

第一部分

北京大学物理系九十年

一、抗战前的北京大学物理系(1913—1937)

(一) 沿 革

1. 1898 成立京师大学堂

北京大学的前身——京师大学堂,成立于 1898 年,是戊戌维新运动的产物。京师大学堂设于景山东面马神庙地方原和嘉公主府第(又称四公主府),原有房舍 340 余间,新建 130 余间。这是我国最早的按现代教育模式创建的一所大学。在此之前虽然在洋务运动中出现一些新式的教育机构——学堂,但除北洋大学外,均属于中学堂或技术性的、中等专科水平的学堂,如实业学堂、水师学堂、方言学堂,等等。1898(戊戌)年 5 月梁启超奉康有为之命草拟《京师大学堂章程》^①。章程中强调“中西并重,观其会通,无得偏废”。鉴于“各省会所设之中学堂尚属寥寥,府州县小学堂,尤为绝无仅有”,章程中提出“于大学堂兼寓小学堂、中学堂”。因而 1898 年底京师大学堂开学时入学新生有大学生 30 人,中学生 60 人,小学生 70 人。同时在章程中要求“严飭各省抚学政,务使一年之内各省府州县皆有学堂”。又提出,在学堂中设师范斋,培养中小学教师。章程提出,在上海等处开设编译局编写教材,在大学堂设藏书楼(图书馆)、仪器院。章程



大学堂匾额



京师大学堂时期的公主梳妆楼

这里当时是大学堂办公地点,后为藏书楼。二十年代时为物理系实验室,三四十年代楼下为物理系图书室。此照片为京师大学堂开办时的西总教习丁韪良博士(W. A. P. Martin, 美籍教士)与教职员合影

^① 北京大学史料第 1 卷,第 81 页。

对考核方法和毕业时授予进士出身等也作了规定。大学堂设总教习一人,总揽全局,普通学及专门学各科目设分总教习,普通学由中外教习共管,十种专门学的分总教习则“皆用欧洲人”。京师大学堂于1898年12月30日开学,实际上只是一些初级课程。1900年义和团起事,捣毁校舍,焚烧书籍,士子纷纷避散,七月间停办^①。

1902年决定恢复京师大学堂,于年底推出的《钦定京师大学堂章程》^②和1903年修订的《大学堂章程(附通儒院)》^③对学校的体制、学制及课程设置作了详尽的规定。学堂分预备科、专门分科、大学院(后又称通儒院,即现在的研究生院,实际上始终只是纸上谈兵)。当时,为应急需,设速成科,内分仕学、师范两馆,为专修科性质。仕学馆学制三年,师范馆学制四年。速成科于1902年12月17日开学上课。预备科则于1904年底开始招生,1905年阴历正月二十开学^④。同时第二届师范生入学。1905年师范生分四类:洋文、地理历史、理化算术、博物动植矿^⑤。1907年首届师范生101人^⑥毕业,其中理化算术类毕业生为我国最早的数理化类高等专科水平的毕业生。1909年,第二届预备科学生入学,第一届预备科学生125人毕业^⑦,第二届师范生203人毕业^⑧。当时规定:平均成绩80分以上的毕业生列为最优秀;有一门主课成绩低于70分者降为优秀,有一门主课成绩低于60分者降为中等;平均成绩达70分者列为优秀,一门以上主课成绩低于60分者降为中等,有的学生四门主课不及格,但平均成绩达70分以上,仍列入中等毕业;平均成绩在60分以上者列为中等。师范馆毕业生均奖给师范科举人的功名,最优秀还加五品衔。1910年分科大学开学,1913年毕业,理科仅地质学门2名学生毕业。1909年师范生毕业后,师范馆即脱离京师大学堂,成为独立的北京优级师范学堂,1912年改称北京师范大学。

2. 1912 更名北京大学校,1913 设科立门,始建物理学门

1912年5月京师大学堂更名为北京大学校,严复任校长。当年,原格致科改称理科,从欧美留学归来的夏元璪教授应聘任理科学长。当时理本科仅地质学门和化学门有学生,1910年入学,1913年5月毕业时仅有2人,均属地质学门^⑨。据记载,1912年8月驻英游学监督钱文选报告,北京大学及附属之译学馆,经伦敦大学评议会通过,视为大学^⑩。



北京大学校门(景山东街,1917年)

① 北京大学史料第2卷,第3149页。

② 北京大学史料第1卷,第87页。

③ 北京大学史料第1卷,第97页。

④ 北京大学史料第1卷,第147页。

⑤ 北京大学史料第1卷,第150页。

⑥ 北京大学史料第1卷,第390页,393—396页,光绪三十三年三月十六日学部奏折中毕业生数为99人,但三月二十一日《学部官报》所载名单中仅98人,七月初十学部奏折中又补报3人。

⑦ 北京大学史料第1卷,第384页。

⑧ 北京大学史料第1卷,第396页。

⑨ 北京大学史料第1卷,第703页。

⑩ 北京大学史料第2卷,第3149页。

年制)升入本科的学生均按旧制办理,分别于1919、1920、1921、1922年毕业。1917年进入预科的学生按新制于1919年升入本科,1923年本科毕业。故1919年入本科的学生有1922年毕业和1923年毕业两种情况。学校规定,本科毕业生得称学士(注:当时没有学位授予法,故为“得称”)。

蔡元培高举民主与科学的旗帜,采取“兼容并包、学术自由”的方针,广延良师,实行教授治校,为北京大学奠定了优良的传统,一直绵延到全国解放。蔡元培还整顿学风,加强图书、仪器设备的建设,为北京大学的健康发展和日趋成熟做出卓越贡献。

校评议会和系教授会的设立是贯彻教授治校方针的具体措施。蔡元培上任后即改组1915年11月选出的评议会,制定了“评议会简章”,并将简章及新选出的评议员简历上报到教育部,于1917年4月获教育部批准。评议会成员除校长、各科学长外,其余评议员由各科教授互选产生,每科选出2人。1919年10月改为:不分科系,全校教授、副教授互选五分之一为评议员。全校重大事项均由评议会讨论议决。评议会下设有由教授组成的各种委员会,如组织、财务、聘任、图书、仪器等。教授们对这一做法极为重视。1924年教育部颁布的《国立大学条例》^①规定大学中设董事会,董事会由教育总长指派或聘任,其权力高于评议会。北大胡适等十位教授联名反对,几次上书^②,要求撤消《大学条例》,认为条例“为摧残大学教授制之萌芽,而以校外之官僚财阀组织董事会或理事会,以处理学校之大政。夫大学为研究学术之机关,教授为研究学术之专门人才。今必以研究学术者,听命于非研究学术者,于情为不堪受。”由于这种反对,1929年立法院通过的《大学组织法》^③中不再有董事会之设置,而只有类似于评议会的“校务会议”,内有由教授互选的代表16人。

评议会于1917年12月8日通过《学科的教授会组织法》。当时教授分属文、理、法商等科和预科,在各科学长领导下工作。现新设由各学科教授、讲师组成的教授会,互选主任一人。教授会负责编纂学科课程详表,并略说各课程的内容及应用之课本、参考书,编汇成册。此册于前一学年第二学期编成公布。教授会负责检查教学情况并参与有关学科的增设及废止和仪器图书添置的讨论。评议会与教授会主任常举行联席会议。这一措施在系一级贯彻了教授治校的方针。1919年3月北大废除文科、理科、法科之设置,改为设系,全校共设14个系,直接由校长领导。系成为一级行政组织,职权比前增大。物理学教授会改称物理系教授会,教授会主任亦称系主任。此后这两个名称常同时使用,系主任开始时仍由教授互选,1931年后改为由校长任命。物理系历届教授会主任(1919年3月后称物理系教授会主任或称系主任)的姓名及任职时间表列如下。

姓名	任职时间	备注
何育杰	1918.1.8—1920.4.10	物理学(系)教授会主任
张大椿	1920.4.10—1921.9.3	物理系教授会主任
颜任光	1921.9.3—1925.11.7	1924.6.23 休假出国,系主任由丁燮林代理
丁燮林	1924.6.24—1925.11.7	代理系主任
	1925.11.7—1926.11.17	系主任
李书华	1926.11.18—1929.3.14	自1931年起由校长任命
夏元璠	1929.3.15—1931年夏	
王守竞	1931—1933	
饶毓泰	1933—1937	

1926年李书华主持物理系事务时正值北京大学多事之秋。1926年4月张作霖控制北洋政府,1926年下半年开始北大经费即严重短缺,1927年教职员往往只发薪俸四成,教授纷纷离去。李书华苦撑局面,“但不能进一步进行科学研究,即维持各门功课照常上课及实验室的实验照常进行,已感困难万

① 北京大学史料第2卷,第103页。

② 北京大学史料第2卷,第104—106页。

③ 北京大学史料第2卷,第107页。

分。”^①1927年8月张作霖还将包括北大在内的国立九校改组为国立京师大学校。1928年6月4日,张作霖退出华北,北大师生原以为可以恢复北大,不意国民政府于6月9日又决定北京大学改名为中华大学,9月实行大学区制,又将中华大学改为北平大学,原北京大学变为北平大学文学院、理学院、法学院。这遭到北大师生的坚决反对,斗争结果,1929年1月将原北大部分改为北平大学北大学院。7月1日大学区制停止试行,恢复北京大学的校名,学校始告稳定,然而这几年的动荡给北大造成了极大的损害。在此期间,李书华曾任北平大学副校长和代理校长,但坚持在物理系授课,实属难得。

虽然在1926—1929年期间曾遭遇到经费短缺和学校归属问题等极大困难,但总的说来,1918—1937年期间北大物理系取得很大进展,到1937年时已在教学科研方面名列国内高校的前列。

(二) 系主任简介

现将物理系几位系主任的情况简介如下。

1. 何育杰(吟苕(读 yi))

浙江慈溪人。是北大物理学科领域的元老。1902年考入京师大学堂师范馆,1904年被选拔留英。1909年获曼彻斯特大学理学硕士(M. S.)学位^②。毕业后回国任京师大学堂教习,1912年任北京大学教授,1918年1月当选物理学教授会主任。1920年4月任期届满,按当时规定:“一系仅有两名教授时,二人轮流担任系主任。”当年物理系教授仅何育杰、张大椿二人,因此张大椿接主任之职,何育杰继续在物理系任教,直至1927年离开。何育杰在创办北大物理系的过程中厥功甚伟。他不仅主持系务,且首次开设数理物理(内容包括矢量运算、势论、弹性学、声学、热传导、麦克斯韦电磁理论等)、热力学及气体运动论、电学、原量(Quantum当时的译名)论等。这些课程在国内也是首次开设。

2. 张大椿(菊人)

浙江嘉兴人。美国耶鲁大学毕业^③。约1913年到校,长期教预科物理及实验、本科物理实验以及物理学史。

3. 颜任光(耀秋)

出生于广东崖县。1918年获美国芝加哥大学哲学博士,毕业后留校从事教学和研究。他师从R. A. 密立根,研究气体离子迁移率和气体黏滞系数的精确测定,获得很有价值的结果。1920年秋到北大任教。他对北大物理系的建设,特别是实验室的建设贡献很大。物理系图书室和金工车间的建立自他开始。他教过的课程有气体中的电流及电子论、物理光学、专门物理实验等。1924—1925年休假出国访问一年,参观剑桥大学卡文迪什等实验室后深感中国太缺少科学仪器,巧妇难为无米之炊。1925年回国后即放弃大学教职,投身仪器制造工业,与丁佐臣一起创办上海大华科学仪器公司,从此中国有了自己生产的物理仪器和仪表,他为我国教育、科技事业的发展做出了卓越的贡献。

4. 丁燮林(巽甫)

江苏泰兴人。1914年留学英国,1919年获伯明翰大学硕士。回国后到北京大学任教。先后任理预科主任和物理系主任。他教过预科物理、普通物理、物理光学、专门物理实验等。他编写的预科物理实验讲义包括60多个实验。1926年11月离开北大,筹备中央研究院物理研究所,后任首任所长。

① 李书华:七年北大《传记文学》6-2,3(1965)。

② 北京大学史料第2卷,第390页。

③ 北京大学史料第2卷,第394页载:“美国耶鲁大学毕业,PH. B.”,不知是Ph. D之误,还是一种学士学位。

5. 李书华(润章)

河北昌黎人。1918年获法国图卢兹大学理学硕士,1922年获法国国家理学博士,当年回国任北京大学教授,曾任系主任。他教过预科物理、普通物理、普物实验、放射学及X射线、物性学和专门物理实验等课程。编写了《普通物理实验讲义》第一册(北京大学出版部,1923年)。

6. 夏元璠(浮筠)

浙江杭县人。1905年赴美留学,1909年耶鲁大学物理系毕业,1909年去德国柏林大学深造,成为普朗克的弟子。因辛亥革命后广东留学经费被取消,1912年初辍学回国,5月应严复之聘任北京大学理科学长,他一直担任此职,直至1919年3月废除科为止。在此七年间他对理科的建设精心策划,贡献良多。他在1917年11月北京专门以上学校校长会议上提出由他主持制定的《改订理科课程案报告》,包括对预科,本科算学门、天文学门、物理学门、化学门、生物学门和地质学门的全部课程设置的建议。他综合了自己所了解的欧美理科教学情况所提出的方案,对全国理科的建设有指导意义。1919年4月夏元璠因“办理学务著有功绩获大总统批准的三等嘉禾章^①。1919年夏休假到德国游学,经普朗克介绍认识了爱因斯坦。夏元璠于1928年回北大,1931年夏再次离校,在此期间任系主任两年多,曾讲授数理物理、原量论及原子构造论、波动力学、相对论等课程,还聘请清华等校教授到北大授课,如吴有训、萨本栋等。

7. 王守竞

江苏苏州人。1926年美国哈佛大学硕士,1928年哥伦比亚大学博士,毕业后在美继续科学研究。他在量子力学发展初期,在氢分子基态能量的变分法计算和量子力学中的不对称陀螺转动能研究等方面做出了贡献。1929年回国任浙江大学教授,1931年任北京大学研究教授^②兼系主任。他讲授理论力学、量子力学等课程。在他的领导下,物理课程内容进一步现代化,并在自制实验研究设备方面取得不少进展。1933年他因救国心切,决心致力于应用科技而离校,曾任资源委员会中央机器厂厂长和该会驻美代表,后任王安公司驻欧洲代表。

8. 饶毓泰(树人)

江西临川人。1918年美国芝加哥大学学士,1922年普林斯顿大学博士。他师从K. T. 康普顿,研究气体导电,这是当时物理学前沿问题。他对汞弧激发电压远低于汞原子电离电势和汞弧维持电压又远小于激发电压的机理进行深入细致的研究,获得理论和实验相一致的结论。1922年回国,创办南开大学物理系。1929—1932年赴德国研究铷、铯原子谱线的倒斯塔克效应,这也是当时科学前沿的问题。研究结果发表在Zeit. f. Physik上。1933年任北京大学研究教授兼物理系主任。饶毓泰担任系主任长达19年,还兼任理学院院长。在抗日战争前的四年中,饶毓泰延聘吴大猷等良师,积极创造科研条件,使物理系的教学科研获得很大的发展,他招收研究生,培养出一批优秀人才,使物理系成为我国物理系界教学、科研的重要基地之一。1937—1944年,饶毓泰担任西南联合大学物理系主任。1944年1月再次赴美,从事分子光谱研究。1947年初回北大,积极筹划物理系建设工作,聘请了一批学术造诣较深的教授来系任教。1952年院系调整后,饶毓泰虽然不再担任行政领导职务,但仍关心系和教研室工作,并指导研究生,讲授气体导电和反映新进展的光磁共振等。饶毓泰是我国近代物理学奠基人之一。

^① 北京大学史料第2卷,第460页。

^② 1931年夏,北京大学和中华教育文化基金会董事会联合成立“合作研究特款顾问委员会”,开始聘请研究教授。第一批研究教授有丁文江、王守竞、汪敬熙、李四光、许骧、葛利普、冯祖荀、曾昭抡、刘树杞、徐志摩、周作人、陈受颐、汤用彤、刘半农、赵迺抃、刘志敦等16人。研究教授工资比一般教授高,前者为每月500元,而一般教授的最高工资为400元。研究教授不得在校外兼任何职务,且需定期报告研究成果。1932年清华大学教授萨本栋休假,应聘任北大研究教授一年。1933年饶毓泰、朱物华被聘为研究教授。

(三) 师资队伍

在京师大学堂时期的物理教师有：日本理学学士、第二高等学校(为日本高中的名称)教授氏家谦曹,1904年7月—1908年12月任速成科物理、算学教习;吴乐邕,1904年10月—1907年2月任物理教员;艾克坦,1909年9月—1912年10月任理化教员,国籍不详;何育杰,1902年师范馆学生,1904年被选派赴英留学,获曼彻斯特大学硕士,1909年任物理教员,这些是北京大学历史上最早的一批物理教师。

1913—1920年期间在北京大学担任物理教学的教授有夏元璠、何育杰、王莹、秦汾、张大椿、张善扬、李祖鸿等。夏元璠负责理科的筹划和领导工作。何育杰负责主编物理教科书及教授要目(即教学大纲)和二、三年级物理理论课程的教学。王莹除讲授一年级物理课和物理学史课外,负责全部本科实验教学。秦汾讲授力学和天文学。张大椿、张善扬、李祖鸿负责理预科的讲授和实验教学。他们是北京大学本科物理教育的开创者,有筚路蓝缕、开启山林之功。

