中国当代

科技精华

物理学卷

THE CHINESE CONTEMPORARY ELITE IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

中国当代科技精华

物理学卷

图书馆藏

黑龙江教育出版社
一九九四年·哈尔滨

(黑)新登字第5号

中国当代科技精华

ZHONGGUO DANGDAI KEJI JINGHUA

物理学卷

卢嘉锡 主编

* * *

责任编辑:丁一平
封面设计:孙少江
责任校对:书 白

黑龙江教育出版社出版(哈尔滨市南岗区花园街158号)
黑龙江新华印刷二厂印刷·新华书店北京发行所发行
开本 850×1168 毫米 1/32·印张22.125·字数380千
1994年10月第1版·1994年10月第1次印刷
印数:1—3 000

ISBN 7-5316-2511-3/O·12 定价:30.40元

出版者的话

一个有作为的出版社，应该以出版优质图书为己任，应该运用图书这个载体为发展科学教育事业，为加速民族振兴，为推动人类社会进步做出自己的奉献。这是我们黑龙江教育出版社全体同仁多年形成的共识。

出于历史的责任，我们在1992年10月论证选题时，有些同志提出要为反映和播扬我国当代高新科技成果编辑出版一套丛书。

有人提议，这套丛书不要流于名录或小传之类的俗套，应当找出新的角度，以弘扬当代科技成果为主旋律，从而带动和加速我国高新科学技术的发展。

社领导表示，这套丛书的主旨是宣传科学技术是第一生产力，它将有助于我国现代化建设，有助于我国在国际舞台上的地位的提高和作用的发挥。我们应当将它列为重点图书，一路绿灯，保证出好。

也有人补充说,这是一套生动的爱国主义教材。它凝聚着中华学人的爱国情操、奉献品格和奋发精神;它将向人们展示,中华民族一点也不比洋人笨,完全能够为人类的未来再创光辉。就这样,定名为《中国当代科技精华》的丛书被确定下来,列入选题。它主要是介绍中国科学院院士、中国工程院院士、国家科学大奖的主要获得者及部分贡献突出的青年科学家的有代表性的高新科研成果;暂定先推出八卷:《数学与信息科学卷》、《物理学卷》、《化学卷》、《生物学卷》、《医学卷》、《地学卷》、《技术科学卷(上册)》、《技术科学卷(下册)》。

我们的计划一经提出,立即得到了省里有关领导和主管部门的支持。同年12月,我们借在京参加全国新闻出版系统先进单位表彰会之机,向中宣部、国家科委、中国科学院、新闻出版署等领导部门汇报了我们的想法,不仅得到了他们的支持,还得到了他们具体的帮助。这就坚定了我们的决心,也增强了编辑出版好这套丛书的信心。

目标有了,大原则确定了,但是,怎样达到既定的目标,有许多艰苦细致的工作要做。

1993年春,在国家科委、中科院的协助下,先向分散在全国各地的数百位科学家发邀稿信,阐释了我们的出版意图和编写要求。为了规范书稿,同年夏又向各位科学家分寄了样稿。1993年冬和1994年春,我们又派出数名编辑分赴各地,行程5万多公里,走访学者,具体落实编

试读结束,需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

辑组稿的前期工作。

至诚会感动“上帝”，我们的编辑赢得了学者们的大力支持和热情合作。他们在百忙中认真地撰写了文稿，有的还组织单位学术委员会进行了讨论和修正。这种严谨的治学态度也感染了我们。为了保证质量，我们组织力量反复进行四次编辑加工，在设计、绘图以及编目排列、印制等方面都做了精心安排。同时，还从高校请了几位熟悉编辑业务的技术专家进行审校。在这里，向关心、帮助本书编辑出版的所有领导同志、科学家们及有关人员致以诚挚的谢意。

作为出版者，只要大家欢迎这套丛书，只要对我国科学技术的发展有益，我们就会感到由衷的喜悦，获得了最大的心理满足。

勤奋与机遇

（代　　序）

宋　　健

没有科学技术的发展，便没有人类社会的进步。当今世界上，一个强大的和生机勃勃的高科技群体，正在给人类带来震憾。这些凝聚着文明与智慧的先进科学技术，对各国的经济发展，以及在国际上的地位和作用，都将具有决定性的影响。可以肯定，下一个世纪是高科技发展的世纪。迎接21世纪的挑战，中国必须发展自己的科学技术，在世界高科技领域占有一席之地。

