约50万人出国留学,这是中华民族史无前例的改革开放运动的伟大成就之一。这第十代留学生,很多已经或陆续回国,成为发展中国科学技术、高技术产业和推动社会进步的新一代骨干力量。仍在海外工作的学子们,也在寻找机会,珍惜机遇,用各种方式为祖国的振兴和人类科学事业的进步贡献力量。20世纪出现的一批世界著名华人科学家,事所必然,但一切必然莫不通过偶然而实现,凭机遇而发生。正如杨振宁所说:诺贝尔奖也是可遇而不可求。

4 改革开放路漫漫

从鸦片战争撞开中国紧闭的大门,到20世纪末的自主改革开放,经历了一个半世纪的漫长岁月,充满了曲折、坎坷、流血和牺牲,多少仁人志士和学者献出了生命。正如戊戌变法后血溅菜市口的谭嗣同(1865—1898)所说:“各国变法,无不从流血而成。今中国未闻有因变法而流血者,此国之所以不昌也。有之,请自嗣同始。”^[20]虽经苦劝,他不肯躲避,决心以血唤醒民众。

一百多年的历史表明,从苦难深重的中国出国留学的,都是忍辱负重,发愤图强,为祖国强盛而拼搏,去投入一场战斗。欢送的亲友以为是去“西装革履、牛奶面包”,实则大谬不然。打工求学,常饥寒交迫。自费的一旦断了接济,求生存就成了首要任务。即使公费生,首往异国他乡,语言障碍,精神压力,无亲缺友,需要全力以赴去应对那

越来越酷烈的教育制度。历代留学生和学者中遭迫害、扣压、驱逐、遣返的不计其数。他们的艰辛和苦难，历史记录汗牛充栋。

20世纪上半叶，从辛亥革命到建立共和国以前，在革命斗争中牺牲和被反动派杀害，在各种场合为国捐躯的归国留生成千上万。下列是曾见诸报章而震动全国的悲壮。

1905年4月，吹响民主革命号角的《革命军》作者，留日归来的邹容（1885—1905，1902年留日）瘐死狱中。

1905年12月，湖南留日学生陈天华（1875—1905）为抗议日本政府《取缔清国留学生规则》而蹈海自绝，以死抗议日本政府，唤醒同胞，年仅30岁。

1906年10月，山西留日学生李培仁（1866—1906）为推动从德国人手上收回山西矿权运动而蹈海。

1907年7月，留日学者秋瑾女士（1875—1907）殉难于绍兴，终年31岁。留绝命笔曰：“秋风秋雨愁煞人”，“痛同胞之醉梦犹昏，悲祖国之陆沉谁挽”。“即此永别，风潮取彼头颅！”

1911年，林觉民（1887—1911）挚同学数人从日本赶回广州参加起义，葬身黄花岗。致妻诀别书云：“吾作此书尚是世中一人，汝看此书时，吾已成阴间一鬼。”“吾充吾爱汝之心，助天下人爱其所所有爱，所以敢先汝而死，不顾汝也。汝体吾此心于啼泣之余，亦以天下人为念，当亦乐牺牲吾身与汝身之福利，为天下人谋求福也。汝其勿悲。”年25岁。

1913年3月，辛亥革命先驱、留日学者宋教仁（1882—1913）在上海遇刺，二日后逝世，年32岁。

1925年8月，孙中山的忠实朋友和同志廖仲恺（1877—1925，生于美国，留学日本）被刺身亡。夫人何香凝说：“廖先生是为着中国争自由而死，为国民革命而死。”

辛亥革命以后大革命时代被杀害的著名留学生有：杨暗公（1898—1927，1917年留日），汪寿华（1901—1927，1921年留苏），孙炳文（1885—1927，1922年留德），李大钊（1889—1927，1913年留日），陈延年（1898—1927，1919年留法勤