在本阶段初期的教授王莹和李祖鸿(英国格斯哥大学理科及美术学校图画科毕业)于1918年离系;张善扬(美国康乃尔大学工科学士)于1919年离系;秦汾(美国哈佛大学天数学科硕士)在1919年初废科设系时任数学系教授,但仍授物理系学生的力学、天文学。1918—1919年担任预科物理教学的教员增加汪庚和纽伦[英籍,圣保罗学院(高等师范性质)理化科毕业,学士,1913年到校任理化教员,兼授英文,主要是教化学];夏元璠于1919年夏休假赴德。因此1919—1920年成为北大物理系师资最为缺乏的时期。

1920年,留英的丁燮林硕士和留美的颜任光博士到校;1922年留法的国家博士李书华到校;1923年哈佛大学博士、无线电学家温毓庆到校,虽张大椿于1922年离校,师资力量仍大为增强。1925年,麻省理工学院电机工程硕士杨肇熾到校更加强了应用电学和专门物理实验方面的教学。遗憾的是好景不长,颜任光1924年休假出国,1925年转入仪器工业的创办;丁燮林于1926年底奉命筹建中央研究院物理研究所而离系;温毓庆于1927年离系他就;何育杰于1927年任东北大学理工学院物理系主任;杨肇熾也于1928年转入新建立的中央研究院物理所;此时靠李书华和从外校请来兼任讲师以及本校青年教师苦撑局面。1929年夏元璠回校,聘请张贻惠、文元模为教授,龙际云为副教授,张佩瑚为讲师,吴有训、沈宗汉、梁引年、蔡钟瀛为兼任讲师。1931年夏元璠离系,王守竞任研究教授,并接任系主任。1932年美国伍斯特工学院理学博士萨本栋在清华大学学术休假,应聘任北大研究教授一年,同时吴锐应聘为教授;1933年王守竞离校,饶毓泰应聘为研究教授并接任系主任;哈佛大学博士(1926)、无线电学家朱物华1933年应聘为研究教授;普林斯顿大学博士(1933)、光谱学家周同庆于1933年到校任教授;张宗蠡副教授于1933年应聘到校;密歇根大学博士(1933)、原子、分子物理学家吴大猷于1934年到校任教授,至此师资阵容再次大振。1936年奥地利格拉茨工科大学博士(1934)、拉曼光谱学家郑华焯由中央大学转来北大任教授,使北大光谱学研究臻于国内前茅。



饶毓泰、郑华焯、吴大猷合影
摄于1937年

(四) 课程设置

在京师大学堂时期课程设置分为两级：共同必修课(当时名为溥通学,后称普通学)十门：经学、理学(指国学中的理学,不是“科学”)、中外掌故学(历史)、诸子学、初级算学、初级格致学、初级政治学、初级地理学、文学、体操学。另必修一门外国语言文学(英、法、俄、德、日)。普通学毕业后,每个学生学习一门或两门专门学。专门学的科目为高等算学、高等格致学、高等政治学(包括法律学)、高等地理学(包括测绘学)、农学、矿学、工程学、商学、兵学、工艺学(包括医学),专门学教材采西文原著。未学西文者则读编译局的书。

如前所述,1903年修订的《大学堂章程(附通儒院)》中规定学校的体制、学制及课程设置时设速成科,内分仕学、师范两馆。仕学馆学制三年,每年均有物理课,周学时分别为4、3、3。师范馆学制四年,每年物理课周学时均为3,第四年主要内容为物理教学法。外语课课时较多,前二年周学时6,后二年周学时4。《章程》中还规定分科大学物理学门学习科目及各科目的周学时数(圆圈内数字):

一年级：力学④,天文学③,物理学实验(不定),微积分⑤,几何学④;

二年级：物理学⑤,力学③,物理学实验(不定),数理结晶学①,物理化学③,应用力学③物理实验法及最小二乘法②微分方程式论及椭圆函数论③,球函数①;

三年级：物理学⑤,力学③,物理学实验(不定),化学实验(不定),气体论②,毛管作用论①,音论①,电磁光学论①,理论物理学演习(不定),应用电气学①,物理星学①,函数论③;

《章程》中还规定：“第三年毕业时,畴出毕业课艺及自著论说”,“以地震学及测地学为随意科目”。这是我国最早的、从未付诸实践的物理学本科教学计划,它反映了当时的认识,录此存照。

1913年起,北京大学本科物理教育的开创者夏元璠、何育杰、王莹、秦汾、张大椿、张善扬、李祖鸿等教授经过五年的艰苦努力,终于为物理学门开出了比较系统的课程,进行了初步的实验室建设,同时完善了原有的预科物理教学。1917-1918学年度的课表反映了他们的成就,现介绍如下,圆圈内为周学时数。

I. 理预科

一年级：国文③,英文⑨,数学⑨,物理③,化学③,博物②,体操②。

二年级：国文③,英文⑥,德文或法文⑤,数学⑤,物理②,物理实验②,化学②,化学实验②,图画③,力学①,体操②。

三年级：国文③,英文⑥,德文或法文⑤,微积分④,物理②,物理实验②,化学②,化学实验②,图画③,力学①,体操②。

II. 本科物理学门

一年级：数学温习③,解析几何③,微积分④,物理⑤,物理实验③,化学③,化学实验③。

二年级：微积分及函数学④,微分式论③,力学③,数理物理④,热力学及气体动力论(上学期④),电学(下学期④),物理实验③。

三年级：电学④,物理实验③,物理学史①,物理化学③,天文学④。

此后,北大物理系的课程不断更新,下面列出两个阶段的课程及部分课程所用参考书,以反映变化及当时教学内容的水平。

1. 1925年左右的课程^①

(1) 预科物理④,两学年;预科物理实验③,两学年,共有实验62个,用实验讲义。参考 Allen 和 Moore 著实用物理学。

^① 北京大学日刊1925年10月17日、19日、20日。

(2) 普通物理④,两学年,包括物理学、声学、热学、电磁学和光学。参考 Edser, Starling, Poynting & Thomson 所著教材。

(3) 普通物理实验③,两学年,共有实验 69 个,少数实验到三年级再学。参考 Ferry 著《物理测量手册》, Watson 著《实用物理学》等。

(4) 初等力学③,理论力学③,由数学系开设。

(5) 数理物理④,内容包括六个部分:矢量运算、势论、弹性学、声学、热传导、电磁场理论。每年选讲一部分。参考 Jeans 著《电磁场的数学理论》, Houston 著《数理物理》, Kal!ne 著《声学》(德文)、Gray 著《物理学》等。

(6) 热力学及气体运动论②。参考 Bloch 著《气体运动论》和 Birtnisle 著《热力学原理》。

(7) 物理光学③,一学期,参考 Drude、Wood 所著教材和 Michelson 著《米的数值》。

(8) 应用电学②包括直流、交流两部分,包括直流电实验 15 个,交流电实验 9 个。参考 Langsdorf 著《直流电机》和 Lawrence 著《交流电》。

(9) 无线电(又称电振动)③。

(10) 电子论、X 射线及放射学③包括气体导电。参考 Townsend, Millikan, J. J. Thomson, Crowther, Kaye, Louis de Broglie, Aston, Rutherford, 居里夫人等所著有关著作。

(11) 原量论及原子构造论②,包括比热理论。

(12) 相对论②。参考爱因斯坦著《狭义相对论和广义相对论》。

(13) 专门物理实验⑥,两学年。1930 年时有电振动及电波实验 25 个和近代物理实验 20 个。

(14) 物理系学生选习的外系课还有:流体力学②,微积分④,微分方程③,立体解析几何②,高等微积分④,无机化学④,普通化学实验⑤,定性定量分析④,物理化学③,物理化学实验⑥等,其中大部分为必修,部分为任意选修。

1925 年时的普通物理实验题目(载北京大学日刊 1925 年 10 月 19 日,原文照录):

(1) 力学、物理学实验 20 个:

天平	自由落体法测 g	转动惯量(二)	水银之表面张力
测长望远镜,测面积器	复摆	杨氏模量	黏性力(一)
压力表,温度表,湿度表	凯特摆	弯曲定律	黏性力(二)
阿特伍德机械(一)	符合法及 g 之测定	强偏弹性模量	空气密度
阿特伍德机械(二)	转动惯量(一)	水之表面张力	蒸汽比重

(2) 声学实验 3 个:

音叉振动频率测定法(一)	音叉振动频率测定法(二)	发音管
--------------	--------------	-----

(3) 热学实验 10 个:

比热雷诺氏法	本生氏热量表	蒸发热	热功当量
拉瓦锡氏热量表	水银之绝对膨胀率	水蒸气之最大压力	气体两种比热之比率
长度膨胀率	玻璃之膨胀率及水在各种温度下之膨胀率		

(4) 光学实验 14 个:

照度表 (可能指光度计)	望远镜放大率	单缝衍射	菲涅耳双面镜
	分光镜	光栅衍射	牛顿圈
厚透镜	分光镜分度尺之校正	狭缝及细丝之衍射	光之偏振
光桥	望远镜之分辨率	菲涅耳双棱镜	

(5) 电学实验 22 个:

欧姆定律	电解质	高电阻测定法	电容绝对测定法
热之电能当量	正切电流计常数	开尔文电流秤及西门子电	电容比较测定法
电阻与温度	动圈式电流计常数及灵敏	动表	电量感应率
热电偶	度	电磁感应	象限静电计
比电阻	溶液电导率	自感	地磁
等位面	微电阻测定法	互感	放射性物质

2. 30 年代的课程

1930 年北京大学停办预科,筹办研究科,北大物理系的课程进一步向更高层次发展。1932 年北大开始实行学分制,学生选课的积极性增加,本科生也可选修研究生课程,有利于优秀学生的成长。

1930 年夏元璠开设波动力学,1931 年王守竞开设量子力学,这些都是国内首次开设的课程。后来教授们又开出其他课程,从《课程指导书》可看出,在 1934—1936 年期间的课程已比较完备,具体内容如下。

本科物理课程为:普通物理(8 学分,以下圆圈内均为学分数)普通物理实验③,力学⑥,电磁学⑥,电磁学实验③,应用电学及实验⑨,应用光学⑥,物理光学⑧,光学实验③,分子运动论及热力学⑥,无线电学及实验⑨,近代物理及实验⑨。

研究生课程有:

(1) 理论力学③,其内容为分析力学,并侧重在原子及分子结构上的应用。参考书为 Whittaker 著《分析力学》,Sommerfeld 著《原子结构及光谱》。

(2) 数学物理③,包括下列四部分内容,分四学期开设,每两年开一轮。

① 傅氏级数与傅氏积分,带谐函数,球谐函数,柱谐函数,势论。参考书为 Byerly 著《傅氏级数和圆谐函数》和 Webster 著《力学》;

② 偏微分方程,边值问题。参考书为 Riemann-Weber 著《物理中的微分方程》卷 1 和 Courant-Hilbert 著《数学物理方法》;

③ 张算和相对论,参考书为 Kopf 著《相对论的数学理论》和 Eddington 著《相对论的数学理论》;

④ 群论和量子力学。

(3) 量子力学(一)③:基本原理,氢原子,微扰论,多电子问题及氢分子。参考书为 Heisenberg 著《量子理论的物理原理》,Sommerfeld 著《波动力学补编》,Ruark 和 Urey 著《原子、分子和量子》。

(4) 量子力学(二)③:复杂原子能级之计算与斯塔克效应,多原子分子之振动、转动、电子能级及其光谱,拉曼效应,碰撞理论,核衰变和蜕变等。

(5) 量子力学(三)③:狄拉克电子论等。参考书为 Handbuch der Physik Bd. 24, Teil 2 中 Paul 的文章。

(6) 电动力学④。参考书为 Abraham 和 Becker 著《电磁理论》,Frenkel 著《电动力学》。

(7) 电光学和磁光学②。

(8) 原子光谱③。参考书为 White 著《原子光谱导论》。

(9) 分子光谱③。

(10) 高等电路原理④。

(11) 气体导电④。

(12) 拉曼效应及分子构造。

近代物理实验题目:

象限静电计	碰撞引起的电离
电离电流之测量	电子的荷质比和阴极射线速度的测量
用恒偏法测量电离电流	不同面积氧化铀引起的电离
用零点法测量电离电流	不同厚度氧化铀引起的电离
用多次放电法测电容器的电容	α 粒子的射程和物质对 α 粒子的吸收
用感应法比较电容	α 粒子在其径迹中产生的电离的变化
斜置验电器	闪烁器
用验电器测电离电流	物质对 β 和 γ 射线的吸收
放射性的比较	不同厚度铀的 β 射线
离子复合率	由 γ 射线和 X 射线激发的辐射

电振动及电波实验题目：

测量无线电电容器的电容	真空管特性
测量无线电电容器的电组和相移	真空管作检波器, 外差法, 检测效率
测量线圈的电感(Anderson 法)	真空管放大器, 放大率
测量线圈的电感(Maxwell 法)	测量真空管的电阻
测互感	测量板极和栅极的电容
检波晶体的特性曲线的测量	测量真空管的电感
校正波长计(计算与比较)	真空管作振荡器
测线圈的分布电容, 测定线圈的自然波长, 波长计校正	制作放大器
	闭耦合线路的波长
用波长计测量电容器的电容	辐射电阻
用波长计测量电容器的电感	测量发射台的减缩(decrement)
测远处电台的波长	无线电话发射器
测天线的自然波长、电容与电感	电视

3. 毕业论文

物理系要求学生做毕业论文, 下面是 1925 年物理系教授公布的毕业论文题目(用英文书写)^①, 共 18 题, 放入 18 个信封, 由 18 名学生抽取。论文可用中、英、德、法文撰写。

- (1) 量子概念的发展史。
- (2) 气体动力理论的发展史。
- (3) 热力学第二定律的讨论。
- (4) 简述菲涅耳在光学上的工作。
- (5) 详述迈克耳孙干涉仪和法布里-珀罗干涉仪的理论和应用。
- (6) 设计一个八极、220 V、100 kV · A、效率为 90% 自激励式发电机, 应有全套必需的附件。
- (7) 三极真空管的历史、理论和应用。
- (8) 电磁质量概念的发展及其验证。
- (9) 简述赫兹关于电磁波的工作。
- (10) 试述气体导电的电解质性质(Electrolytic character)]。

^① 北京大学日刊 1925 年 7 月 1 日。

- (11) 计算圆环形天线的特性参量(参考 Pierce 著《电波》)。
- (12) X 射线谱的理论及其在物质结构分析中的应用。
- (13) 试述测定阴极射线和阳射线荷质比的所有方法。
- (14) 卢瑟福-玻尔理论的实验基础和理论基础。
- (15) 试述所有测定阿伏伽德罗常数的方法。
- (16) 简述卢瑟福关于放射性的工作。
- (17) 试述所有测定电子电量的方法。
- (18) 简述所有的 J. J. 汤姆孙的创造性的工作。

从上面题目看,绝大多数是读书报告性质的,这反映当时的水平。

(五) 毕业生

1916 年,本科学子孙国封、丁绪宝、刘彭翊、陈凤池、郑振堃等五人毕业,成为我国第一批物理学本科毕业生。孙国封、丁绪宝毕业后留校任助教,后分别于 1917 年和 1918 年赴美留学。孙国封于 1923 年获康乃尔大学理学博士,回国后任东北大学理工学院院长、教育部专员等,1936 年去世。丁绪宝于 1922 年获芝加哥大学硕士学位,并在克拉克大学、哈佛大学从事物理研究三年。回国后曾任东北大学、中央大学、浙江大学等校教授。1991 年去世。

1913—1937 年期间新生及毕业生统计如下:

年 份	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
新生	5	4	4	8	8	10	22	4	22
毕业生				5	2	3	7	7	12
年 份	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
新生	11	4	10	10	11	10	18	13	22
毕业生	4	10	14	13	11	4	7	8	6
年 份	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937		
新生	48	31	22	29	22	16			
毕业生	5	16	4	7	25	24	27		

注:1916—1922 届毕业生均为预科三年,本科三年毕业。1923 届起均为本科四年毕业

(六) 研究生教育 理科研究所

虽然京师大学堂章程中有“通儒院”之设,实际上全国要从小学、中学教育办起,头 20 年根本谈不上培养研究生。但教授们深知,一方面大学教育离不开科研,要设法开展科研活动;另一方面应该给本科生进一步提高的机会,因此有早期的研究所的建立。

在蔡元培领导下,1917 年底北大成立各科的研究所。按规定^①,研究所的任务为进行专题研究,共同研究(包括名词翻译、编写参考书等),指导阅读某一学科书籍和文献等;有研究成果者可发给证书,成果交图书馆保存,也可在《北京大学月刊》上刊登;凡青年教师、高等级学生或已毕业的学生均可申请作“研究员”,在该学门教授指导下进行研究。实际上几年内物理学方面的研究题目都是读书报告性质,“研究员”并非研究生,更非专职的研究人员。

理科研究所第一次会议于 1917 年 11 月 9 日举行。夏元璠任主席,决定张大椿任物理学门研究主

^① 北京大学史料第 2 卷,第 1331—1336 页。

任,决定了各位教授分担的科目:何育杰(电学理论)张大椿(热学)李祖鸿(光学)王莹(电学)张善扬(电学)。1917年11月28日物理门召开第一次会议,确定了第一批研究员的读书任务:助教丁绪宝(Poynting和Thomson著《物理学》)毕业生刘彭翊(Fox著《力学》)毕业生陈凤池(Loney著《力学》)。会上还决定每两周开会一次,由研究员报告读书心得并提出疑难问题,进行讨论。也可邀请他人作报告。12月第二次会议上即请叶浩吾作“地动仪”的报告,并吸收三年级学生吴家象为研究员(阅读Poynting和Thomson著《热学》)。次年1月9日丁绪宝作有关物性学的报告,这是我国最早的物理讨论会,该报告在《北京大学日刊》上连载发表。