黑龙江教育出版社出于历史责任感，以社会效益为重，出版八卷本《中国当代科技精华》丛书，旨在充分反映我国最新的科研成果，推动我国科学事业和经济建设的发展。这是一件功不可没的好事。正因为如此，他们约我

1107161

为这套丛书作序,就颇有些为难了:却之有碍于他们的至诚,于情理所不允;应之而为大师、巨子们作序,又实为不妥。两难之间,只好以倾吐一下我自己步入科学大门的有关经历和感受,权为代序。

能在科学事业中做出成就,勤奋和机遇缺一不可。关于勤奋的重要,从"学而不厌,自强自坚","业精于勤,荒于嬉"等千年古训,到现代科学家们的"聪明寓于勤奋","勤能补拙"等宏论,都没有异议。对机遇则时有争论。南宋陆放翁风华正茂时主张:机会无时不有,只要努力就能成功。历尽山河破碎和人生坎坷后,他晚年改变了看法,写下"不如意事常千万,空想先锋宿渭桥"的感慨。18世纪末法国大革命后,出现了"机会主义"一词,泛贬随机应变、投机取巧之徒。从此忌讳讲机遇的人就很多了。然则,历史总在反复证明,国家的兴旺,事业的成功,人生的成就,莫不需要机会。天时地利不常有,良机难得,稍纵即逝。故近有抓住机遇,不使错过之说。

我能进入科学的大门,甚靠机遇。"九一八"事变岁杪,我出生于山东荣成县,黄海之滨的一个穷乡僻壤。全村世代无鸿儒,户户尽白丁。连年旱灾,人民饥寒交迫。日寇入侵,人民起义,天下大乱。我来到人世后听到的第一句话是"鬼子来了!"这是大人们吓唬孩子的魔语。我懂得大难临头,不能再哭了,虽然不懂这"鬼子"是何物。就在这兵荒马乱的年代,有一位张绍江老师,坚持在这穷村办

小学,使我们几十个幼童得以念完小学四年。现在回想,倘如在战乱中张老师走了,我们可能全成为文盲。

卢沟桥事变后,日寇攻占华北、山东,胶东各县城镇相继沦陷。日军烧杀抢掳,我们都无书可读了。兵荒马乱之际,谁会想到让孩子们读书?然而,天不忍塞孩子们一隙之明。理琪、林一山等共产党人领导了天福山起义,成立了山东抗日第三军,建立了敌后根据地。浴血抗战之时,他们未忘让孩子们受教育,责令各地建立完(全)小(学)和几个战时中学。真是柳暗花明又一村!我又得到机会念完小学五、六年级,于1944年考入文(登)荣(成)威(海)联合中学。日军扫荡,天天逃难,中学无住所,全然是一支"孩子游击队"。学枪、学炮,还似懂非懂地学了"抗日游击战"之类高深课程。1945年德国战败,抗战到了最后阶段。八路军需要知识分子,故解散联中,鼓励从军。我,这个初中一年级尚未念完的"小知识分子"被分配到八路军东海军分区当护士。日本投降前夕,又逢精兵简政,一批十三、四岁的"小八路"被精减了,送到刚从日军手中收复的威海市威海第一中学续读。1946年春,风云又变,国共战争有即发之势,同学们又一次纷纷从军。时年5月,我14岁,成为八路军的一名勤务兵。有幸遇到了一位可敬首长,威海市市长兼卫戍区司令员于洲(1904～1979)。他是山东著名教育家,30年代毕业于北平师范。回山东后办师范学校并任校长。抗战爆发,他成了胶东抗

战领导人之一。我酷爱读书,值勤之余,读遍当时威海市图书馆所藏。出于职业爱心,他赞赏我的勤奋,关注我的学习,批改日记,纠正用词,教导我成为一名为人民利益献身的战士。1948 年他奉调南下前未忘嘱下属照料和安排我的学习和工作。于洲是我一生中第二位启蒙老师。