学），陈乔年（1902—1928，1919年留法勤学），赵世炎（1901—1927，1920年留法勤学，1923年留苏），张太雷（1899—1927，1921年留苏），王一飞（1898—1928，1921年留苏），傅烈（1899—1928，1920年留法勤学，1924年留苏），罗亦农（1902—1928，1920年留苏），向警予（女，1895—1928，1919年留法勤学，1925年留苏），彭湃（1896—1929，1921年毕业于日本早稻田大学），郭隆真（女，1894—1931，1920年留法勤学，1924年留苏），王步文（1898—1931，1925年留日），蔡和森（1895—1931，1919年留法勤学），刘伯坚（1895—1935，1920年留法勤学，1923年留苏），瞿秋白（1899—1935，1920年去苏任记者多年），等等。

共和国成立以后，滞留在各国的留学生和学者归心似箭，急切寻求回国之途，遭到了美国、日本、英国等政府的阻挠。他们奋起反抗，进行了艰苦的斗争，始得回归祖国^[21]。

中国现代卓越的地质学家李四光（1889—1971，1904年留日，1917年留英）冲破重重险阻于1950年回到祖国，领导开创了新中国的地质事业。

钱学森先生在美国受到的迫害是学者们苦难经历中悲切的代表^[22-24]。40年代末，正当他在航空、航天、火箭理论和技术方面卓有成就，为美国航天事业做出卓越贡献时，受到麦卡锡主义政府的迫害。他留美12年后功成名就时，年36岁，于1947年回国探视，与青梅竹马的蒋英完婚。因与朋友聚会听音乐，美国指控他是共产党，回国秘通中共，吊销了他与研究工作的证件。满腔愤怒的钱先生决定返回祖国，不准，反而遭拘捕，保释后又被扣留五年多。朝鲜战争后，经周恩来总理和外交部的援救，才和一批被美扣留多年的留美学者返回祖国。1986年胡耀邦同志主持中央会议，听取钱先生关于系统工程的报告，得知他接到母校加州理工学院邀请返校参加学术活动，劝他宽容地回去看看。钱先生仍怒不可遏，说：“我的情况不同。美国政府如此迫害，他不道歉，不改正错误，我不能回去。”后来，他对我们讲：“只要美国不承认错误，我此生此世绝不踏上美国的土地！”^①钱先生1954年在美国出版了《工程控制论》一书，开创

① 笔者任国家科委主任期间，曾与数届美国政府主管科技的高级官员交涉，均未得到满意答复。

了一门新的技术科学,受到全世界科学界的赞扬。他说:“那是为反抗美国特务的迫害而作!”

人民共和国成立后,中国开始了真正的工业化建设,数代中国人的梦寐夙愿开始成真。历代归国的学子们,意气风发,崇论宏议,荣辱皆忘,全身投入工业化和科学技术事业,与全国人民联袂奋斗,写下了中华民族历史上最光辉的新篇章。然而,历史从来不是一帆风顺的。世事如大海,无日不风波。50年代运动不断,一直发展到文革十年大乱。包括科学家、工程师在内的知识界,那些建设新中国的中坚力量,捧着一颗心在奉献着的归国学者们,在一个接一个运动的冲击下,惊疑、彷徨,不知所措。即使谦诚应对,也难以避开旋涡。文革期间“四人帮”和造反派们的返祖野性达到了顶峰。批判、斗争、牛棚、放逐,留美的成了美国特务,留苏的从“4821”起,都是苏修特务。从第三国际儿童院回到祖国的先烈子弟们,自认为是“天生的国际主义者”,放言无忌,在逆境中轻抛青春生命,辜负了一片忠心,此种悲枪并非一二^[14]。老一代科学家们,想用科学去克服愚昧的,变成反动权威。像马寅初先生那样大气凛然,明知寡不敌众,单枪匹马,孤军奋战,绝不向那些以势压人的势力投降,这是极少数。部分学者于人格丧失后,不堪受辱,拂袖弃世而去^[25]。精英既去,万马齐喑。倘若鲁迅先生在世,也难以幸免^①。就这样断断续续20年,工程师不做工程,科学家不格物致知,文学艺术家斯文扫地,尚存的老、中、少学子们都白白荒废了20多年的光阴。浩劫过去,春风又吹开了夭桃秾李,新中国已向全世界开放。知识界兴高采烈,又重新投入战斗。然而,岁月无情,前几代渐凋谢离去,第九代留学生和从国际儿童院长大的小弟小妹们也已两鬓如霜,垂垂老矣,被催促办理退、离休手续。