1920年评议会通过的《研究所简章》^①中指出,研究所仿德国、美国之Seminar办法,为专攻一门知识之所。暂设四个所:国学、外国文学、社会科学、自然科学。研究所不另设主任,其研究课程均列入各系课程指导书内。各种研究在图书馆或实验室内举行之。三年级以上学生或毕业生均得择习研究课,但本科生须曾作特别研究已有成绩,且经所长和系教授会特许。

北京大学研究所这一机构实际上从1920年起仅国学研究所一直正常运转,成果颇多,理科各所则活动甚少。据资料所载,1922年1月开始,以物理系教授会名义组织过多次“读书会”活动,由丁燮林、何育杰等主持,报告人均为高年级学生,其内容有:电子电量的测量、光的速度、光速变否的讨论、 α 射线、摄谱仪及其应用、热电等。1929年11月24日北京大学物理学会(学生社团性质)成立,该会也曾组织学术报告会。

1929年北京大学曾制定《国立北京大学研究院章程》,其中对招收研究生问题做出不少规定。此事未能付诸实施。1930年教育部下令停招预科学生,并称可附设高中。代理校长陈大齐征求蔡校长意见,蔡元培复函^②中说:“弟以为预科生当然停招,改办高中亦可不必。北平中学颇多,想均有高中,正不必再为代庖。北平所急需而尚少者,大学之研究科耳。本校本有增设自然科学、社会科学及文科研究科之议,因经费无着,曾要求俄款委员会拨款补助。今吾乘停办预科之机,即以所省之费移用于研究科,则预定之计划似不难实现。总之,吾人为北大发展计,与其求诸量,毋宁求诸质。与其普及,毋宁提高。不必以学生人数之多寡为老成。”蔡元培高瞻远瞩,于此可见。1930年4月决定筹办研究科,1931年国学门开始招收研究生。1932年6月正式成立研究院,7月制定《国立北京大学研究院规程》^③,研究院分设自然科学、文史、社会科学三部。1934年6月又改为文科、理科及法科三研究所^④,所长由文、理、法三院院长兼任。上列规程中将研究生培养分为两级,毕业时分别发给乙等证书和甲等证书。1935年《学位授予法》颁布,修订的《国立北京大学研究院暂行规程》明确规定:研究生学习课程及格,初试合格,研究两年,完成论文,通过学位考试委员会的考试,由学校授予硕士学位。已得硕士学位,继续研究两年,经学校考核成绩合格,又经教育部审查许可,得为博士学位候选人。博士学位候选人之学位考试,由国家举行之,最后由国家授予博士学位^⑤。

1932年物理学部曾录取一名研究生(任自立),后因该生没有报到而取消资格。1935年马仕俊、郭永怀、卓励、赵松鹤被录取为理科所物理学部研究生,后卓励未入学。因1937年抗日战争爆发,马、郭、赵等人未能完成研究生学业,后来马仕俊、郭永怀均取得卓越成就,当另行介绍。赵松鹤后任西安交通大学教授。1936年虞福春、马大猷又被录取为研究生,按当时规定,需要工作一年始能入学,虞福春去中央研究院物理研究所工作一年,马大猷考取公费留美,到清华学习一年后出国。他们后来也成为我国著名物理学家。

北大培养的研究生虽然不多,但开设了较充实的研究生课程,对高年级学生的培养和青年教师的提高发挥了很好的作用。

① 北京大学史料第2卷,第1336页。

② 北京大学日刊1930年4月12日。

③ 北京大学史料第2卷,第1338页。

④ 北京大学史料第2卷,第1341页。

⑤ 在20世纪80年代以前我国从未授予博士学位。

(七) 科学研究

由于客观物质条件的限制,在1931年以前北大物理系教授们着力于课程建设,特别是教学实验室的建设,基本上没有科学研究,但教学实验日趋完善,为开展研究必需的期刊及书籍的购置和服务于实验室的金工车间均为开展科学研究创造了一定的条件。颜任光、丁燮林和李书华,特别是颜任光,对实验室建设做出了重要贡献。

王守竞到系后,在两年的时间内与助教一起建立了真空系统、阴极溅射设备、制造渥拉斯顿线的设备和磨制光学平面的设备,制出直径十余厘米的光学平面,不平度小于 $1\ \mu\text{m}$,并从理论上得一测定玻璃不平度的方法,在1932年中国物理学会年会上宣读。他还与王季同合作从理论上得一研究任何复杂电网的简单方法研制改进型康普顿静电计,用改进的迈克耳孙干涉仪测定金刚石的弹性系数等。作为一个理论物理学家,如此重视与应用有关的研究实属难得。他后来转向国家的工业建设更体现他救国之志的真诚。

饶毓泰到校后,原子、分子的结构及其光谱的研究就成为北大物理系的主要方向。饶毓泰扩建金工车间。他从德国购进 Steinheil 大型摄谱仪,有玻璃和石英光学元件各一套,可轮换使用。为充分发挥其效率,金工车间复制了一套机械部件,从而装成两台可同时使用的摄谱仪,还配备了石英汞灯、氩辐射灯等光源和由交流电机驱动的直流电源。真空系统是教师自己吹制的,扩散泵和机械泵是外购的。还委托吴大猷从美国约翰·霍普金斯大学 R. W. Wood 教授处洽购得一块高分辨率凹面大光栅,球面直径 28 英尺,刻线面宽 6 英寸,每英寸刻线 3 万条,分辨率达 1.8×10^5 。为此光栅专门建造了光栅室,室内有室,以减少光栅所在的室内温度的变化,光栅和照相底版所在处的地基与周围地基之间用沙层隔开,以减少周围震动对实验结果的影响。饶毓泰还设计制造了磁场可达 6000 高斯的线圈和另一个较小的线圈。这些设备为开展光谱学研究创造了良好的条件。



1992年吴大猷教授到北大访问时见到他59年前为北大物理系购买的光栅保存完好,感慨系之

自1933—1938年,北京大学物理系教师根据在国内所做的研究工作在国内外物理期刊上发表理论及实验论文21篇,绝大部分是光谱学和原子、分子结构方面的,其中有:饶毓泰对多原子分子斯塔克效应的研究;周同庆和赵广增对汞分子光谱的研究;吴大猷、饶毓泰、郑华炽、孙承谔(化学系)和助教江安才、沈寿春、薛琴访等多原子分子光谱及拉曼光谱的研究。吴大猷还进行理论研究,包括氦原子的双激发态、原子的自电离、原子的电子亲和性等,他引入了原子激发态的电子亲和性的概念。马仕俊作为学生参加了氦激发态的理论研究。吴大猷力图将理论与实验研究结合起来,工作十分活跃,在短短的三年多时间里,他单独和与他人合作发表的论文达15篇之多。除上述研究外,朱物华和张仲桂从事滤波器特性的理论及实验研究,发表论文3篇;张宗蠡从事应用光学研究,制成半自动磨镜机,观察到玻璃加热时其短波吸收限向长波处移动的现象,编写应用光学教材。在科学研究方面值得一提的是:①许多理论研究是与实验研究相结合的;②这些论文中半数以上是实验研究;③当时位于北平的三个主要物理研究机构北京大学、清华大学和北平研究院有着很好的学术合作关系,举办联合学术讨论会,在研究条件方面互相支持,如北京大学大型摄谱仪未到货时曾向清华大学借用小型摄谱仪和红外照相底版。

总的说来,在抗战前北京大学物理系已成为我国物理学研究的一支重要力量。中国物理学报1933—1937期间刊载的42篇论文中,中央研究院物理研究所12篇,北京大学9篇。当时很多论文送国外发表,未作比较统计。

(八) 学术交流

1. 邀请爱因斯坦访华未果

1921年3月16日蔡元培在德国由夏元璪陪同造访爱因斯坦^①，“询以能否往中国，答甚愿，但须稍迟。彼询如往中国讲演，应用何语言？答可以用德语，由他人翻译，夏君即能译者之一。”1922年11月13日爱因斯坦经上海去日本讲学，原计划12月到北京大学讲学两周，但因信件转递延误，爱因斯坦因未接北大回函而误会以为有变，改变了行程，延长了在日本的逗留时间。将离日本时才收到蔡元培和夏元璪的信，此时已无法践约。虽然爱因斯坦仍路经上海，但未能到北平。双方对此均感遗憾^②。为迎接爱因斯坦访华，《北京大学日刊》于1922年11月15日刊载“关于爱因斯坦学说的书目”；1922年11月24日至12月13日举行七次公开演讲，由丁燮林、何育杰、高叔钦、夏元璪、王仁辅（数学系教授）、文元模、张竞生（哲学系教授）分别介绍相对论前的力学、狭义相对论、时空观、爱因斯坦生平、非欧几何、广义相对论、相对论的哲学意义等。此前1921年1月哲学家罗素访华时曾作系统讲演六次，其中第五次讲相对论，第六次讲相对论的哲学问题。爱氏讲学虽未实现，但由此引起的一系列活动对于我国物理学界学习相对论起了不小的推动作用。

2. 几位著名物理学家访问北平

(1) 普朗克教授(I. R. Planck)于1923年5月29日至6月1日在北大理学院大讲堂和国立工业专门学校讲：“热力学之第二原理及热温商(entropy)之意义”，“Nernst热论(即热力学之第三原理)”，“最新之产冷法”，“产冷法之应用”。

(2) P. 朗之万(Langevin)教授于1931年冬受国际联盟委托来华考察教育，他应北大、清华、北平研究院之邀，于1931年12月22日至1932年1月11日作系统讲演9次，均在北大物理系院内的第五教室进行。讲演内容为：“相对论力学和量子论及其在磁性理论中的应用”。此外，他还于10月19日在北大作“科学思想之过程”的报告；在北平物理学界人士召开的欢迎会上力主中国应建立物理学会，因而11月1日北平物理学界13人集合，决定通函国内征求发起人，并拟定章程草案。中国物理学会终于在1932年8月22日召开成立大会和第一次年会。

(3) I. 朗缪尔(Langmuir)博士于1934年12月访问北平，并作学术演讲。

(4) P. A. M. 狄拉克(Dirac)教授于1935年7月访问北平，在清华作两次学术报告，题目为：“电子论”(7月15日)和“正电子理论”(7月17日)。

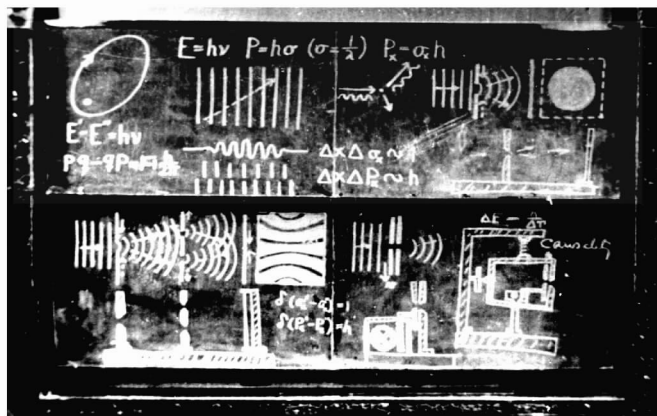
(5) N. 玻尔(Bohr)教授于1937年5月31日至6月4日在北平作过三次演讲：“原子核I”(在北京大学理学院大讲堂)；“原子核II”(在清华大学科学馆)；“物理中的因果律”(在北京大学理学院大讲堂)。他在北大留下了漂亮的板书和珍贵的照片。



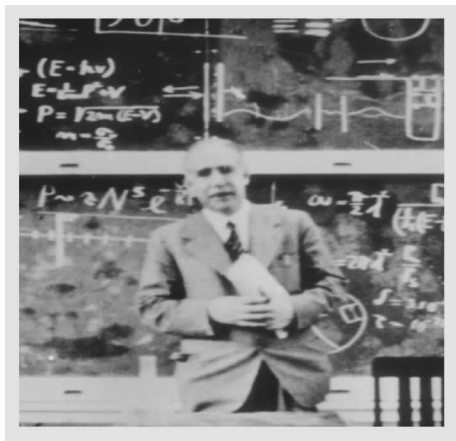
1932年1月7日朗之万参观北平研究院理化部时合影

① 高平叔《蔡元培年谱》中华书局1980年版，第60页。

② 戴念祖“爱因斯坦在中国”《纪念爱因斯坦译文集》，赵中立、许良英编译，上海科学技术出版社1979年版，第396页。



玻尔的板书



玻尔在演讲



在北京大学理学院大讲堂前合影

- 1 玻尔, 2 玻尔夫人, 3 玻尔之子, 4 蒋梦麟校长, 5 蒋梦麟夫人, 6 吴有训, 7 叶企孙, 8 吴大猷, 9 饶毓泰, 10 赵忠尧, 11 霍秉权, 12 郑华炽, 13 夏元璠, 14 樊际昌, 15 曾昭抡

3. 学生的课外学术活动

自 1918 年开始物理系学生学术空气比较活跃。在校方及教授们的鼓励提倡下, 学生曾组织“北京大学数理学会”, 经常邀请教授作学术报告, 介绍科技新成就。他们在 1919—1921 年期间曾出版《北京大学数理杂志》五期, 刊载数理方面的科普文章, 作者多数为物理系高年级学生, 如 1919 届毕业生尹元勋、吴家象、蓝芬、张燊云, 1920 届毕业生江成标、张为政和 1921 届毕业生黎樾廷等。还刊载了何育杰的“安斯坦相对论”、颜任光的“阳射线”和罗素的“相对论之由来”(黎樾廷、王世毅记录)。这可能是我国最早的物理学方面的刊物。1922 年 1 月开始物理系教授会组织多次“读书会”, 报告人均均为高年级学生, 均系近代物理的内容。

1929 年 11 月 24 日由在校学生组成的北京大学物理学会成立, 毕业生及教师可成为该会特别会员。该会也组织一些学术报告。

(沈克琦执笔)

二、西南联合大学时期的物理系(1937—1946)

1937年7月7日卢沟桥事变爆发,日军开始全面侵华,北平和天津相继于7月29日和30日沦陷敌手。8月19日北大、清华、南开三校领导与教育部商议南迁事宜。9月10日教育部决定,三校联合组成国立长沙临时大学。10月26日在长沙举行开学典礼,11月1日开始上课。后常委会决议以11月1日为本大学校庆日。1937年12月13日南京陷落,1938年1月19日当局决定长沙临时大学西迁昆明,在长沙只上了一学期的课。1938年5月4日在昆明1937—1938学年的第二学期开学,校名改为国立西南联合大学。1946年5月学业结束,师生开始复员返回平、津。7月31日西南联大常务委员会宣布西南联合大学正式结束。西南联合大学仅仅存在九年,但她创造了我国高等教育史的奇迹。在战时物质条件十分艰苦的情况下,师生们斗志昂扬,弦歌不辍,培养出了一大批优秀人才。下面所录西南联大校歌歌词反映了联大师生当时的情怀



长沙临时大学师生步行3400余里历时68天
于1938年4月28日抵昆明

西南联合大学校歌歌词(调寄满江红):

万里长征,辞却了五朝宫阙,暂驻足衡山湘水,又成离别。绝徼移栽桢干质,九州遍洒黎元血。尽笳吹、弦诵在山城,情弥切。

千秋耻,终当雪;中兴业,须人杰。便一成三户,壮怀难折。多难殷忧新国运,动心忍性希前哲。待驱除仇寇,复神京,还燕碣。

1946年西南联大结束时在新校舍(现云南师范大学校址)内建立《国立西南联合大学纪念碑》,由文学院长冯友兰教授撰写碑文,^①对西南联大进行了历史性的总结,最后的碑铭曰:

痛南渡,辞宫阙。驻衡阳,又离别。更长征,经嵯峨。千秋耻,终已雪。见仇寇,如烟灭。起朔北,迄南越。视金瓯,已无缺。大一统,无倾折。中兴业,继往烈。维三校,兄弟列。为一体,如胶结。同艰难,共欢悦。联合竟,使命彻。神京复,还燕碣。以此石,象坚节,纪嘉庆,告来哲。

西南联大的历史是辉煌的,物理系又是西南联大中最突出的诸系之一。

(一) 抗日战争前三校物理系及长沙临时大学物理系简况

西南联合大学物理系在1937至1946年期间艰苦奋斗,坚持高质量的教学,努力开展科学研究,培养出一大批优秀人才,其中包括后来取得突出优异成绩的国际著名学者杨振宁、李政道、黄昆等,十分难能可贵。西南联合大学物理系可称为当时我国物理学界的一支奇葩。

^① 该碑由中国文学系主任罗庸教授书写碑文,中国文学系教授闻一多篆额,碑阴的《国立西南联合大学抗战以来从军学生题名》由中国文学系教授唐兰篆额,碑上刻有834个名字,由算学系教授刘晋年书写。五教授合作于一碑,堪称一绝。现北大、清华、南开三校内均有该碑的复制品。

1. 北京大学

北京大学物理系主要情况前已详述,不再重复。在长沙临时大学时期北京大学教授有饶毓泰、朱物华、郑华焯和吴大猷,吴大猷于1937—1938学年度去四川大学任中英庚款董事会为支援边疆设立的讲座教授。饶毓泰任长沙临时大学物理系教授会主席。

2. 清华大学

清华大学前身是清华学堂,是1911年清政府用美国“退还”的庚子赔款减赔款额^①中的一部分创办的一所留美预备学堂,4月29日开学。辛亥革命后一度停课,1912年5月重新开学,10月更名为清华学校。清华学校办有中等科和高等科,高等科相当于大专水平,毕业后插入美国大学的二、三年级学习。1925年9月清华学校设大学部,招收本科生95人^②。1928年清华学校更名为国立清华大学,1929年5月清华大学改为隶属教育部,不再受外交部的管辖,由减赔庚款拨付的清华基金改为委托中华教育文化基金董事会管理。1929年留美预备班结束。每年在全国范围内招收留美学生,用清华基金支付赴美费用,这就是大家常听说的“清华留美”或“中美庚款留美”。