1948 年秋,我辗转到设在博山市的华东工矿部工业干部学校(今名山东建材学院)学习。我们从数、理、化开始学起,第一堂课便激起我无尽兴致。读似饥餐渴饮,听嫌课节太短,课后余音袅袅,如醉如痴,不能自已。解放战争胜利,共和国成立,要加速结业。同学们纷纷奔赴济南、上海等大城市。而我,在教育长刘辛人、班主任刘孟栋等谋划下,被保送去由苏联教授授课的哈尔滨工业大学"深造"。是他们,在时代的大潮中,将我的命运之舟送上了科技的航程。

1951 年春,我只身从山东来到哈工大。经考试,俄语课几乎交白卷。校领导认为学历不够,命我进预科。经过我的抗争,领导人勉强同意我试读。我深知面临严峻的考验,决意不惜代价,昼夜奋战,学习俄语,补习课程。于 1952 年以优秀成绩读完大学一年级,并顺利通过了留苏考试。

1953 年,由刘少奇等中央领导人送行,我进入莫斯科包曼高等工学院炮兵系二年级。这是曾造就过苏俄数代科技英才的学府。苏航空巨擘图波列夫、航天之父柯罗

略夫(S. Korolev)、数学家车彼谢夫(P. Chebyshev)、力学家茹科夫斯基(N. Rukovski),都是该校毕业生。我遵命学炮兵,但爱好却在数学、力学等基础科学。从四年级起,我昼夜分读于两个大学。在莫斯科大学夜校倾听过世界科学大师庞特里亚金(L. Pontragin)、邓钦(E. Dynkin)等教授的控制论、现代几何、代数等课程,引起我对数学的热爱。美丽的体系结构,严密的逻辑推理,广泛的定理涵盖,真是无边无际,无穷山色。1960 年我同时毕业于莫斯科大学数学力学系夜校和包曼高等工学院研究生院。

1957 年秋,我慕名到苏著名科学家费德包姆(A. Feldaum)教授处做毕业论文,半年后完成了当时世界上第一个三维空间最优控制系统设计和试验。论文发表后,受到各国科学家们的鼓励,这增强了我的信心。进研究院后我仍留在费的试验室,继续做最优控制的研究。一年后基本完成了"最速控制场论"的研究。

天有不测风云,月有阴晴圆缺。我完成副博士学位时,中苏开始论战,两国关系恶化。赫鲁晓夫背信弃义,对留苏学生采取限制措施,撤回苏联专家。中国上百个发展项目陷于困境。人们无不义愤填膺。我谢绝了数位院士和老师同学要我再留数月,完成博士学位的建议,立即整装回国,投入中国的导弹、航天事业。三十年河东又河西,80 年代末恢复了中苏关系,我以国务委员兼国家科委主

试读结束,需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

任身份应邀访苏,顺回母校,接受了由苏最高学术委员会签发的博士学位证书。他们申明,这是补历史上的阙失。报章发消息后,一位美国教授来信祝贺,说这叫"飞去归来器"——Boomerang。

控制论这门学科的命名,源于美国数学家维纳(Norbert Wiener,1894～1964)于1948年发表的《控制论——动物和机器中的通讯和控制》一书。苏联哲学界曾率先对控制论发起毁灭性攻击,斥之为"帝国主义战争贩子的哲学帮凶"。1954年,钱学森在美国出版了《工程控制论》,立即被译成俄语,主编正是我的老师费德包姆。此前,我也曾在苏联做过演讲,为"控制论"在苏的遭遇抱不平。因钱书有"工程"二字,批判家们望而生畏,不敢进逼,从而为控制论在苏联恢复名誉创造了条件。不久,苏《百科全书》第二版对"控制论"条目作了180度的修改,从严厉批判改为全面肯定。可以说,钱著的出版扭转了一个学科的命运。1978年在芬兰举行的国际自动控制联合会(IFAC)第六届大会上,我见到各国很多学者,均对钱著的历史性贡献作出极高评价,说钱的这书"开创了一个新的时代,他的序言简直是一首诗歌!"60年代,我受钱先生委托,主持编写此书的第二版,以补充1954年以后该学科的最新进展。将近完成时,"文革"开始。又过15年,《工程控制论》第二版才得于1980年问世。