开放路漫漫,人生无坦途。盛世道路也崎岖。

5 保持开放性是永恒的主题

最近20年中国改革开放政策所显示的巨大威力使世界震撼。尽管20世纪中国人口增长了3倍,

今仓廩充溢,服装过剩,人民丰衣足食,自用不尽,还能为世界各国人民的衣食尽礼仪之劳。工业化突飞猛进,经济增长速度20年平均年增长9.3%,创世界记录。人民平均期望寿命已达71岁,比20世纪上半叶增长了1倍。斯情此景,千年所未有。

中国改革开放所取得的成就毫无保留地证明了系统学中一个普适定律:只有在一个对外开放的系统中,通过与外界交换物质、能量、信息、人才,才能聚集和增大有效的发展动力,获取有用的信息,才能使系统迅速、稳健地发展成长。相反,在一个封闭的系统中无序性只能不断增长^[26,27]。观近世各国之发展历程,无一例外。

过去20年,在民族工业、农业、服务业迅速进步的同时,中国吸用外资4500亿美元,建立外资企业40多万个,外贸规模2002年达到6200亿美元,外汇储备2860亿美元。20年中在华工作过的外国各类专家逾100万人^②。是谓从外界吸收和集聚能量,交换物资和信息。改革开放加速了中国工业化进程和高技术产业的建立与发展,保持了很高的经济增长速度,显著改善了人民生活水平,推动了社会的进步。

回顾20世纪,革命、改革和开放是决定中国命运的主题。它们相辅相成,相得益彰。没有革命性社会改造,中国仍会是封建社会;没有民族独立的开放,那是殖民地;没有开放的改革仍然是愚昧落后的闭门自守。20世纪历代留学生回国后对中国的革命、改革、工业、科学技术和其他事业的建立都产生了根本性的影响,当是有目共睹的史实。请验证下列历史记录。

清末人们急切地学日本。“日本,小国耳,何兴之暴也?伊滕、山县、榎木、陆奥诸人皆20年前出洋之学生也。愤其国为西方所胁,率其徒百余人,分诣德、法、英诸国,或学政治、工商,或学水、陆兵法,学成而归,用为将相。政事一变,雄视东方”^[6]。数万人涌向日本留学,成为孙中山发起同盟会的骨干,促成了辛亥革命的爆发,结束了长达2000多年的封建统治。

① 1957年7月7日毛泽东在上海接见文教工商界人士。罗稷南问:“主席,我常常琢磨一个问题,要是鲁迅今天还活着,他会怎么样?”毛主席爽朗答道:“要么被关在牢里继续写他的,要么一句话也不说。”见黄宗英.我亲聆毛泽东与罗稷南对话.文汇报读书周报,2002-02-06(5)

② 据国家外国专家局2003年1月15日函告:从1979年至1999年聘请外国专家来华工作有74万人次。又据国家统计局数据,2001和2002年外国在华专家分别为20万人次。

中国共产党1921年7月召开成立大会，出席代表12人中有8人是归国留学生，占三分之二。

孙中山当选为临时大总统，于1912年1月3日组建南京临时政府，核心成员12人中有8人是归国学者，占三分之二。

1923年10月孙中山改组国民党，临时中央执行委员和候补执行委员共15人中留学归国者13人，占87%。

中华人民共和国10位开国元帅中有6位在外国留学或工作过。

中华人民共和国第一届中央人民政府主席、副主席和政府委员共63人，在国外留学或工作过的42人，占三分之二。

中国教育会于1902年成立于上海。由蔡元培、吴稚晖、章炳麟（1869—1936，1899、1906年长期留日）、马君武（1881—1940，1901年留学日本）等人发起。