清华大学物理系第一届毕业生于1929年毕业,他们是:王淦昌、周同庆、施士元和钟闻,此后人才辈出。清华大学物理系是叶企孙一手创办的,1925年他任清华大学副教授,1926年升教授并任系主任。1925年前留美预备班物理学课程由梅贻琦讲授,在1925—1928年期间物理系全部物理类课程都由叶企孙讲授。从1928年起先后聘到吴有训(1928)、萨本栋(1928)、周培源(1929)、赵忠尧(1932)、任之恭(1934)、霍秉权(1935)等教授,师资阵容在各大大学中是最强的。1937年,萨本栋离校,聘来孟昭英任讲师,第二年即升任教授。清华大学于1930年开始招收研究生,陆学善入学,1933年毕业。抗战前已开出一系列研究生课程,读过研究生的有赵九章、傅承义、胡乾善、王竹溪、张宗燧、彭桓武、钱伟长、谢毓章、黄席棠等人。1937年时清华大学物理系已成为我国教学、科研方面最强的一个物理系。上述教授,除赵忠尧1937—1938年请假去云南大学任教一年外,均到长沙临时大学任教。清华理学院院长、物理系主任吴有训出任长沙临大理学院院长。

3. 南开大学

私立南开大学于1919年9月开始招生。其前身私立南开学校曾附设过高级师范班,1915年增设英语专门科一班。南开大学成立后逐步发展,到1937年已拥有13个系。物理系是1922年由留美归来的饶毓泰创办的。创办第一年教授仅饶毓泰一人,1923—1924年增加美国博士P. I. 沃尔德(Wold)。一年后沃尔德离去,陈礼教授到校,他负责交流电、无线电等课程及实验室工作,其他物理课程均由饶毓泰讲授。1929年饶毓泰赴欧洲研究光谱学,系主任先后由卢祖诒、王恒守担任。1937年南开物理系教授仅王恒守、祁开智二人,他们都没有到长沙临时大学。物理系毕业生中最突出的是吴大猷。

4. 长沙临时大学

长沙临时大学成立时物理系有教授10人,师资阵容为全国物理系之冠。北大、清华物理系科研、教学均位列全国前茅。三校物理系历史上有着密切的关系,所以互相亲密无间地合作是有很好的基础的。1937—1938学年物理系学生人数的统计如下,名单见附录。

^① 1901年9月7日签定的辛丑和约规定的赔款(即“庚子赔款”,简称庚款)中,美国分得3200多万两白银的份额,合24440778.81美元,限39年(1902—1940)分期摊还,年息4%,本利合计为53351552.15美元。后美国政府根据统计,发现公私损失总额(包括军事费用在内)不及赔款额之半,因有减少赔款以表睦谊之意,经清政府与美国交涉协商后达成协议:赔款额减为13655492.69美元,年息4厘,按此计算还本付息数。减赔部分的本息每年仍由中方按付款计划汇交美方,由美方签退,用于派送学生去美留学事宜,包括创办留美预备学校,从1909年1月1日开始实行。此1365余万两美元赔款额中有200万两为预留款项,备一年内继续解决美国平民索赔案之需,一年后结算,多余之款项也作为减赔款额,照前面的办法,每年签退给中国。所以美国退回的只是减赔之数,这些都是中国人的钱,而且给这批钱规定了用途,用于直接派送学生留美和办留美预备学校。后来,一部分钱用来办清华大学,或用于其他教育科研事项,与留美没有关系。关于此事不少人有所误解,故在此用些笔墨以明真相。由于美国带头,后其他国家也有减赔之事,故有“中美庚款”等。见清华大学史料选编卷一,第82,95页。

^② 清华大学史料选编卷二,第781页。

学籍 所在校	学生所在年级				
	一	二	三	四	合计
北京大学	2	9	12	7	30
清华大学	3	16	8	16	43
南开大学			2	1	3
借读生*	4			1	5
合计	9	25	22	25	81

* 抗战时期教育部考虑到交通不便建立了大学生在他校借读的制度,借读期间的成绩原校承认,毕业时发给原校的文凭。



西南联大校门

(二) 西南联合大学物理系的教学

1. 本科生教学

本科生毕业必须满足的要求:

- (1) 修满 132 学分,
- (2) 修毕下列全部必修课(括号内为学分数,下同),成绩合格。

公共必修课:大一国文(6),大一英文(6),第二外国语(6,例如德文或法文),中国通史(6),经济学概论、政治学概论、社会学概论中任选一门(6),体育八个学期(要求每个学期都及格,不计学分,少一个学期的体育成绩,不准毕业,必须补修),军训(不计学分),党义(不计学分),要求修习党义课是当时教育部的规定,实际上西南联大没有执行,名义上以不定期地听一些报告代替,成绩单上记为合格(pass)。这是对付教育部的处理办法。

专业必修课:微积分(8),微分方程(3),高等微积分(8),普通物理(8),普通物理实验(基本上每周一次,不另计学分),力学(6),电磁学(6),电磁学实验(1.5),热学(6),光学(6),光学实验(1.5),量子论(3),无线电学(8),无线电实验(3),近代物理(6),近代物理实验(1),普通化学(8),普通化学实验(不另计学分)(注:开始时电磁学实验和光学实验的学分数均为3,后改为1.5)。

选修课:可任选全校各系的课程,如大二英文、德文二、第三外语、中国文学史、中国哲学史,等等。物理系开设过的选修课有:物性论(3),应用电学(4),声学(3),普通天文学(3),天文物理学(3),实用无线电学(6),实用无线电学实验(2),大气物理(2),等。物理系学生常选的数学课程有:高等代数(6),近代代数(6),微分几何(6),复变函数论(6)等。

毕业论文:由教授们提出题目,学生自选,少数为研究性课题,绝大多数是文献综述性的。据记忆当时规定为1学分或1.5学分,但成绩单上为不计学分。毕业论文不是必修的。

2. 研究院的教学

经教育部批准,西南联合大学设研究院,自1939年起招收研究生。三校研究院分别招生和管理,但课程是统一开设的。物理系师资力量雄厚,在物理学的许多分支学科都有造诣很深的学者,因而研究院课程丰富多彩,研究生和青年教师可以接触到当时物理学发展的前沿问题。许多西南联合大学毕业生后来能成为国内外知名物理学家,是与这些高水平课程分不开的。

按当时规定,要取得硕士学位,必须符合以下要求:(1)修满24学分的课程,还规定70分为取得学分的最低成绩;(2)通过毕业初试;(3)通过论文考试。这两次考试都由多名教授组成的考试委员会

主持。例如杨振宁的毕业初试委员会成员为严济慈(北平研究院物理研究所研究员)、郑华炽、杨武之(数学系教授)、叶企孙、吴有训、王竹溪、赵忠尧;论文考试委员会成员为吴有训、钱临照(北平研究院物理研究所研究员)、叶企孙、赵忠尧、王竹溪、黄子卿(化学系教授)、马仕俊。其论文题目是:(1)晶格常数及相互作用能与有序度的关系;(2)超晶格统计理论中准化学方法的推广。导师是王竹溪。毕业成绩的计算方法为:课程平均成绩占1/4,毕业初试成绩占1/4,论文考试成绩占1/2,满分为100分。

3. 开设的课程与授课教授(不包括实验课)

(1) 本科课程

- ① 普通物理: 吴有训、赵忠尧、郑华炽、张文裕、马仕俊、王竹溪、许滇阳(师范学院理化系教授)。
- ② 力学: 周培源、赵忠尧、马仕俊、刘晋年(数学系教授)。
- ③ 电磁学: 霍秉权、吴有训、吴大猷、赵忠尧、叶企孙。
- ④ 热学: 郑华炽、叶企孙、王竹溪。
- ⑤ 光学: 饶毓泰、郑华炽、虞福春(讲师)。
- ⑥ 无线电学: 任之恭、孟昭英、朱物华、马大猷(电机工程系教授)。
- ⑦ 近代物理: 吴有训、吴大猷。
- ⑧ 实用无线电: 任之恭、张景廉(教员)。
- ⑨ 应用电学: 朱物华。
- ⑩ 物性学: 叶企孙、张文裕。
- ⑪ 微子论(气体运动理论): 叶企孙、王竹溪、马仕俊。
- ⑫ 普通天文学: 戴文赛(天文研究所研究员)。
- ⑬ 天文物理学: 戴文赛。
- ⑭ 声学: 张文裕。
- ⑮ 大气物理学: 赵九章。
- ⑯ 普通物理示教实验表演(每两周一次): 许滇阳。

(2) 研究院课程(括号内为学分数)

- ① 流体力学(6): 周培源。
- ② 统计力学(3): 王竹溪。
- ③ 量子力学(6): 吴大猷、王竹溪、马仕俊。
- ④ 理论物理(6): 马仕俊。
- ⑤ 物理学基础(3): 吴大猷(本科生选习本课时,按4学分计)
- ⑥ 动力学(2): 王竹溪。
- ⑦ X射线及电子(6): 吴有训。
- ⑧ 广义相对论(3): 周培源。
- ⑨ 光之电磁论(3): 饶毓泰。
- ⑩ 高等力学(3): 吴大猷。
- ⑪ 量子力学与原子光谱(3): 吴大猷。
- ⑫ 量子化学(3): 吴大猷。
- ⑬ 放射性及原子核物理(6): 张文裕、霍秉权。
- ⑭ 原子核、场论(3): 马仕俊。

从以上课表可以看出,一门课程几位教授均可开设,每位教授能开多门课程,不少课程是由从事该学科研究的专家讲授的。所开课程几乎涉及近代物理的各个领域,因而可以说,教学质量是一流的。杨振宁在80年代回忆西南联合大学生活时的话反映了物理系教学的成功:“西南联合大学是中国最好的

大学之一。我在那里受到了良好的大学本科教育,也是在那里受到了同样良好的研究生教育,直到1944年取得硕士学位。……课程都非常有系统,而且都有充分的准备,内容都极深入。直到今天我还保存着当年听王先生教授量子力学时的笔记,它对我仍是有用的参考资料。……我在物理学里的爱憎主要是在该大学度过的六年时间里(1938—1944)培养起来的。”“在联大给我影响最深的两位教授是吴大猷先生和王竹溪先生。……吴先生对我发生很大的影响,是因为我的联大学士论文是跟他写的。……我学到了群论的美妙和它在物理中应用的深入,对我后来的工作有决定性的影响。这个领域叫做对称原理。我对对称原理发生兴趣起源于那年吴先生的引导。”(杨振宁正是由于与李政道一起提出弱作用下宇称不守恒的理论而同获1957年诺贝尔物理学奖。)
“为了写硕士论文,我去找王竹溪先生,那时他是很年轻的教授,刚从英国回来不久。在王先生的指导下我写了一篇论文,是关于统计力学的。这篇论文把我引导到统计力学的领域。以后40年间,吴先生和王先生引导我走的两个方向——对称原理和统计力学——一直是我的主要研究方向。”

4. 实验课程

抗日战争时期,许多大学仓促内迁,实验仪器丧失殆尽,实验课程难以开出。西南联合大学领导十分重视实验教学在培养科学人才中的作用。在筹建长沙临时大学时的1937年9月,就组成理工设备设计委员会,物理系的饶毓泰、吴有训均为委员。1938年1月19日,长沙临时大学决定迁昆明,2月14日就推定各系在香港订购仪器的负责人:物理系吴有训,电工系任之恭,化学系张大煜、钱思亮,生物系张景钺。1938年6月,又得到中华教育文化基金会董事会补助的理工设备费10万元。此后,从上海和国外购得的仪器设备经越南海防和滇越铁路陆续运至昆明。物理系于1939年按萨本栋著《普通物理学实验》开出了一学年的普通物理实验,每周一次,以后还开出电磁学实验(一学年,每周一次),光学实验(一学年,每周一次),无线电实验(一学年,每周一次),近代物理实验(6个实验)。在四年学习中,每年都有物理实验课程,保证了对学生较全面的培养,这是十分难能可贵的。在日本飞机经常空袭昆明时期,有的实验室每次做完实验后就把贵重仪器放进半埋在地下的50加仑的大汽油桶中,到下次做实验时再取出,这样保证了实验教学的正常进行。



西南联大的学生宿舍

(三) 西南联合大学物理系的科学研究

抗日战争时期物质条件极差,物理系的教授们并未因此放松科学研究工作,他们不仅自己做研究,而且还带领青年教师和研究生进行研究;不仅开展了理论工作,还千方百计克服种种困难开展实验研究,取得研究成果。清华大学无线电研究所和金属研究所位于昆明北郊大普吉村,那里的人员都进行物理学方面的科研工作。

据不完全统计,西南联合大学物理系师生,包括清华大学的两个研究所在内,在西南联合大学时期,发表于国内外学术期刊上的论文108篇(其中包括西南联合大学教授学术休假出国时在国内外发表的论文和西南联合大学时期师生做出研究成果而于1947年发表的论文,但不包括西南联合大学师生出国攻读学位时发表的论文和学成回国前在国外发表的论文)。在国外发表的50篇分别刊载在下列期刊上: Phys. Rev. (23篇), J. Chem. Phys. (7篇), Nature (4篇), Proc. I. R. E. (3篇), Quart. Appl. Math. (2篇), Astrophys. J. (2篇), Proc. Camb. Phil. Soc. (2篇), Proc. Ind. Acad. Sci. (2篇), J. Ap-

pl. Phys. (1 篇), Terr. Magn. Atmos. Elect. (1 篇), J. Phys. Chem. (1 篇), Physio. J. (1 篇), Bull. Amer. Math. Soc. (1 篇)。在国内发表的论文 58 篇, 分别刊载于中国物理学报(30 篇), 科学记录(17 篇)和清华大学理科研究报告(11 篇)。

在战时十分困难的条件下取得这么多科研成果是十分难得的, 在世界上也是少有的。西南联合大学物理系是当时我国首屈一指的物理学研究基地。下面就这些研究所涉及的学科、研究情况和研究人员作一简要介绍。

1. 广义相对论研究

周培源留美时的博士论文就是广义相对论方面的, 回国后继续研究。1936—1937 年学术休假赴美参加爱因斯坦主持的相对论讨论班。在 1939 年发表有关弗里特曼宇宙的论文 2 篇, 从一个新的角度探讨弗里特曼宇宙, 使弗里特曼宇宙的度规表达式的求解大大简化。

2. 湍流理论研究

抗战开始后周培源为将科技服务于抗日, 曾自学空气动力学、弹道学。1938 年开始, 他改为研究应用价值较大的湍流理论。此后即带领一批师生开展湍流研究, 共发表论文 11 篇。在 1940 年发表的文章中他首次提出需要研究湍流的脉动方程, 并用求剪应力和三元速度关联函数满足动力学方程的方法建立起普遍湍流理论。1943—1945 年, 周培源在美国进一步完善和发展了 1940 年提出的思想, 发表了《关于速度关联和湍流脉动方程的解》一文, 该文在国际上发展成为湍流的模式理论。和周培源一起研究湍流的青年师生有胡宁、林家翘、黄授书、张守廉等人。



从西南联大周培源教授以马代步
从昆明西山住处到校上课

3. 原子、分子结构及光谱的研究

饶毓泰、吴大猷和郑华炽原来都从事这一领域的研究。在西南联合大学期间, 他们和他们指导的青年师生江安才、薛琴访、沈寿春、虞福春、黄昆、苟清泉等在这个领域开展了大量的研究工作, 共发表论文 26 篇。这些论文涉及苯的拉曼光谱、烃分子、卤代烃分子、CO、线性不对称三原子分子、氢原子、锂原子、钠负离子、电子分子碰撞激发以及大气上层氮原子存在问题、极光、日冕谱线等问题。其中吴大猷单独发表 12 篇, 吴大猷与他人共同发表 6 篇, 饶毓泰、黄昆等发表 8 篇。此外, 清华大学钱伟长还发表有关原子光谱的论文 2 篇。吴大猷在此期间写成专著《多原子分子结构及其振动光谱》, 以纪念北京大学成立 40 周年。本书由北京大学出版部出版(1940), 国内外学术界予以好评, 中央研究院为此授予吴大猷首届丁文江奖金。此书在美国很快翻印出版, 并出了第二版。在第二版中, 吴大猷增加了《补编》。在很长时间内该书是本领域的重要参考书。特别值得一提的是, 在昆明北郊岗头村一间泥墙砖地的房子里, 吴大猷和青年教师一起利用从北平运到昆明的光学元件组装成一台大型摄谱仪, 由于条件限制, 它被安装在砖墩木架上, 可说是世上绝无仅有的一台装置。吴大猷用它与一台低压汞弧灯(马大猷由美国带回)进行了拉曼光谱实验研究, 并取得了一些结果。这种精神和作风堪为后辈楷模, 可敬可佩。

4. 热力学与统计物理

王竹溪留学英国时从事统计力学研究。1938 年回国到西南联合大学后, 在热力学、统计力学方面单独发表论文 8 篇, 与梅镇岳共同发表吸附的统计理论论文 1 篇。在他的指导下, 林家翘、杨振宁、李荫

远发表有关超点阵统计力学和数学方面论文 5 篇。西南联合大学师生在此领域发表论文 15 篇,成为另一个活跃的领域。杨振宁的硕士论文“超晶格统计理论中准化学方法的推广”就属于这个范畴,而这一段经历对他以后的科学研究产生了深远的影响。

5. 介子理论和量子场论研究

1941 年,留英的马仕俊学成归国。他在西南联合大学授课,同时继续进行介子理论和量子场论的研究,并指导薛琴访、虞福春进行这方面的研究。他们共发表论文 11 篇,其中马仕俊单独发表 8 篇。

6. 核物理研究

这方面发表的论文共 6 篇,其中有张文裕和王承书的有关 β 蜕变数据分析论文 2 篇;赵忠尧和他指导下的杨约翰撰写有关中子共振吸收与核能级间隔的实验和理论分析论文 2 篇,张文裕的有关轻核能级论文 1 篇,任之恭、谢毓章合写有关铍核人工蜕变论文 1 篇。