1961年,钱学森感到控制论科学重要,倡议在中科

院数学所建立控制论研究室,得到了科学院领导的支持,命我协助华罗庚、关肇直先生筹建,任该室副主任。不久,该室就初具规模,开展了最优控制、非线性控制、随机控制等领域的研究工作。在这里,我和韩京清合作,完成了线性最速控制系统综合的理论研究。1963 年国际自动控制联合会(IFAC)第二届代表会在瑞士巴塞尔举行。中国是该联合会的发起国之一,钱学森曾任第一届理事会成员。第一次成立大会曾于 1960 年在莫斯科举行,中国派以中科院自动化所领导人吴汝杨为团长的大型代表团与会,我有幸"就地"成为代表团成员。记得那是一次盛会,除钱学森外,众多控制论奠基学者们齐聚一堂,庆祝这门科学的辉煌胜利。控制论奠基人维纳也来了,受到英雄般的接待。为参加 1963 年的瑞士巴塞尔第二次代表大会,韩京清和我报送了《线性最优控制系统综合理论》的论文,未被录取,引起中国学长们的愤慨,疑是有人利用美苏彼时共同反华的形势,在评审论文时做了手脚。中国派以吕强为团长、钟仕模为副团长的大代表团去瑞士开会,又命我背负论文 120 份,印上"曾投稿"字样,去"揭露"某些人的违犯科学道德的行为。代表团到达瑞士,很快查清,果如所料。在钟仕模教授的指挥下,我相机在大会上作了发言。主持会议的主席是美国 A. Hopkin 教授。他不知内幕,觉得我的发言不是针对前报告的评论,出面干涉,听众哗然,顿时会场大乱,会议无法按程序进行下去。

为了不影响会议的进行,钟仕模教授示意我随他退出会场。钟先生是40年代美国麻省理工学院博士,A. Hopkin认识他。后者慌忙走下主席台,找钟先生交涉道歉。钟谴责道:"这种做法,令人不解,这哪里是作学问!"我快步随钟走出会场。然数百名各国科学家紧追不舍,霎时间将120份论文抢夺一空。我以为事情已过,哪知,第二天清晨,会议大厅挂出一份大字公告:"今天早上9点,在会议大厅召开特别大会,邀请中国宋健教授作特邀报告,请大家参加。"西方的科学家也造反了!消息传到中国代表团,都觉得难办。代表团研究决定抵制报告会,不予理睬。后来得知,聚集在会议厅中的数百名科学家久等不见报告人踪影,便通过了一个决议,谴责某些人的违犯科学道德行为,申明这是一篇优秀论文,对当代控制系统的综合理论做出重要贡献,要求IFAC理事会纠正错误,将该论文纳入会议文集,予以刊出。后来,IFAC理事会采纳了他们最后一条意见。这大概是60年代东西方科学界"协同造反"成功绝无仅有的一例。20年以后,中国实行改革开放,我应邀去西方各国访问讲学,到处都遇到巴塞尔事件的参加者,他们都已是著名研究机构和大学中控制论学科的领导人,还谈笑那次"遭遇战"的余兴。

巴塞尔事件后,会上许多西方科学家来找我,或索要论文,或邀请合作,交换资料。在闭幕招待会上,美国加州伯克利大学的L. Neustadt教授携夫人要与我干杯。这些

都成了“文革”时期指控“里通外国”的证据，批判、审查、告状、抄家，我为此付出了沉重的代价。1968 年，“文革”升级，武斗频起。以阎揆要将军为首的军管会向周总理提出紧急报告，要求采取断然措施，保护一批科学家。我被列入被保护名单。经周总理批准，军管会立即采取措施，将一批科学家集中保护，以防意外。我则被送到国防科委第二十试验基地“出差”。在部队首长的关怀下，我得以在基地从容度过一年多时光。我抓住机会，利用那里的图书馆藏，发愤苦读，补学天文学、宇航原理、超高音速空气动力学、原子物理、分子光谱学等理论。若夫概断“文革”全损无益，也未必。太史公早有定论：《春秋》、《离骚》、《国语》、《兵法》大多为发愤之所作。我这一年多的逃难，收获甚丰。特别是天文和原子、分子物理，对我以后的工作和科研产生了极其重要的影响。