20世纪初大批留学生归国，于1913年在北京成立“欧美同学会”，共同寻求救国拯民、发展中国科学技术事业的道路。该组织至今仍然显示出勃勃生机。

中国历史上第一个以“联络同志共图中国科学之发达”为宗旨，以推进科学的传播和研究等多项事务为任务的“中国科学社”于1914年6月由留美学生发起，在美国绮色佳（Ithaca）成立。社长任鸿隽（1886—1966，化学），书记赵元任（1892—1982，语言学），会计胡明复（1891—1927，数学），编辑部长杨杏佛（1893—1933，矿冶）；董事会成员由任鸿隽、赵元任、胡明复、秉志（1886—1965，生物学）、周仁（1892—1973，陶瓷）5人组成。1915年在上海出版中国历史上第1期《科学》杂志^[28]。

中国农学会于1917年在上海成立，由丁颖（1888—1964，东京帝国大学毕业），邹秉文（1893—1985，1915年美国康奈尔大学毕业），蔡邦华（1902—1983，日本鹿尔岛农学校、德国柏林大学毕业）等发起。

中国地质学会于1922年成立，由丁文江（1887—1936，1906年留英），章鸿钊（1887—1951，日本京都大学、东京帝国大学），翁文灏（1889—1971，留学比利时）和袁复礼（1893—1987，美哥伦比亚大学）等人发起。

中国数学会1935年成立于上海。董事会、理

事会与评议会主要成员有：胡敦复（1886—1978，美哈佛），冯祖荀（1880—1940，日本），姜立夫（1890—1978，美哈佛），熊庆来（1893—1969，法国），陈建功（1893—1971，留日、美），苏步青（1902—2003，日本帝国大学），江泽涵（1902—，美哈佛），钱宝琮（1892—1974，英国）等。

中国天文学会1922年建立于北京，第一任会长高鲁（1877—1947，布鲁塞尔大学），副会长秦汾（1882—？，美、英、德留学）。

1928年南京政府建立中央研究院，首任院长蔡元培。1948年选举产生81位院士，数理组26人和生物组25人全为归国学者；人文组28人，除国学、中医、出版专业等5人外，都是归国学者。

中国自己设计的第一座越江大桥——钱塘江大桥于1937年建成通车。总设计师茅以升（1896—1989，1921年留美）。他说：“崎岖多于平坦，幸赖桥梁以渡。桥何名欤？曰：奋斗。”

中国科学院于1950年成立。1955年首届学部委员共172名（不含哲学社会科学部），有158位是归国学者，占92%。

中国工程院于1994年成立，首批院士96人，留学专家46名，占48%。

1999年8月中共中央、国务院、中央军委决定表彰为研制“两弹一星”做出突出贡献的科技专家并授予“两弹一星功勋奖章”。23名受奖者中21名是归国学者。

中国很多人对20世纪这段历史感到尴尬和不快：中国现代科学技术知识为何都来自西方？^[29]从康熙开始就不服气，有“西学中源”说。1704年他评《三角形推算法论》曰：“论者以古法、今法之不同，深不知历原出自中国，传及于极西，西人守之不失，测量不已，岁岁增修，所以得其差分之疏密，非有他求也”。^[30]群臣诺诺。乾隆时代的袁枚（1716—1798）也随言现代科学是中学西渐而成：“西洋有算术，名曰几何，乃冉子（公元前522—489）所造。今在海外，西人得之，出其精思，以成此书”。^[31]这些说法早为历代中国科学界所否定，那不过是虚荣的牵强附会。正像杨振宁先生所断：儒家说的“天人一物，内外一理”的理，不是近代科学所讲的规则、规律和定律。近代科学追求的“理”与中国传统文化所追求的“理”是不一样的。传统中国文化里，没有这个定律、规律和这些规则的观念^[32]。工业技术所依靠的技术科学