7. X 射线吸收的研究

吴有训长期进行 X 射线吸收和散射的研究,在西南联合大学时和胡玉和、孙珍宝发表 X 射线吸收论文 2 篇。

8. X 射线晶体结构分析研究

余瑞璜 1938 年底由英国回国,在清华大学金属研究所进行 X 射线晶体结构分析的理论及实验研究,自制 X 射线分析设备和元件,提出 X 射线衍射数据分析的新综合法和由相对强度决定绝对强度的方法,这些开创性的工作在国际晶体学界获得好评。他单独发表论文 10 篇,与赫崇本合写论文 2 篇,与黄培云合写论文 1 篇,合计共 13 篇。

9. 电子学研究

清华大学无线电研究所在任之恭、孟昭英、叶楷、范绪筠等领导下进行电子学多方面的理论及实验研究。1937 年前,清华大学购进一台真空管制造机。该机运抵昆明后,无线电研究所即用它制作了一些常规的或专供实验研究用的真空管,并进行有关电子管性能及氧化物阴极发射等方面的研究。在西南联合大学期间,电子学方面无线电研究所共发表论文 18 篇,其中有:叶楷有关电子管结构与性能的论文 3 篇;叶楷、慈云桂等有关振荡器、放大器线路的论文 3 篇;孟昭英有关三极管板极调幅论文 1 篇;任之恭有关超高频电子学论文 3 篇;范绪筠有关氧化物阴极热电子发射、光电子发射、磷光、金属间和金属半导体间点接触、气体导电等方面论文 7 篇。此外,任之恭和罗远祉、周国铨、官知节一起观察了 1944 年 7 月 20 日日全食时电离层的变化,在 *Phys. Rev.* 上发表论文 1 篇。此外,工学院电机系教授马大猷曾在 1945 年度兼授物理系无线电原理课,他在国内外期刊上发表有关声学的论文 6 篇,未计入上述论文总数内。

10. 生物物理研究

特别值得一提的是:生物系教授汤佩松与物理系教授合作进行了生物物理方面的研究,发表论文 2 篇;王竹溪、汤佩松合作用热力学研究活细胞中的水分问题,发表论文 1 篇;赫崇本、沈淑敏、汤佩松、余瑞璜合写有关用 X 射线研究蚕吐丝过程中蚕丝结构变化的论文 1 篇;汤佩松还与任之恭合作用微波处理种子、花粉、蛙卵、蚕卵等。这些都是开创性的探索研究。

(四) 西南联合大学物理系的师资队伍

1937 年长沙临时大学成立时,物理系教授有饶毓泰、吴有训、叶企孙、朱物华、赵忠尧、周培源、吴大

猷、霍秉权、郑华炽、任之恭等 10 人，赵忠尧、吴大猷请假去云南大学、四川大学任教。1938 年赵忠尧、吴大猷教授回系任教，孟昭英升任教授，王竹溪获剑桥大学博士以后应清华大学之聘回国任西南联大教授。1939 年张文裕应南开大学之聘从四川大学到西南联大任教授。1941 年剑桥大学博士马仕俊又应北京大学之聘到西南联大任教授。西南联大物理系教授阵容可谓极一时之甚，既有我国近代物理学事业奠基人饶毓泰、叶企孙、吴有训等物理学界的元老；又有一批学术造诣很深、科学研究十分活跃、抗战前已在清华大学、北京大学任教的周培源、朱物华、赵忠尧、郑华炽、霍秉权、吴大猷和任之恭等；还有一批抗战前后学成归国、熟谙科学前沿的孟昭英、王竹溪、张文裕、马仕俊等，他们多数到校时不满 30 岁。加之位于昆明的清华大学无线电所有哈佛大学博士(1936)叶楷、麻省理工学院博士(1937)范绪筠，金属所有曼彻斯特大学博士(1938)余瑞璜等人积极进行科学研究，更增加了西南联大物理学学术气氛。中央研究院首届院士中共有物理学家 8 人，其中有 5 人是西南联大物理系教授。1955 年聘任的中国科学院首届学部委员中有物理学家 19 人(不包括天文学家)，其中 9 人曾是西南联大教授，4 人曾是西南联大物理系助教或研究生。由此可见西南联大物理系师资阵容之强大。

在这些教授中，饶毓泰的事迹前已介绍，不再赘述。其他教授分别介绍如下。

1. 叶企孙(1898—1977)

名鸿眷，字企孙，以字行，上海人。1918 年留美，先后获芝加哥大学理学士(1920)、哈佛大学博士(1923)。1923—1924 年，访问欧洲的大学和研究机构。1924 年回国后，历任东南大学副教授(1924—1925)，清华大学副教授(1925—1926)、教授(1926—1952)、物理系主任(1926—1934)、理学院院长(1929—1937, 1945—1952)、校务会议代理主席、代理校长(1930 年 6—8 月)，西南联合大学物理系教授(1938—1941, 1943—1946)、理学院院长(1945—1946)，中央研究院总干事(1941—1943)，清华大学校务委员会主任委员(1949—1952)，北京大学物理系教授(1952—1977)、金属物理及磁学教研室主任、磁学教研室主任。1933 年当选为中央研究院第一届评议会评议员(评议会物理组仅有三人：叶企孙、丁西林、李书华)，1948 年当选为中央研究院院士，1955 年受聘为中国科学院数理化学部委员、常委。

叶企孙在哈佛大学与 W. Duane, H. Palmer 合作，利用 X 射线短波限与加速电压的关系进行普朗克常数的测定，他们的实验数据精确度极高，被国际物理学界引用很久。他还研究液体静压强(高达 12000 大气压)对铁、镍、钴磁导率的影响，观察到新的现象，并进行定性的理论分析，达到当时国际先进水平。他到清华大学后负责创建物理系，精心策划，深谋远虑，为建设物理系、理学院以至全校做出卓越贡献。他延聘良师，建设研究实验室，使清华大学人才辈出，迅速成为国内师资最强、科研最活跃的物理学教学科研基地。叶企孙还长期参与主持清华留美学生派遣工作，高瞻远瞩，不仅考虑物理学分支学科人才的培养，还注意应用光学、气象学、地球物理、海洋物理等相关学科人才的需要，造就了一批这些学科的带头人。

“七七”事变后，叶企孙因病滞留天津，主持清华大学临时办事处工作，照顾经天津南下的教职工及家属。在此期间，他积极支持冀中抗日游击战争，协助清华大学学生去游击区，并将清华大学的经费万余元用于制作黄色炸药、通信器材和购买药品等，为支援游击区抗日做出了重要贡献。不料此举在“文革”中招来冤案，被诬为特务，身心备受摧残，1977 年含冤病逝。

1938 年底，叶企孙离开天津到西南联合大学。1939 年春，叶企孙兼任清华大学特种研究所委员会主席，该委员会下设无线电、金属、航空、农业、国情普查五个研究所。1945 年 11 月，校常委傅斯年因公转渝赴平，由叶企孙暂行代理常委职务，主持西南联大校务工作。清华大学复员北返时，叶企孙任清华大学复校设计委员会主任。叶企孙在北大创建的磁学专门化是全国培养磁学人才最早的单位，1955—1966 年共有 200 余名本科生和研究生毕业，许多人成为我国磁学领域的骨干。叶企孙在自然科学史方面造诣很深，曾长期兼任中国科学院自然科学史研究所研究员和中国自然科学史研究委员会副主任委员。

叶企孙是我国近代物理事业奠基人之一。

2. 吴有训(1897—1977)

字正之,江西高安人,南京高等师范学校数理化部毕业(1920)。1921年公费留美,获芝加哥大学博士(1926)。回国后筹办江西大学(1926—1927),以后历任中央大学物理系副教授(1927—1928),清华大学教授(1928—1945)、系主任(1934—1945),理学院院长(1937—1945),西南联合大学理学院院长(1938.1—1945.9),中央大学校长(1945—1948),上海交通大学教授(1948年12月)、校委会主任(1949年5月),中国科学院近代物理研究所所长(1950年5月),中国科学院副院长(1950年12月)。1948年当选为中央研究院院士,1955年受聘为中国科学院学部委员兼数理化学部主任。吴有训自1923年起随 A. H. Compton 研究 X 射线的散射,由于他出色的实验才能,毋庸置疑地证实了康普顿效应。1927年康普顿获诺贝尔奖。康普顿在著作中盛赞吴有训的工作。1961年他曾对杨振宁说,吴有训是他一生中最得意的学生。1928年吴有训应叶企孙之聘到清华大学后,一面授课,一面在叶企孙的领导下建设吹玻璃室,自制真空管,开设“实验技术课”、引导学生自制仪器设备。他开展实验研究,发表 X 射线散射论文多篇。许多实验物理学家如王淦昌、余瑞璜、钱三强、何泽慧、王大珩等,均深受吴有训的教益。

吴有训在 1937—1945 年期间担任西南联合大学理学院院长,长期担任理工设备委员会委员,在西迁昆明时负责在广州和香港购置物理系图书及仪器。他对西南联合大学物理系实验室建设做出了重要贡献,保证了教学的高质量。1948年,吴有训访美,曾研究铯和铯的放射性。1945年以后,吴有训一直担任我国高等院校、中国科学院和中国科学技术协会领导职务,为我国教育、科技事业做出了卓越的贡献。他也是我国近代物理事业的奠基人之一。

3. 赵忠尧(1902—1998)

浙江诸暨人,东南大学化学系毕业(1925)。1925—1927任清华大学物理系助教。1927年留美,获加州理工学院博士(1930)。1930—1931在德国 Halle 大学从事科研。1932—1945年任清华大学教授,1937—1938年任云南大学教授,1938—1945年在西南联大任教,1945—1946任中央大学物理系教授、系主任。1946年奉派参观比基尼岛原子弹试验,随即赴美购置核物理实验仪器设备,先后在麻省理工学院、卡内基磁研究所和加州理工学院的加速器实验室、宇宙线实验室进行科研,学习加速器技术,定制加速器和核物理实验的器材,于1950年携带器材回国。由于携带器材,赵忠尧被横滨驻日美军无理扣押于巢鸭监狱达两个多月,11月底回到北京。后任中国科学院近代物理研究所研究员、副所长(1956)、中国科学院原子能研究所副所长(1958)、中国科学院高能物理研究所副所长(1973—1984)。1958年负责创办中国科技大学近代物理系,任系主任。1948年当选为中央研究院院士,1955年受聘为中国科学院学部委员。

赵忠尧留美时师从密立根(R. A. Millikan)教授,研究硬 γ 射线的反常吸收,发现与之相伴的一种特殊辐射,并精确地测出其能量(0.5 MeV)。这种 γ 射线的反常吸收和特殊辐射的产生正是正负电子对的产生和湮没的重要实验证据。他在中国科学院近代物理研究所参与核物理实验室和加速器实验室的创建,利用他带回的实验器材先后在1955年和1958年建成700 keV 质子静电加速器和2.5 MeV 高压型质子静电加速器。他利用加速器进行各种核反应实验研究并进行理论分析。赵忠尧是我国核物理、中子物理、加速器和宇宙线研究的先驱者和奠基人之一。

4. 朱物华(1902—1998)

江苏扬州人。上海交通大学电机系毕业(1923)。1923年留美,先后获麻省理工学院硕士(1924)、哈佛大学博士(1926)。1927年在英国剑桥大学从事研究,同年回国。先后在中山大学、唐山交通大学任教。1933年任北京大学物理系教授,1937—1945年在西南联大物理系和电机系任教,以后任上海交通大学电机系教授(1945—1955)、哈尔滨工业大学电工系教授(1955—1961)、教务长和副校长、上海交通大学无线电系教授(1961)副校长和顾问(1980)。1955年受聘为中国科学院学部委员。

在战前没有示波器的条件下,朱物华以巧妙的实验方法研究低频、高频和带通滤波器的瞬变现象。他长期从事无线电和电工方面的教学、科研和工科院校领导工作,对我国物理学和工科人才的培养做出了重要贡献。

5. 周培源(1902—1993)

江苏宜兴人。1924年留美,先后获芝加哥大学理学士(1925)、硕士(1926)、加州理工学院博士(1928)。1928—1929年,在德国 Heisenberg 教授和瑞士 Pauli 教授处做博士后研究。1929年9月起任清华大学教授,1937—1943年在西南联合大学任教。1943年休假赴美,除继续研究湍流理论外,曾被邀参加美国战时科学研究与发展局和海军军工试验站的“与空投鱼雷入水有关问题”的研究,负责写出研究报告《弹体入水与水下弹道学》。1946年回清华大学任教。1949年5月任清华大学教务长,旋即任清华大学校务委员会副主任委员。1951—1983年任中国物理学会理事长,1983年起任名誉理事长。1952年起任北京大学教授(1952—1993),先后任教务长(1952)、副校长(1956—1966)、校长(1978—1981)等职。1962年当选世界科学工作者协会副主席。1956年起先后任中国科学技术协会书记处书记(1958)、副主席(1963)、代主席(1977)、主席(1980)、名誉主席(1986)。1978年兼任中国科学院副院长。1955年受聘为中国科学院数理化学部委员、常委。1980年6月获普林斯顿大学名誉法学博士学位。

周培源从20世纪20年代开始从事教学与科研,数十年如一日,直至80多岁高龄。虽行政工作十分繁忙,研究也未间断。他在北大创办了我国第一个力学专业,他的主要研究方向是相对论和湍流理论。他的博士论文《在爱因斯坦引力场中具有旋转对称性物体的引力论》获加州理工学院最高荣誉奖。回国后继续研究相对论至30年代末。1979年,77岁高龄的周培源又带领北京大学和中国科学院高能物理所的人员进行相对论引力场理论与实验研究,取得一定进展,在科学界实属罕见。周培源从事湍流理论研究逾半个世纪,获得重要科研成果,且培养出一大批流体力学专家,是我国近代力学奠基人之一。

周培源一贯倡导重视基础学科和基础理论的研究,在“文革”中也为此呼吁。他参加历次全国科学技术发展规划,为物理学规划负责人之一。周培源在我国高等教育和科技事业的改革和发展以及国际学术、文化交流的开展和人民友好外交活动等方面做出了卓越贡献,是蜚声海内外的科学家、教育家和社会活动家。

6. 郑华炽(1903—1990)

广东中山人。南开大学物理系毕业(1928),留学德国柏林大学(1928—1932)和奥地利 Graz 工科大学(1932—1934),1934年获博士学位。1934—1935年在法国研究分子光谱和拉曼光谱。1934年回国,先后任中央大学物理系教授(1935—1936)、北京大学物理系教授(1936—1952)和西南联大物理系系主任(1944.1—1946.1)、西南联合大学叙永分校教务主任和分校主任(1940—1941)、北京大学教务长(1946—1952)。1952年起任北京师范大学物理系教授、副教务长。

郑华炽为我国早期从事光谱学研究的学者,在奥、法时发表有关分子结构、分子紫外线吸收光谱、红外吸收光谱和拉曼光谱的论文9篇。回国后带领青年师生进行光谱研究,培养出一批专业人才。

7. 霍秉权(1903—1988)

字重衡,湖北鄂城人。中央大学物理系毕业(1929)。1929年留英,获剑桥大学博士(1934)。自1935年2月起至1951年任清华大学教授。1937—1946年在西南联大任教。曾任叙永分校迁回昆明的负责人、物理系代理系主任(1946.1—7月)。1951年后历任东北工学院教授(1951—1952)、东北人民大学物理系教授、系主任(1952—1956)、郑州大学物理系教授、系主任、校长助理、副校长(1956—1986)。

霍秉权留英时在威尔逊(C. T. R. Wilson)处用云室研究高能物理。回国后自制云室(1936),是我国首批研究宇宙射线和核物理的学者之一。他长期从事教学、科研和教育行政工作,参与创建东北人民大学物理系和郑州大学,为培养人才做出了重要贡献。

8. 任之恭(1906—1995)

山西沁源人。1926年留美,先后获麻省理工学院电机工程学士(1928)、宾夕法尼亚大学无线电通讯硕士(1929)、哈佛大学物理系博士(1931)。1931—1933年任哈佛大学研究助教和讲师。1933年回国,历任山东大学教授(1933—1934)、清华大学物理学和电机工程教授(1934—1945)、清华大学无线电研究所所长和西南联大物理系、电机系教授(1937—1945)。1945年冬再次赴美,先后任哈佛大学电子学研究讲师(1946—1950)、约翰·霍普金斯大学应用物理实验室高级物理学家(1950—1977)、应用物理实验中心副主任(1958—1974)、威廉·帕逊(William Parsons)客座化学物理教授,1977年退休。1978年被聘为清华大学和中国科学技术大学名誉教授。1962年当选为台湾中央研究院院士。

任之恭主要研究领域是无线电和微波谱学,发表学术论文40篇。他在国内时培养了一批电子学的学术带头人。他一贯关心祖国科技教育的发展,1972年以来多次回国讲学,多次热情接待中国访美代表团,关心留学生的学习与生活,成为新一代留学生的良师益友。所著《微波量子物理学》于1980年由科学出版社出版。

9. 孟昭英(1906—1995)

河北乐亭人,燕京大学物理系毕业(1928),留校任助教兼研究生。1931年获硕士学位。1931—1933年任燕京大学讲师。1933年留美,获加州理工学院博士(1936)。回国后历任燕京大学副教授(1936—1937)、西南联大物理系教授和清华大学无线电研究所研究员(1937—1943)。1943年休假赴美,在加州理工学院和麻省理工学院雷达研究所任研究员。1946年回国任清华大学物理系教授(1946—1952)、系主任(1950—1951)、1952年起任无线电系教授兼学术委员会主任。1955年受聘为中国科学院学部委员。