1969 年秋，我奉海军副司令兼七机部军管会副主任杨国宇将军之命返京，恢复了工作，任七机部二院生产组副组长，得以为祖国的航天事业继续效劳。1976 年周恩来总理去世时，我泪流满面，惶惶然不知所依，肠一日九回，忽忽于所亡，全家伫立于八宝山下，敬送总理归去。曾忆及，1971 年，总理在人民大会堂主持会议，深夜听取反导弹第一次试验前汇报。他问及导弹试验状态和我的出身、经历及其他，亲切勉励之言萦绕于怀，终生不能忘。

到了 1977 年，十年内乱刚过，中国科技界如恶梦初

醒,未及治好创伤,又开始研究和呼号国家大事了。十多年中国人口暴增,从1964年的7.0亿增加到1976年9.4亿,年平均自然增长率达到2.5%,这引起了科学界的恐惧。人们立即忆起马寅初先生(1881～1982)。50年代他仗义执言,发表"新人口论",倡议控制人口增长,以求与经济协调发展。然而,他得到的是有组织的全国大批判。经受了一年多狂风暴雨式毁灭性批判,马寅初先生仍坚持战斗,于1959年11月公开发表一则声明云:"我虽年近八十,明知寡不敌众,自当单身匹马,出来应战,直至战死为止,决不向专以力压服不以理说服的那种批判者投降。"声明中唯一表示歉意的一段是:"最后我还要对另一位好朋友表示感忱,并道歉意。我在重庆受难的时候,他千方百计来营救;我1949年自香港北上参政,也是应他电召而来。这些都使我感激不尽,如今还牢记在心。但是这次遇到了学术问题,我没有接受他真心诚意的劝告,心中万分不愉快。因为我对我的理论相当有把握,不能不坚持,学术的尊严不能不维护,只得拒绝检讨。希望我的这位朋友仍然虚怀若谷,不要把我的拒绝检讨视同抗命则幸甚。"1982年百岁老人逝世时,中央发悼词曰:"在委屈和痛苦中,他不慑权威,不顾名利,孤军作战,创一代新风,为学人创光辉榜样。"

受激于马寅初先生的风范,面对令人忧虑的中国人口,我邀约于景元、李广元等,应用控制论的理论和方法

接续研究人口控制问题。熟习人口学历史,搜集中国人口资料和数据,建立数学模型和选择控制方案等工作,费时一年多。1978年我随杨嘉墀先生去芬兰参加国际自控联第七届大会,顺访荷兰。在屯得特大学(Tweenty Univ.)遇到奥勒斯德教授(G. Olsder),见他们也在用控制论方法研究人口问题。万里之外,钟期相遇,不胜欣喜。回国后,信心大增,研究工作迅速进展,有如破竹之势。

1980年,新华社公布了我们对中国人口发展进程的百年预报:如果中国按当时的生育水平延续下去,那么2000年中国人口要过14亿,2050年中国人口达到40亿。如果今后平均每位妇女生两个孩子,到2050年中国人口达到15亿后,才能停止增长。消息发表后,引起很多人的关注,觉得问题严重,纷纷来信询问。王震副总理还专门约见,询问是否有办法把中国的人口控制在3～4亿左右。后来,我和于景元完成了人口控制中一个关键定理的证明:对每一个国家和民族,存在一个双向极限总和生育率(即平均每个妇女的生育数),并找到了它的计算公式,超过这个极限,人口将无穷地增长下去。中国80年代初的限值是2.16。反之,低于此极限值时,人口将逐步下降。这一结果公布后,各国科学界都表示赞同,不少数学家和控制论科学家按此方法扩展研究,逐步形成了人口控制论这个学科。简记这段经历,表明一个民族的命运,一位前辈学者的遭遇,一次国际学术交流,都可能成为启

试读结束,需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com