在中国传统文化里也并不存在。至于中国为何未产生近代科学？今称为“李约瑟之谜”，科学界已讨论了一百年，仁智各见，至今仍是科学史学研究的热点之一^[33]。

最近一位英国学者评论说：“其实，中国人不必为‘李约瑟之谜’太觉不安。这个问题的答案对中国的未来未必有多大影响。世界上每一个民族都有过强处和弱点，成功和失败。与世界其他民族相比，即使现代科学未在这里产生，中华民族依然是伟大的。”“埃及、巴比伦、希腊、罗马等文化如何？他们消失了，他们的帝国早已灭亡！那里今人的文化与先人完全不同。只有中国的文化、文明生存了下来，并且以其数千年的技术发明和创造启迪了人类。数千年前开始的中华文明，今日仍在繁荣兴旺，中国人未来会对人类做出更大的贡献。”^[34]

如果把牛顿定律的出现（1687，清康熙26年）看成为现代科学的起点，到辛亥革命只不过200年。以瓦特发明蒸汽机（1765）算作产业革命的开始，到辛亥革命仅150年。这在中国历史上不过是一个短暂的间冰期。国家处于危难之时，人民在水深火热之中，知识界疾呼“德、赛救国”，仁人志士急切于办“洋务”（工业），贤明的政治家们热衷于派青年游学科学技术，是为救国家之既衰，拯人民于水火而战斗的紧急措施，其情可歌，其事当颂，是不待智者可决的。南非首任黑人总统曼德拉说：只有以立即消除种族歧视和隔离为斗争目标才能迅速拯救人民解脱被压迫之苦。完全弄明白各种理论优劣，对处于战斗之中的自由战士来说那是承受不了的奢侈。曼德拉还说，他读过马克思、毛泽东、刘少奇、卡斯特罗的书。最后选定的口号是“为自由而战”^[35]。

“天下有道，以道殉身；天下无道，以身殉道。”（《孟子·尽心》）中国这种以社稷为重的传统文化深深地影响着各代留学生的人生观。为发展工业，建立现代科技体系，传授先进知识，推动社会进步，增强国力而学习和奋斗，成为历代留学生心心相印的奋斗目标。国家和人民对他们总寄予殷切的期望。第九代、第十代留学生都是新中国派出的。1953年周恩来总理对留学生说：“三、五年后，你们一定能接替我们的工作，为建设社会主义而奋斗。你们今后的任务比我们这一辈更重；”“你们要好好学习，吸取外国的长处，化为我国的长

处，这是我们民族的传统；现在我们更需要建设社会主义的科学知识，这一光荣任务放在你们身上，需要你们学好为祖国服务。”^[36]1957年邓小平访苏期间语重心长地说：“这些学生都是中国社会主义建设的宝贵财富，要好好爱护，严格要求；要锻炼身体，增强体质，劳逸结合，智力体力双丰收，才能成为国家的有用人才。”^[36]这些语重心长的嘱托，曾激励着数万名留学生、实习生勤劳奋斗，刻苦努力，都以优异成绩完成了学习任务，回国后都做出了重要贡献。

20世纪的中国以其辉煌成就载入史册。推翻了封建统治，建立了人民共和国，启动了大规模的工业化建设，建立了完整的现代科学教育和研究体系，确立了科教兴国的国家战略。尽管工业化和现代科学技术事业比欧洲晚了200年，中国奋起直追，仅用了50年的时间，大大缩小了与发达国家的差距。从革命事业的成功到经济建设的伟大成就，历代留学生都起到了不可替代的作用。再过几十年，到21世纪中叶中国基本完成工业化之日，对外开放的政策会更加宽松，向世界各国派遣和交换留学生的工作仍然会以更大的规模继续下去，成为中华民族继续前进，实现现代化，为人类的进步做出应有贡献的有力保障。

我极为相信毛主席展望中国未来时说过的一段话：应当承认，每个民族都有它的长处，不然它为什么能存在？为什么能发展？同时，每个民族也都有它的短处。我们的方针是，一切民族、一切国家的长处都要学，政治、经济、科学、技术、文学、艺术的一切真正好的东西都要学。他们的短处、缺点，当然不要学。将来我们国家富强了，我们一定还要谦虚谨慎，还要向人家学习，不要把尾巴翘起来。就是在几十个五年计划之后，还应当向人家学习。一万年都要学习嘛！这有什么不好呢？^[37]