孟昭英从事超短波、电子管线路、微波学和单原子探测仪等方面的研究和无线电、电子学教学50余年,为我国培养了大批优秀的电子学、物理学人才。

10. 吴大猷(1907—2000)

广东肇庆人,生于番禺。南开大学物理系毕业(1929),留校任教。1931年留美,获密歇根大学博士(1933)后留校科研一年。1934年回国,任北京大学物理系教授(1934—1946)。1937—1938年作为中英庚款董事会讲座教授在四川大学任教。1938年到西南联大。1946年出国考察,先后任密歇根大学客座教授(1946—1947)、哥伦比亚大学教授(1947—1949)、加拿大国家研究院纯粹物理研究部理论物理组主任(1949—1963)、普林斯顿高等研究院研究员(1958—1959)、瑞士洛桑大学国家研究基金会讲座讲授(1960.10—1961.2)、纽约布鲁克林理工学院教授(1963—1965)、布法罗纽约州立大学物理系教授(1965—1978)、系主任(1965—1969)。1948年当选为中央研究院院士。1957年当选为加拿大皇家学会院士。1983—1994任台湾中央研究院院长。1992年被聘为北京大学名誉教授,并获南开大学名誉博士学位。

吴大猷是享有国际声誉的物理学家。他在物理学的许多领域都有很深的学术造诣。他的研究工作涉及原子分子的结构和光谱、高能中子质子散射理论、气体及等离子体理论等方面,发表学术论文150余篇。所撰专著除得到国际光谱学界赞誉的《多原子分子的结构及其振动光谱》外,还有《量子散射理论》(和大村充合著,1962)、《气体和等离子体运动方程》(1964)和《相对论量子力学与量子场论》(与黄伟彦合著,1991)。《量子散射理论》也获国际学术界好评。苏联曾翻译出版。该书是献给饶毓泰老师和美国Randall教授的。吴大猷总结多年教学经验写成巨著《理论物理学》,共计七册,包括古典动力学、量子论与原子结构、电磁学、相对论、热力学、气体运动论及统计力学、量子力学(甲部)、量子力学(乙部),由台湾联经出版事业公司出版,科学出版社于1983年翻印出版,李政道写了序言。吴大猷关

心基础教育,担任台湾科学教育指导委员会主委,指导编写了初高中理科教材及教师用书。

吴大猷在 1934—1946 年期间对北京大学物理系的建设和我国物理人才的培养做出重大的贡献。马仕俊、郭永怀、马大猷、虞福春、黄昆、杨振宁、朱光亚、李政道等国际知名物理学家都是他的学生。吴大猷 1978 年 5 月从美国纽约州立大学退休。此前他从 1967 年起每年回台湾工作 5 个月,1967 年到 1973 年任国家科学委员会主任委员。自美国大学退休后全时回台讲学、授课和从事教育、科研领导工作,1979 年 12 月任科学教育指导委员会主任委员,主持编写中学教材,1983 年 11 月出任中央研究院院长,着力推动台湾的教育和科学事业的发展,做出了十分卓越的贡献。

11. 张文裕(1910—1992)

福建惠安人,燕京大学物理系毕业(1931),留校作助教兼研究生,1933 年后获理学硕士。1933—1934 年留校任教。1935 年留英,获剑桥大学博士(1938),回国后 1938—1939 年任四川大学物理系教授,1939—1943 年应南开大学之聘在西南联合大学物理系任教授。1943 年再次出国,先后任普林斯顿大学物理系研究员(1943—1946)、帕尔末(Palmer)实验室研究教授(1946—1950)、普渡大学物理系教授(1950—1956),1956 年回国,任中国科学院近代物理研究所和原子能研究所研究员、宇宙线研究室主任(1956—1961)。1961—1964 年任苏联杜布纳联合核子研究所中国组组长,并领导该所综合组。1964 年回国后任原子能研究所副所长(1964—1973),中国科学院高能物理研究所研究员(1973—1992)、所长(1973—1984)。1957 年增聘为中国科学院学部委员。

张文裕在放射性同位素、宇宙线大气簇射和奇异原子研究以及多丝火花器的发明等方面均做出开创性的贡献,是国际知名的高能物理学家,我国高能物理研究的奠基人之一。他与萧健共同领导建造了云南落雪山宇宙线实验站世界上最大的云室,这个云室取得了高水平的研究成果。他对高能物理研究做出了重要贡献。

12. 王竹溪(1911—1983)

名治淇,字竹溪,以字行。湖北公安人。清华大学物理系毕业(1933)后,在清华大学研究院学习。1935 年留英,获剑桥大学博士(1938)。1938 年应清华大学之聘到西南联合大学物理系任教(1938—1946),后历任清华大学物理系教授(1946—1952)、系主任(1949—1950,1951—1952)、北京大学副校长(1962—1966;1978—1983)、物理系教授、理论物理教研室主任(1952—1966;1978—1983),曾兼任中国科学院原子能研究所二部六室主任。他长期担任教育部理科物理教材编审委员会主任兼理论物理组组长、中国物理学会副理事长。1955 年受聘为中国科学院数理化学部委员。

王竹溪在剑桥师从 R. H. Fowler 研究统计物理。回国继续进行热力学、统计物理研究,发表学术论文 30 余篇,撰写的全国通用的《热力学》和《统计物理导论》等优秀教材,前者获全国优秀教材特别奖,与郭敦仁合著的《特殊函数概论》不仅是优秀教材,而且是一本科学家案头有用的参考书,其英文版已由新加坡世界科学出版社出版。

王竹溪知识渊博,文理兼通,以治学严谨、功底深厚著称,培养了一批物理学家,杨振宁是其中之一。在教学、科研之外,他还长期担任《物理学报》主编和《中国科学》副主编、《中国大百科全书物理卷》主编、科学出版社《现代物理丛书》主编。他最后审定的《英汉物理学词汇》共有词汇近 22000 条,均经他逐一推敲。他为我国物理名词的统一和建设做出了卓越贡献。王竹溪在西南联合大学教课时就开始研究汉语字典的编纂问题,发明“新部首检字法”,他编成的《新部首大字典》,收 51100 余字,字义解释录入《说文》的释文,附有相应的篆字和甲骨文,是一部录字最多的、难得的字典,这本字典是他利用业余时间独立完成的,历时 30 余年。

13. 马仕俊(1913—1962)

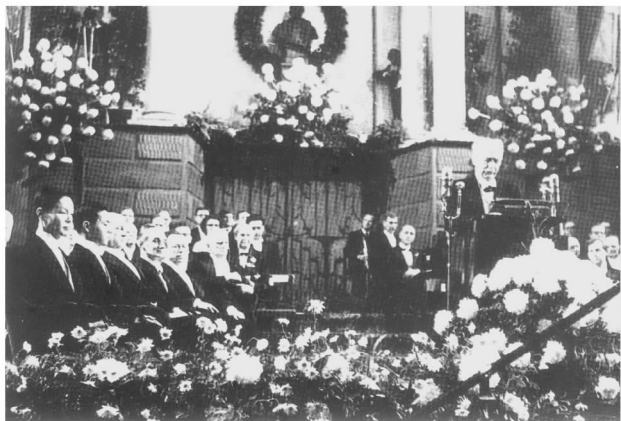
四川会理人,北京大学物理系毕业(1935),留校作研究生。1937 年留英,获剑桥大学博士(1941)。

1941年应北京大学之聘到西南联合大学任教。1946年再次出国,先后在普林斯顿大学高等研究院(1946—1947)、爱尔兰高等研究院(1947—1949)、芝加哥大学核物理研究所(1949—1951)、加拿大国家研究院(1951—1953)和澳大利亚悉尼大学(1952—1962)从事研究和教学。

马仕俊主要从事介子理论和量子场论研究,发表学术论文38篇。他发现了海森堡 S 矩阵的著名的多余零点,首先指出费米处理量子电动力学方法的一个困难。马仕俊是国际知名的理论物理学家。

(五) 西南联合大学物理系学生和研究生中的佼佼者

西南联合大学物理系人才辈出,在此读过本科或研究院的学生中有许多人成为我国教育、科研、国防部门和工业部门中的学术带头人,有的成为国际知名学者。其中有:1957年诺贝尔物理学奖获得者、著名理论物理学家杨振宁(西南联大物理系学士、硕士)和李政道(1945—1946年在西南联大物理系学习);2002年国家最高科学技术奖获得者、著名固体物理学家黄昆(西南联大物理系硕士、助教);“两弹一星”功勋奖章获得者郭永怀(北大研究生,在西南联大半工半读一年)、陈芳允(1938年西南联大物理系毕业、助教);邓稼先(1945年西南联大物理系毕业)和朱光亚(1945年西南联大物理系毕业,1945—1956年任西南联大物理系半时助教)。西南联大物理系本科或研究生毕业后当选为中国科学院学部委员(院士)的有:胡宁、陈芳允、张恩虬、李整武、应崇福、黄昆、戴传曾、李荫远、萧健、徐叙瑑、邓稼先、朱光亚等12人;1944—1946年在西南联大物理系肄业,后复员回清华完成学业的黄祖洽和李德平也被选为学部委员。1941年毕业的高鼎三则当选为中国工程院院士,朱光亚当选为工程院院士且担任首届院长。这些院士的简介见本书所载“院士名录:北京大学物理系校友中的院士简介”。



杨振宁(左一)和李政道(左二)在诺贝尔奖发颁奖典礼上
(1957年12月10日)



黄 昆



郭永怀



陈芳允



邓稼先



朱光亚

西南联大物理系这一段历史是北大物理系历史中光彩夺目的一章,在中国物理教育史上也熠熠生辉。教授们的深厚学术造诣、严谨和创新的治学精神,对教育科学事业强烈的敬业精神,面对极端艰苦的生活条件毫不退缩、坚韧不拔的精神深深地吸引和影响了青年一代,以高质量的教学和优良的学风培养和造就了一批优秀的物理学家。这些精神值得大家学习、继承与发扬。

(六) 学生人数统计

1. 本科各年份录取一年级新生人数统计

年 份	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	合 计
人 数	5	27	76	27	14	17	24	32	33	255
借读生	4	2	3					1		10

2. 本科各年份毕业生人数统计

原三校学生保留原校学籍,毕业时发原校文凭,故分开统计。

年 份	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	合 计
北大	5	6	7	3	1	2				24
清华	16	5	8	3	1	1		1	1	36
南开		1	1							2
联大				4	9	20	14	10	11	68
合 计	21	12	16	10	11	23	14	11	12	130

注:抗战时期全国高校实行统一招生,在全国非沦陷区设立若干考点,统一录取。由于战时交通阻隔或家庭经济困难等原因,很多被录取者并未报到入学,此处所列为录取人数。此外,在西南联大一年级不算正式入系,到一年级学习结束后,各系按一定标准接受进入二年级的学生,如:入物理系者微积分和普通物理成绩均需达到65分,否则要重读或转系。西南联大转系者极多,不少人由于入学后才真正明确兴趣所在和哪个系更适合自己的情况,因而转系。还有相当数量的学生因经济困难或学习困难而辍学,所以毕业生人数远少于该班入学时的人数,而且毕业生中有相当大的部分还是由其他学校或其他系转来的,这和后来大学的情况有很大不同。

3. 研究生入学人数统计

年 份	1939	1941	1942	1943	1944	合 计
清华	1	4	3	1		9
北大			1	1	1	3
合 计	1	4	4	2	1	12

注:研究生分属北京大学研究院和清华大学研究院,分开统计。他们统一上课,都是西南联大研究院的学生。

4. 毕业研究生人数统计

年 份	1942	1943	1944	1945	1946	合 计
清华	1	1	2	1	1	6
北大			1			1
合 计	1	1	3	1	1	7

(沈克琦执笔)

三、复员后的北京大学物理系(1946—1952)

剑外忽传收蓟北,初闻涕泪满衣裳。却看妻子愁何在,漫卷诗书喜欲狂。
白首放歌须纵酒,青春作伴好还乡。即从巴峡穿巫峡,便下襄阳向洛阳。

——杜甫

1945年8月6日和9日,两朵蘑菇云相继从广岛、长崎升起后,10日日本外务省发出乞降照会,15日日本天皇宣诏无条件投降。抗战胜利了,笙吹弦诵在山城八年的西南联大,而今神京已复,亦当返还燕碣了。经一年紧张的复员准备,1946年7月31日西南联大宣告正式结束,北大、清华、南开三校定于10月10日在平、津同时开学。

1945学年度,在北平,为安置敌伪时期留下的和当年招收的大学生,设置了北平临时大学补习班(简称“临大”),下分理、文、法、农、工、医、师范、艺术八个班。一年期满经教育部发给证书后,转入北京大学或其他院校各系科相当年级就读。1946学年度临大分发到北大的学生1562人,而从西南联大分发到北大并报到的学生为564人。该学年度北大、清华、南开三大学联合招生,北大招新生455人。

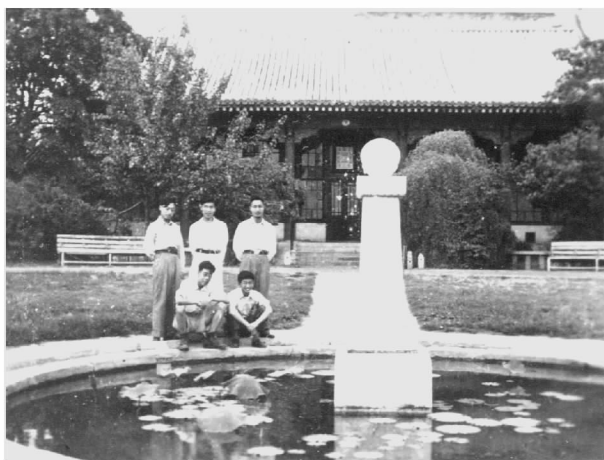
这个时期的北大理学院座落在景山东街马神庙(现称沙滩后街)一个美丽的校园里。这里原是目前清的四公主府,朱扉碧瓦,殿堂几进。最令人留恋的莫过于大讲堂前秀美的荷花池了。盘形的草地环绕着娇小的莲池,周边植有苍松翠柏,丁香海棠。莲池中央汉白玉石柱上的日晷,指针永远指向天枢,古朴的篆刻罗列于石柱的四方,铭文曰:

仰以观于天文,
俯以察于地理;
远取诸物,
近取诸身。

当年多少青年学子,课余在此小憩时,从中领略到探索宇宙奥秘的哲理和科学价值观呀!

再看荷花池背后的大讲堂。它本是王府内殿堂式的建筑,内部改装成可容100多人的阶梯教室,其西侧讲台上有着硕大的讲桌,桌上水电煤气供应俱全,可做各样的物理表演实验。这里是一年级学生上普通物理课的地方。力热电光,每讲一重要原理,必有表演实验来验证。按当年的标准,室内的设施是相当现代化的。然而仰视天花板,却雕梁画栋依旧,金碧辉煌。不怪乎当年(1937)物理大师玻尔(Niels Bohr)在此演讲时,将它誉为世界上最美的讲堂。

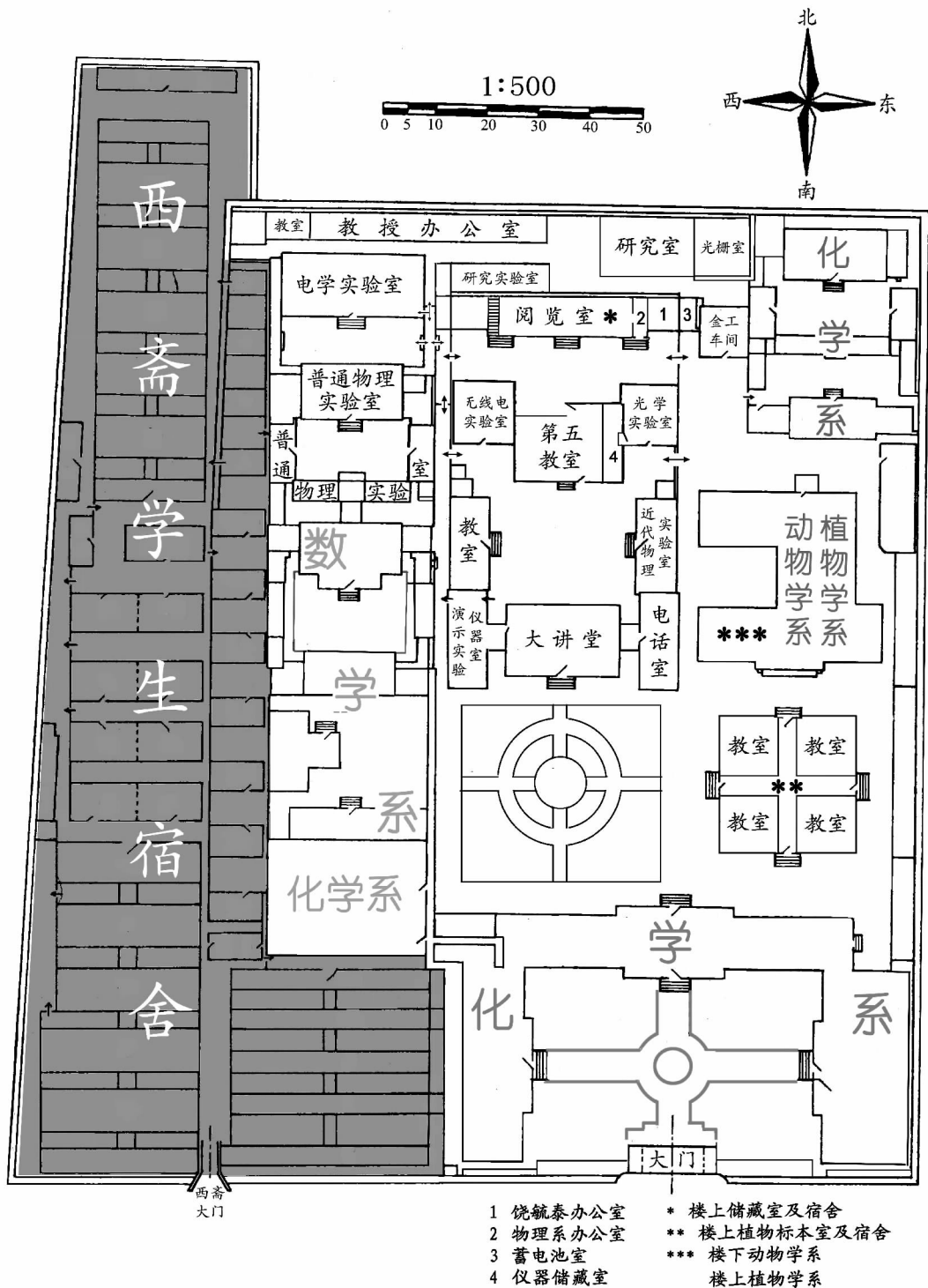
这个时期的课程设置与战前和西南联大相比,没有太大的变化,但与1952年以后的差别就很大了。全校为理学院、工学院及医预科一年级学生开设一年的微积分、普通物理和普通化学,以及普通物理实验和普通化学实验课程(50年代初期因学生人数剧增,理学院、工学院、医预科的普通物理分班上课了,但要求差不多)。物理系对准备进入本系二年级的学生要求微积分和普通物理课考70分以上。在那个时代一年级以后转系、转院是比较自由的。物理系二年级的主要课程有力学、电磁学和电磁学实验,还有数学课高等微积分和微分方程;三年级的主要课程有热学、光学和光学实验;四年级的主要课程有无线电、近代物理和无线电实验、近代物理实验。为研究生课程的开设不固定,计有理论物理、电动力