毛主席1957年在莫斯科向留学生讲，“你们青年人朝气蓬勃，正在兴旺时期，好像早上八九点钟的太阳。希望寄托在你们身上”，是对第九代留学生的激励，实则是对后来者的呼唤，对无穷尽的青年时代的祝福，对未来祖国和人民的期望。芳林新叶催陈叶，流水前波让后波。进入21世纪，这条永恒的铭言，又递适于第十代和无尽后代的学子们。

参考文献

- [1] 戴逸. 中国留学教育的光辉道路[A]. 建国初期留学生归国记事(代序)[M]. 北京:中国文史出版社, 1999
- [2] 王扬宗. 容闳和中国早期科技留学生[N]. 科技日报, 1989-12-22
- [3] 钱宁. 留学美国[M]. 南京:江苏文艺出版社, 1997
- [4] 胡绳. 从鸦片战争到五四运动[M]. 北京:人民出版社, 1981
- [5] 中国大博览 1900—1949·上卷[M]. 北京:科学普及出版社, 1995
- [6] 张之洞. 劝学篇[A]. 张之洞全集·第12册[M]. 石家庄:河北人民出版社, 1998. 9708
- [7] 尚小明. 留日学生与清末新政[M]. 南昌:江西教育出版社, 2002
- [8] 顾毓琇. 一个家庭,两个世界[M]. 张遇,杨波译. 上海:上海人民出版社, 2000
- [9] 刘大椿,吴向红. 庚款留美潮[N]. 中华读书报, 1996-07-24
- [10] 肖劲光. 赴苏学习前后[J]. 革命史资料, 1981, (3): 1~21
- [11] 毛泽东(子任). 中国国民党选派学生赴莫斯科孙文大学(1925年12月13日)[A]. 中共中央党史研究室编. 共产国际、联共(布)与中国革命文献资料选辑(1917—1925)[M]. 北京:北京图书馆出版社, 1997. 725~730
- [12] 李滔. 中华留学教育史录(1949年以后)[M]. 北京:教育出版社, 2000
- [13] 杜魏华,王宜秋. 在苏联长大的红色后代[M]. 北京:世界知识出版社, 2000
- [14] 杜魏华. 往事如烟情悠悠[A]. 先驱者的后代——苏联国际儿童院中国学生纪实[M]. 北京:中国民主法制出版社, 1990. 313~316
- [15] 薄一波. 若干重大决策与事件的回顾[M]. 北京:中共中央党校出版社, 1991
- [16] 王瑞璞,郭德宏,季晓楠,等. 共和国经济大决策大事记[M]. 北京:中国经济出版社, 1999
- [17] 邓小平同志谈清华问题时关于派遣留学生问题的指示(1978年6月23日)[A]. 李滔. 中华留学教育史录(1949年以后)[M]. 北京:教育出版社, 2000. 365~366
- [18] 美国总统科学顾问弗兰克·普雷斯给方毅副总理的邀请信[A]. 李滔. 中华留学教育史录(1949年以后)[M]. 北京:教育出版社, 2000. 410
- [19] 吴瑞教授给教育部部长蒋南翔的信[A]. 李滔. 中华留学教育史录(1949年以后)[M]. 北京:教育出版社, 2000. 602
- [20] 梁启超. 谭嗣同传[A]. 传世藏书·别集·第15卷·谭嗣同集[M]. 海口:海南国际新闻出版中心, 1996. 245
- [21] 建国初期留学生归国纪事[M]. 北京:中国文史出版社, 1999
- [22] 王文华. 钱学森实录[M]. 成都:四川文艺出版社, 2001
- [23] Chang I. Thread of the Silkworm[M]. Basic Books, 1996
- [24] von Karman T, Edson L. The Wind and Beyond[M]. Little, Brown and Company Inc., 1967
- [25] 韦君宜. 思痛录[M]. 北京:十月文艺出版社, 1998
- [26] 程守洙,江之水. 普通物理学·第一册[M]. 北京:高等教育出版社, 1982
- [27] 宋瑞玉,周冰. 社会热力学[M]. 武汉:湖北教育出版社, 1994
- [28] 任鸿隽. 科学救国之梦——任鸿隽文集[C]. 樊洪业,张久春选编. 上海:上海科学技术出版社, 2002
- [29] 张汝伦. 知识分子与现代性的共谋关系[N]. 文汇报, 2002-12-14
- [30] 席泽宗. 论康熙科学政策之失误[J]. 自然科学史研究, 2002, 19(1): 18~27
- [31] 何满子. 散文自选[M]. 北京:百花出版社, 1995. 142
- [32] 杨振宁. 中国文化与科学[J]. 新亚生活, 2001, (2)
- [33] 中国工程院,中国科学院,中国科学技术协会主编. 中国近现代科学技术回顾与展望国际学术研讨会论文集[C]. 北京, 2002
- [34] Temple R. The Modern World: a Joint Creation of China and the West[M]. Cf. [33]. 2002. 111
- [35] Mandela N. Long Walk to Freedom[M]. UK, 2000
- [36] 李滔. 历史的嘱托[A]. 朱训. 希望寄托在你们身上——忆留苏岁月[M]. 北京:中国青年出版社, 1997. 1~8
- [37] 毛泽东. 论十大关系(1956)[A]. 毛泽东选集·第五卷[M]. 北京:人民出版社, 1977. 287~288

(下转第46页)

参考文献

- [1] Tin Ensheng, Liu Yonggang, Xi Canmin, *et al.* Developing the GP320 cell technology in China[J]. *Light Metals* 2001, 213~217
- [2] Vanvoren C, Homs P, Basquin JL, *et al.* AP50, The Pechiney 500 kA cell[J], *Light Metals* 2001, 221~226
- [3] Birthe A, Scholemana, Wilkening S, *et al.* Reduction cell with continuous prebaked anodes-A new approach [J]. *Light Metals* 2001, 167~178
- [4] 邱竹贤. 铝电解原理与应用[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1998
- [5] 冯乃祥. 《轻金属》, 铝电解槽的新发展[J]. 沈阳铝镁设计研究院 50 年院庆特刊, 2001, 42~49

Development of Aluminium Electrolytic Industry at the Beginning of the 21 st Century

Qiu Zhuxian

(*Northeastern University, Shenyang 110004, China*)

[**Abstract**] New prebaked anode cells of 500 kA and 320 kA capacity appeared in France and China separately at the beginning of the 21st century. These are important advances in aluminium electrolytic industry. This paper mentioned the various advantages of large prebaked anode cells, especially the lowering of electrical energy consumption due to a decreasing of heat loss coefficient. For the future development of prebaked anode cells, there may be three ways: Using low-temperature electrolysis technology (at 800~900℃); Using inert cathode and anodes in the construction of new type electrolysis cells; ③ a combination of ① and ②.

[**Key words**] aluminium electrolytic industry; large prebaked anode cell; aluminium electrolysis at lower temperature; inert cathode and inert anode

(cont. from p. 37)

The Century-long Rush of Students for Study Abroad and Its Impact on China's Science and Engineering Enterprise

Song Jian

(*Chinese Academy of Engineering, Beijing 100038, China*)

[**Abstract**] A detailed retrospect is made about the 130 years-long historical stream of Chinese students rushing abroad for study, in order to reveal their efforts and contributions to the establishment and development of science and engineering enterprise in China since late Qing Dynasty. A chronicle of 10 generations of students studied abroad in the period of 1870~2000 is suggested and justified. An analysis is made with emphasis on the 9th and 10th generations of students selected and sent abroad by government of PRC since 1949.

Historical records and statistical data show that all generations of returned students, scientists and engineers have played an indispensable and decisive role in the course of revolution and reconstruction of the country in the 20th century, many of them devoted their lives to the course. It is argued that the stream of students going abroad will be even intensified in the 21st century due to further opening and harmonizing of the country with the rest of the world.

[**Key words**] study abroad; historical retrospect; impact; science and engineering enterprise