同学们在理学院荷花池

后排左起为于敏、赵凯华、陈藻蘋,前排左起戈革、让庆澜

学、量子力学、光谱学、原子构造、原子核物理等，高年级学生可以选修。与1952年以后相比，那时候课程的科目少得多，深度也低得多，但学生自学的余地和空间要宽广得多。教师授课多无固定的课本，系图书馆对学生是开架的，学得主动的学生阅读的范围远不止教师推荐的参考书，真正达到的水平虽因人而异，但普遍说来，那个时代北大毕业出来的学生参加工作之后干多种行当，表现出来的独立工作能力和创造精神并不逊色。



1946年北京大学理学院平面图

一年级普通物理实验室在大讲堂的西北，这里装有30个大型实验台，每一实验台可以安置一套至

两套实验仪器。学生两人一组,这实验室可安排近百人做实验。当时较为复杂和精密的仪器,大都要从国外购买,价格昂贵,同样仪器能有一两套已非易事,而北大的普通物理实验室却有五个整套,数量之多,为国内许多大学所不及。这五套仪器中,两套是战前原有的,其余三套是复员后由本系教师和技工自己精心设计制造的。物理系为高年级每门实验课都设有单独的实验室,复员后一开始都有专门的教师负责:丁渝负责电磁学实验室,沈克琦负责光学实验室,苟清泉负责近代物理实验室,郭沂曾负责无线电实验室。在他们的努力下,从复员后的第一年起就开出了足够数量和符合水平的教学实验。北大物理系的工厂规模虽小,却有良好的车床、精密的刻度机和技术高超的工人,为装备教学和科研实验室做出了重要贡献。王文起师傅用相对比较简易的机器制作出精度与德国进口货相媲美的迈克耳孙干涉仪,一时传为佳话。

物理系图书室在一幢美丽的彩饰小楼的一层,这里浓荫密布,幽静异常。室内四壁陈列书籍,中置大书桌四张,书籍期刊对本系师生全部开架。这里的藏书是经过四五十年积累起来的,沦陷期间不但未减,还增加了近 200 册的日文书。复员后又增添了新书约 250 册。除书籍外,英美德法等国的重要物理期刊,也尽在收罗之中。除了欧洲一部分杂志因战争阻隔而暂时告缺外,其余均已补齐,为科学研究提供了良好的条件。



在物理系图书馆 46 级学生与老师合影
左起第四、五、六、七人依次为郭沂曾、沈克琦、邓稼先、孙念台老师

对于战后北大物理系的发展,饶毓泰先生(理学院院长兼物理系主任)早在抗战末期已命吴大猷教授拟就计划。1946 年胡适任北大校长后,即以该计划向中华教育文化基金董事会(简称“中基会”)申请,获得贷款十万美元,准备购买仪器设备和延聘在外的物理学者,开展当时物理学的最前沿方向——核物理的研究工作。胡校长和饶先生将此事委托当时在美的吴大猷和吴健雄办理,后因国内时局剧变而中辍,贷款亦还给了中基会。列在 1947 年饶先生准备为北大物理系延聘在国外的教授名单上,除了原来北大的吴大猷、马仕俊教授外,还有胡宁、张宗燧、钱三强、何泽慧、张文裕、吴健雄,以后又增加了虞福春、黄昆、朱光亚。由此可看出当时饶先生发展北大物理系的良苦用心。在上述名单中,张宗燧 1948 年归国应聘,朱光亚和胡宁 1950 年到任,虞福春于 1951 年初返校,黄昆



1951 年北大物理系教教职工合影
后排左起为张宗燧、王文起、虞福春、胡宁、徐叙谔等

于1951年底到任。其余的人未归国,或归国后去了其他单位。所以1946—1947年间北大物理系的教授,除饶先生外,只有郑华炽(兼北大教务长)、赵广增、马大猷(兼北大工学院院长),和副教授江安才了。1950—1952期间电机系吴存亚副教授在物理系讲授无线电课。有关这时期北大物理系教授的一些个人介绍,将放在文末。

北大物理系的研究室是1933年饶先生掌系以后,经多年苦心经营策划,才慢慢装备起来的,战前已具规模。研究范围主要在光谱学方面,主要仪器有两台大型分光摄谱仪和一个最珍贵的精密凹面金属光栅。这光栅是战前由吴大猷自美国买回,曲率半径28英尺,每英寸30000条刻线。1946年复员后它在基本上恒温、恒湿和防震的环境中重新安装和调试出来。此外实验室中还要有许多其他设备,如真空系统和放电管,都是赵广增和江安才两位先生带领助教和研究生们自己制作的。经过一年多的努力,物理系的研究室又能做些基本研究工作了。北大物理系这个时期的研究工作,除光谱学外,还有马大猷先生的建筑声学和张宗燧先生相对论性场论方面的工作。

北大物理系这一时期教师和学生都不多,但不乏佼佼者。且不说教授中已达很高学术水平甚至蜚声国外的饶毓泰、马大猷、张宗燧、胡宁、黄昆等50年代当选为中科院院士(学部委员)外,年青教师后来成为中科院院士的有邓稼先、徐叙瑗,中科院、工程院双院士有朱光亚,学生后来成为中科院院士的有于敏、刘光鼎、邓锡铭,成为工程院院士的有赵伊君,其中邓稼先、于敏、朱光亚获“两弹一星”功勋奖章。



49级毕业合影
前排左起第二人为邓锡铭



于敏

于敏是我国突破氢弹原理的元勋,于1946年由临大电机系转入北大物理系,1949年毕业。大学时期,于敏成绩超群,品学兼优,老师和同学无不刮目相看。有一次全年级考近世代数(他的选修课程),就连数学系成绩最好的一个学生也只得60分,惟独于敏得了100分。在学习讨论中,他常常独出心裁,语惊四座。老师公认他是“北大多年未见的好学生”。在物理学中,他尤爱量子场论,并以此作为他攻读研究生的专业方向,先后师从张宗燧、胡宁和彭桓武先生。于敏的青少年时代,经历了军阀混战和抗日战争两个历史时期,是在兵荒马乱中度过的。生活在沦陷区天津、北平的他,目睹日本侵略军的烧淫掳掠,痛感民族屈辱之悲愤,立志要学好科学,报效祖国。他自幼爱读稗官野史和古典文学作品,仰慕诸葛亮、岳飞、文天祥、林则徐等民族英雄和伟人,诵杜甫、苏东坡、辛弃疾等沉郁豪放的诗句朗朗上口。这样培养起来的“国家兴亡,匹夫有责”的襟

怀,成了他日后把一生奉献给祖国国防科研事业的坚实的思想基础。对于敏为我国氢弹做出的贡献,有词调寄《小桃红》,赞曰:

擎天火云映赤城,氢雷掌上鸣,壮我国威气如虹,崎岖径,穷微探理取核能,科海耆英,国之干城,巍巍华夏情。

1952年院系调整时北大物理系一大批教师和毕业生转向石油地质领域,成为新中国地球物理勘探的开创者,功不可没。话要从1951年暑假说起,应燃料工业部石油总部的邀请,谭承泽老师率三年级刘光鼎、蔡陆健、卫国英、翟玉林等七位同学奔赴陕北延长县参加地球物理实习。一路上师生受到老一辈石油地质专家和石油地质工作者的鼓励,激发了他们的兴趣和了解到祖国的需要,他们并带动了其他同

学下决心把自己奉献给祖国的地球物理勘探事业。实习回来后学校请了燃料工业部石油总局翁文波教授给地质系和物理系的同学讲地球物理勘探,地质系王鸿祯教授邀请物理系四年级的同学刘光鼎担任助教。刘光鼎后来成为中科院地学部的院士,至今年逾古稀,仍奔波于塞北江南,倡导着我国石油天然气的海相突破和二次创业。

本文跨越解放前后两个时期,解放后的特点是政治运动连绵不断。学校里第一个运动就是知识分子的思想改造运动。当时的指导思想和基本估计是,解放前的教育都是为资产阶级服务的,旧社会过来的知识分子从世界观到方法论,都是资产阶级的,需要彻底改造。在思想改造运动中一些简单化的做法伤及一些人,北大物理系里受到伤害最大的有郑华焯、张宗燧两位先生。对一般人,他们在科研路线、教育方针等方面持不同意见的发言权从此被剥夺了。

最后,对这时期来北大物理系任教的教授生平作些介绍。

1. 赵广增(1902—1987)

字虚谷,河北安国人,1902年4月23日生。北京大学物理系毕业(1930)。毕业后留校任助教。1936年赴美留学,1939年获密歇根大学博士。1939—1940年留校研究高能电子与原子核的相互作用。1940年任中央大学物理系教授。1946—1987年任北京大学物理系教授,1950—1951年代理系主任,1953年起任物理系光学教研室主任。1950—1960年为北京大学与中国科学院应用物理所(1958年起更名为物理所)合聘教授,在此期间曾在中国科技大学教授普通物理。1987年2月9日因病逝世。

赵广增是实验物理学家,研究方向涉及电子跟原子、分子及原子核的碰撞、气体导电光谱学、原子和分子高分辨率光谱、晶体激子光谱等方面。他在客观条件十分困难的情况下仍坚持实验研究,自己吹制玻璃的真空系统,常从讲堂上一下来就穿上白大褂进研究实验室工作,敬业精神令人钦佩。1949年后他认为国家建设需要光谱分析人才,就招收光谱分析研究生。同时他注意跟上科学的发展,国际上激子光谱刚起步时他就从事 Cu_2O 激子光谱的研究,成为我国这方面最早的学者之一。

赵广增讲授过物理系大部分基础课,还教过研究院课程和专门化课程量子力学、原子光谱、分子光谱、应用光谱学等。他编写的《二原子分子光谱》和《多原子分子光谱》讲义是我国这方面最早的教材。赵广增辛勤耕耘50余年,为培养我国物理学人才,特别是光学、光谱学人才做出了积极的贡献。

2. 虞福春(1914—2003)

福建福州人,1914年12月9日生。北京大学物理系毕业(1936)。1936—1937年任中央研究院物理研究所练习助理研究员。1939—1946年先后任西南联大物理系助教、研究助教、讲师。1946年留美,获俄亥俄大学博士学位(1949)。1949—1951年为斯坦福大学物理系博士后研究人员。1951年2月回国任北京大学物理系教授,1952年院系调整前曾代理北大物理系主任。1953—1955年任普通物理教研室主任。1955年夏和胡济民教授一起创办北京大学物理研究室,该室后改称原子能系(1958)、技术物理系(1960),担任室(系)副主任职务。1982—1983年任物理系主任,1983—1986年任北京大学重离子物理所首任所长。1984—1990年任国家教委理科物理教材编审委员会主任。2003年2月12日病逝。

虞福春在物理学理论和实验方面均造诣颇深。在西南联大时期曾从事原子碰撞截面计算和介子场理论的研究。在斯坦福大学期间,在诺贝尔物理奖得主布洛赫(Bloch)的支持下,和普洛克特合作,发现并确定了核磁共振谱线的化学位移效应,为核磁共振谱学奠定了基础;还发现了核磁共振谱线自旋耦合分裂。这两项发现是所有核磁共振应用的基础,创造了物质结构分析的最有权威的方法,被载入20世纪世界科学发展史册。虞福春曾精确测量了20多个稳定核素的磁矩,提出多探头方法以扩展频率范围,Varian公司据此制造了第一台核磁共振谱仪。虞福春测定 ^{17}O 磁矩的精确值并得出 ^{17}O 的自旋为5/2的结果,从实验上肯定了由壳层模型预言原子核中存在自旋与轨道耦合的结论。虞福春测得的 ^{17}O 磁矩值,经过30年,与国际公布值仅有0.3%的偏差。

虞福春回国后全身心投入教育、科学事业,与黄昆一起奠定了北京大学普通物理教学的传统,为北

大技术物理系的创建、包括课程建设、实验室建设和大型科研项目的开展做出了卓越的贡献。他开设普通物理、原子物理、电动力学、核物理实验方法、核物理导论、实验数据处理、Fortran 语言、计算方法、离子与固体相互作用等各类课程,还讲授可编程计算器使用、加速器射频电子学、高频测量技术等各种专题。虞福春善于把握科学前沿,又能从实际出发,与胡济民、陈佳洱等人一起确立了重离子物理研究方向和研制螺旋波导型重离子直线加速器的规划。此后他争取支持与经费,亲自解决加速器一些关键技术,为培养干部做一系列专题报告,开展离子注入模拟计算研究以及开辟离子与固体相互作用的新研究等方面都做出了不可磨灭的贡献。

虞福春为人正直,敢说真话,勤奋工作,严谨治学,以渊博的学识和无私奉献的精神熏陶一代又一代的青年学子,堪为后辈的楷模。

3. 马大猷(1915—)

广东潮阳人,1915年3月1日生。北京大学物理系毕业(1936),1936—1937年在中央研究院从事研究工作。1937年赴美,入洛杉矶加州大学。1938年转入哈佛大学,学习成绩优异,仅用两年时间获得博士学位(1940)。1941年回到正在遭日本侵略军蹂躏的祖国,在西南联大任电机系副教授。1946—1951年任北京大学物理系、电机系教授,工学院院长。1952—1955年任哈尔滨工业大学教授兼教务长。1955年受聘为技术科学部委员,后转数理学部,任数理学部副主任,并调任中国科学院应用物理研究所研究员。1956年参加筹备电子学研究所,1958年任电子研究所副所长兼声学研究室主任,兼中国科学技术大学教授、无线电系副主任。1964年任中国科学院声学所研究员、副所长兼第9研究室主任。1978年任中国科学技术大学物理系主任及中国科学院研究生院副院长。马大猷曾任中国物理学会声学专业委员会主任委员、中国建筑学会常务理事、中国电子学会副理事长、中国声学学会理事长。在国际上,马大猷被选为美国噪声工程协会通信会员(1983)、国际纯粹物理与应用物理联合会声学委员会委员、国际噪声控制工程协会董事。

马大猷早年(研究生时期)的工作是房间声学中简正波理论,他所提出的简洁的简正波计算公式和房间混响的新分析方法已成为当代建筑声学发展的新里程碑,并得到广泛的应用。在西南联大时期他进行了“国语中的语音分配”的研究,这是最早的汉语统计分析工作。马大猷设计了我国第一个声学实验室(包括消声室、混响室和隔声室)于1959年建成,其中卦限消声室是他的创造性设计。1959年他成功地领导了北京人民大会堂的音质设计。此外,他在吸声结构、喷注噪声及其理论和应用、环境科学、非线性声学等多方面提出重要理论。

4. 张宗燧(1915—1969)

浙江杭州人,1915年6月1日生。清华大学物理系学士(1934),英国剑桥大学博士(1938)。1938年秋赴丹麦哥本哈根理论物理研究所工作,1939年春到瑞士苏黎士高等工业大学工作。1936—1945年任重庆中央大学物理系教授。1945年冬—1947年以英国文化协会高级研究员身份在英国剑桥大学从事研究和教学。1947年秋—1948年秋先后在美国普林斯顿高等研究院和费城卡内基理工学院研究和任教。1948—1952年任北大物理系教授,1952—1956年任北京师范大学教授,1956—1969年任中国科学院数学所研究员、理论物理研究室主任。1957年增聘为数理化学部委员。1962—1965年兼任中国科学技术大学数学物理专业教授。1969年6月30日于“文化大革命”中遭受迫害,不幸逝世。

张宗燧的科研工作主要在统计物理和量子场论两个方面。早在1936—1938年在剑桥大学学习期间就在合作现象固溶体的统计物理学方面做出了贡献。张宗燧还是我国较早从事量子场论的科学家之一,他于1938年开始研究量子场论,在量子场论的形式体系的建立,特别是在高阶微商、高自旋粒子的场论方面做出了不少贡献,许多工作达到国际先进水平,并卓有创见。张宗燧以指导后学为己任,他培养的研究生后来都成为相关学科的学术带头人,有的已成为院士。

5. 胡 宁(1916—1997)

江苏宿迁人,1916年2月11日生。西南联大(清华)物理系毕业(1938),1938—1941年在西南联大物理系任助教。1943年获美国加州理工学院博士。1945—1950年先后到爱尔兰都柏林高等研究院、丹麦哥本哈根大学理论物理研究所、美国康乃尔大学原子核研究所、美国威斯康辛大学和渥太华加拿大国家研究院等地,在理论物理学的许多方面进行研究。1950—1997年任北京大学物理系教授,1983年兼任新设立的北京大学理论物理研究所所长。1955年受聘为数理化学部委员(院士)。从1952年起,陆续兼任中国科学院近代物理研究所(原子能研究所,高能物理研究所)和理论物理研究所研究员。1952—1959年间,胡宁赴苏联杜布纳联合核子研究所工作,并担任该所学术委员和理论研究组组长。1997年12月26日在北京病逝。

胡宁对理论物理的早期研究有在核力介子理论和广义相对论中引力辐射阻尼方面。1944—1945年胡宁在泡利学派里对引入介子处理核力问题的理论尝试发表的文章,是早期核力介子理论的经典文献。普遍认为,胡宁1947年在广义相对论中辐射阻尼所做的工作具有开创性的贡献,70年代末正是通过双星运动阻尼效应的观察,得到了引力波存在的第一个证据。胡宁回国后的理论物理研究在以下几个方面:对散射矩阵解析性质的研究,在相对论量子场论方面的研究,在基本粒子理论方面的研究等。他对于把现代物理学理论方法在国内的传授,对于在国内建立起一些主要理论物理研究机构,培养出一代又一代的理论物理学家,做出了重要贡献。在他的学生中出了好几位院士和知名学者。

6. 黄昆(1919—)

浙江嘉兴人,1919年9月2日生于北京。燕京大学物理系毕业(1941)。1941—1942年任西南联合大学物理系助教。西南联合大学北京大学研究院理学硕士(1944)。1944—1945年任昆明凤凰山天文台助理研究员。1945年赴英留学,1948年初获布里斯托尔大学哲学博士。1947—1948年利物浦大学理论物理系 ICI 博士后研究员。1951年底回国,任北京大学物理系教授(1951—1977),固体物理教研室主任(1954—1956),半导体物理教研室主任(1956—1966)、物理系副系主任(1960—1966)、五校联合半导体专门化主任。1977—1983年任中国科学院半导体研究所所长,1983年起任名誉所长。1955年受聘为中国科学院数理化学部委员;1980年被选为瑞典皇家科学院国外院士;1985年被选为第三世界科学院院士。1987—1991年任中国物理学会理事长。

黄昆在布里斯托尔大学师从 N. F. 莫特(Mott,1977年诺贝尔奖得主),发表“稀固溶体的 X 光漫散射”论文,预言“黄散射”的存在。在利物浦大学期间建立了离子晶体长波光学振动的唯象方程——“黄方程”,提出了声子极化激元的概念,并与李爱扶(Avril Rhys)共同建立了固体中多声子跃迁理论,创建了这一分子学科领域。1952年李爱扶来华与黄昆结婚。

1947—1952年与 M. 玻恩(Born)教授合著《晶格动力学理论》,牛津出版社1954年出版。此书是这一领域的奠基权威著作。

在北大物理系任教期间,与虞福春教授一起为建立北大普通物理教学的传统做出了贡献;创建半导体物理专门化,开设“固体物理”和“半导体物理”课,其影响及于全国。1956年黄昆参与《1956—1967年科学技术发展远景规划纲要》的制订,并参与制定有关发展半导体技术的紧急措施,建议举办五校联合半导体物理专门化,以加速人才的培养。1956—1958年黄昆任联合半导体专门化的主任。1962年与谢希德联合提出加强中国固体能谱基础研究的建议,从1963年起筹建北京大学能谱研究室。黄昆为北京大学物理系的建设和发展做出了卓越的贡献。他在北大指导的研究生被选为院士的有甘子钊、秦国刚和夏建白。

1977年由邓小平提名调入中国科学院半导体研究所任所长,1983年后任名誉所长。他为全国半导体物理研究学术水准的提高和半导体所科研的发展做出了决定性的贡献。

1979—1981年黄昆重新研究多声子无辐射跃迁理论,澄清了国际上30年来围绕无辐射跃迁理论

出现的混乱,为静态耦合计算提供了理论根据。1985年起又从事半导体超晶格理论的研究,在电子态的声子模等领域有所建树。1988年与朱邦芬合作建立关于半导体超晶格声子模式的“黄朱模型”,推动了相关领域的发展。

黄昆获得国内外多项奖励,其中有何梁何利科学技术成就奖(1995)和2001年颁发的第二届中华人民共和国最高科学技术奖。

7. 朱光亚(1924—)

湖北武汉人,1924年12月25日生。西南联大物理系学士(1945),美国密歇根大学博士(1950)。1950—1953年任北京大学副教授、教授。1955—1957年任北京大学物理教研室教授兼副主任。1980年当选为数理学部委员,1994年选聘为中国工程院院士,解放军总装备部科学技术委员会主任、研究员。曾任国防科学技术委员会副主任、中国科学技术协会主席、中国工程院院长。朱光亚早期主要从事核物理、原子能技术方面的科学研究工作。60年代以来,负责并组织领导中国原子弹、氢弹的研究、设计、制造与试验工作,高技术研究发展计划的制定与实施,国防科学技术研究发展,军备控制问题研究等工作,为中国核科技事业的发展做出了重大贡献。1999年9月获两弹一星功勋奖章。

(赵凯华执笔)

四、院系调整后的北京大学物理系(1952—1966)

1952年院系调整,1959年物理系分为物理学系、无线电电子学系和地球物理学系,至1966年6月发生“文化大革命”,物理系一直处于发展和变革之中。下面即分阶段进行叙述。

(一) 1952年的院系调整

1. 经过

1949年2月28日北京市军管会代表钱俊瑞等接管北大,提出“建设新民主主义北京大学”的任务,随后在校务委员会领导下进行部分课程的改革。在1951年马寅初就任北大校长的大会上,教育部副部长钱俊瑞提出“北大应根据经济建设的需要适当调整院系”。1951年10月30日中央人民政府政务院批准“高等学校院系调整方案”。此方案按苏联模式将高校分为综合性大学、多科性工业大学和单科性学院三类。自此理、工分家,对理科和工科高等教育的发展均产生了长远的不利影响,至今后果仍难以挽回。

根据此方案,清华大学的文、理、法三学院和燕京大学的文、理、法方面各系并入北京大学,北京大学成为苏联模式的综合性大学。北京大学工学院、燕京大学工科方面各系并入清华大学,清华大学成为多科性的高等工业大学,校名不变。燕京大学校名撤消。新北京大学迁入燕京大学校园,扩大校园范围,并新建房舍48454 m²。



1952—1960年物理系所在处——物理北楼,物理南楼位于其后

1952年8月22日“京津高等学校院系调整北京大学筹备委员会”公布人事调整方案。原北大、清华、燕京三校文、理、法科教师及辅仁大学、北京师范大学少数调入北大的教师共790人,380人分到北京大学任教;其余410人中,大多数随所属系、科调整到清华大学和新成立的北京地质学院、北京政法学

院、中央财经学院和中央民族学院。少数分到北京师范大学和其他院校。就物理系教授、副教授而言,除留在北大的以外,北大教授郑华炽和张宗燧到北师大;北大教授朱光亚、清华教授余瑞璜和燕大副教授高墀恩到新组建的东北人民大学(后改名为吉林大学)早一年调去东北工学院的清华教授霍秉权也调入东北人民大学;清华教授孟昭英留在清华大学;北大副教授薛琴访率一批讲师、助教和应届毕业生到北京地质学院创建地球物理勘探系;燕京大学副教授孙德充到新成立的北京矿业学院。

北大、燕大的图书、仪器绝大部分到新北大,清华的图书、仪器则多数留在清华。

9月16日新北大师生员工开始迁入燕园,10月4日在东操场举行开学典礼,10月20日老生开始上课,12月8日新生开始上课。

2. 并入北大前的燕京大学物理系

并入新北大物理系的清华大学物理系当时在我国名列前茅,在前面介绍西南联大物理系时已经对她的历史有所交代,不再赘述。清华大学气象学系成立于1946年,此前为清华大学地学系气象组,这次调整中并入新北大物理系。至于燕京大学物理系,她也是我国办学成绩卓著的一个系。燕大是教会学校,物理专业学生的培养始于1925年,此后每年招收学生不多,但在培养物理学硕士方面十分突出。我国学位法1935年才正式公布。燕京大学因为是教会学校,不受教育部限制,她培养的硕士得到外国人的承认。1929年即有魏培修、吴敬寰二人获得物理学硕士学位。此后,到1941年燕大被日军封门为止,先后有褚圣麟、陶士珍、孟昭英、张文裕、黄启显、王明贞、陈尚义、周朋三、徐献瑜、冯秉铨、李文江、毕德显、吴国璋、袁家骝、陈仁烈、徐允贵、许宗岳、高墀恩、王承书、杜连耀、王润生、程利昌、莫文泉、郑观森、谢民生、葛庭燧、曾泽培、马振玉、程京、冯树功、武金铎等31人获硕士学位,其中许多人对我国物理学的发展做出了卓越的贡献。

原燕京大学物理系主任褚圣麟教授在合并后出任新北京大学物理系主任。对褚圣麟的情况简介如下:

褚圣麟(1905—2003)浙江杭州人。之江大学物理系理学士(1927),燕京大学物理系硕士(1931)。1931—1933年任岭南大学物理系讲师。1933年赴美留学,1935年获芝加哥大学博士。1935—1938年任岭南大学物理系副教授、代理系主任。1939年2—7月任昆明同济大学兼职教授。1939—1941年任燕京大学副教授。太平洋战争爆发后,燕京大学被封,褚圣麟转至北平辅仁大学任副教授,同时兼任中国大学教授,直至日本投降,燕大复校。1945—1952年任燕京大学物理系教授、系主任、理工学院院长,1951年5月任副教务长。1952年起任北京大学物理系教授、系主任。

褚圣麟在燕大作研究生时研究充气X射线管的特性,在美时用质谱计分析高频火花产生的正离子。回国后研究过大气电学、宇宙射线、形变晶体的X射线谱等,是我国最早开展宇宙线研究者之一。在战时物质条件十分困难的情况下,褚圣麟仍想方设法坚持开展实验研究。

褚圣麟讲授过多门物理系的基础课。他讲课条理清楚,深入浅出,语言生动,深受学生欢迎。在多年教学经验的基础上,他于1964年和1965年完成了《原子核物理学导论》和《原子物理学》两本教材,分别于1965年和1979年出版,并分别获国家教委优秀教材三等奖和一等奖。文革中褚圣麟转入磁学教研组,讲授磁学课程,并和他人合作编写《铁磁学》教材,由他统稿。

褚圣麟长期主持物理系工作,直至1982年(“文革”时期除外),对北大物理系的建设与发展做出了重要贡献。他一贯热心学会工作和科普工作,长期担任北京市物理学会理事长、中国物理学会理事、科普工作委员会主委。他主编的《物理学基础知识丛书》共出版19册。1990年中国科协和中国物理学会均给他颁发荣誉证书,表彰他对我国科学技术普及事业做出的贡献。

3. 新北大物理系的师资阵容和职工队伍

这次三校物理系合并,使新北大物理系师资阵容大为增强,又一次登上全国之首(第一次为北大、清华、南开联合组成西南联合大学物理系)。全系教师共51人。其中,物理专业43人,气象专业8人;来自北大18人,清华26人,燕大7人;教授11人,副教授1人,讲师16人,助教23人。教授有饶毓泰、赵广增、虞福春、胡宁、黄昆(以上来自北大);叶企孙、周培源、王竹溪(来自清华物理系);李宪之、谢义炳(以上来自清华气象系);褚圣麟(燕大)。副教授为来自清华物理系的杨立铭。兼任教授3人(赵九

章、彭桓武、叶笃正),与中国科学院合聘教授1人(洪朝生),兼任副教授1人(庄逢甘)。在1955年聘任的中国科学院数理化学部委员中,物理学、力学、天文学方面共20人,新北大有6人(饶毓泰、叶企孙、周培源、王竹溪、胡宁、黄昆),还有一位为北大兼职教授(彭桓武),可谓极一时之盛。

物理系教师除承担本系学生的教学外,还承担外系普通物理课以及北京医学院医预班的普通物理课教学任务。

本系共有行政、技术人员19人,设有器材室、图书室、示教室、金工车间,负责人大部分来自燕京大学,他们分别是:李智仁(图书室),李克孝(器材室),吕志勤(金工车间),和董石如(示教室,来自北大)。此外,气象方面设有天气预报接收室,由来自清华的仇永炎讲师负责。这批队伍比较精干,工作效率较高。

1952年院系调整后物理系教职工的名单见附录一第(五)部分。

4. 学科设置与学生人数

物理系设物理学、气象学两个本科生专业和一个专修科,气象学专修科。本科学制4年,专修科学制2年。气象专修科仅办一届。

全系学生共490人。其中,本科生429人:物理专业350人(一年级191人,二年级91人,三年级68人),气象专业79人(一年级51人,二年级18人,三年级10人);气象专修科一年级49人。因1949年入学学生应国家需要于1952年夏提前毕业,无正常的四年级学生。研究生12人,一年级4人,二年级6人,三年级2人。

(二) 稳定发展的五年(1952—1957)

院系调整后组成的新北大物理系在比较稳定的环境中度过了迅速发展的五年时光。这一时期的主要任务是,学习苏联,设置专门化和教研室,为实现五年制教学计划和迎接学生人数的急速增长进行课程建设和实验室建设,为培养高质量的物理学和气象学教学人才和研究人才服务。

1952年10月校党委提出:“学校过去是搞政治改革,今天要转入教育改革,为国家培养人才。党的工作要面向教学,保证8150制的贯彻。”“8150”是针对过去政治运动大量侵占业务时间和休息时间这一现象提出的,要求保证每天学习8小时,锻炼1小时,每周学习和开会不超过50小时。这一规定保证了学校工作和生活的正常进行。五年中,虽然1955年有一次肃反运动,对教学有一些冲击,但影响不大。从1957年夏反右运动开始,学校又一次处于动荡之中。

五年中的主要工作及发展情况如下。

1. 系领导

系主任由褚圣麟教授担任,另有校长委托谢义炳教授协助系主任管理气象专业有关事宜。孙信、郑乐民任系秘书。

1956年10月谢义炳任物理系副主任。1955年10月沈克琦任系主任助理,让庆澜任行政秘书,潘永祥任教学秘书。

1956年成立物理系党总支,1955—1957总支书记潘永祥,副书记梁静国;1957—1958总支书记张群玉,副书记汪永铨;1959.1—1959夏代理总支书记沈克琦;1959夏—1966总支书记平秉权,副书记曹芝圃。

2. 教研室设置

按苏联大学组织体系,在系下面应设教学研究室(简称教研室)。但1952年时未设,自1953年起开始建立教研室,当时物理系共设7个教研室,分别是:普通物理教研室(主任虞福春,副主任沈克琦),理论物理教研室(主任王竹溪),固体物理教研室(主任黄昆),光学教研室(主任赵广增),电子学教研室(主任吴全德),气象学教研室(主任谢义炳)。另有一直属系主任领导的中级物理实验室(主任郑乐民)。

1955年秋固体物理教研室分为半导体物理教研室和金属物理及磁学教研室,黄昆任半导体物理教

教研室主任,叶企孙任金磁教研室主任,北京钢铁学院柯俊教授兼任金磁教研室副主任。1956年秋电子学教研室分为无线电物理教研室和电子物理教研室,前者由杜连耀任主任,后者由吴全德任主任;金属物理和磁学分开,叶企孙任磁学教研室主任,柯俊兼任金属物理教研室主任,陈宏毅任副主任;增设地球物理教研室,由地球物理所副所长傅承义教授兼任室主任,从南京大学物理系调来的王子昌教授任副主任;新成立辐射物理教研室,主管三年级的原子物理(包括核物理)课程的理论教学和实验教学,褚圣麟兼任主任。1958年,此教研室撤消,原子物理讲课划归理论物理教研室,实验课归入中级物理实验。其他教研室设置不变,但普物教研室主任虞福春于1955年夏调任物理研究室副主任,沈克琦调任系主任助理。汪永铨、丛树桐分别担任普通物理教研室主任和副主任。

3. 专门化设置

1953年物理专业下分设理论物理、光学、固体物理、电子学等四个专门化。1951级学生开始学习专门化的课程。1955年决定,自1953级学生开始,固体物理专门化分为半导体物理、金属物理、磁学等三个专门化;电子学专门化分为无线电物理专门化和电子物理专门化,学制改为5年。1956年夏秋之间中国科学院地球物理研究所傅承义先生等建议,为发展我国地球物理科学,在北京大学设立地球物理专门化以培养这方面的人才。此建议得到高等教育部的批准,我系即建立地球物理专门化。因为我系学生在三年级下学期(1956年春)已分好专门化,且已开始部分专门化课程的学习,进入地球物理专门化四年级学生的学生只能从外校调入。当时从武汉大学调来已学完三年级的物理系学生20名,他们于1958年毕业,成为我国第一届地球物理学本科生。至此,物理专业共设8个专门化,气象专业于1953年设大气环流和实验气象学等2个专门化。1958年设气象观测及实验气象学、天气学及动力气象学和大气物理3个专门化。实际上气象专业各专门化的课程相差很少,学生毕业分配时按专业分配。

4. 五校联合半导体物理专门化

1956年8月完成的《1956—1967全国科学技术发展规划》中提出发展计算技术、无线电技术、核科学,喷气技术、半导体和自动化等六项紧急措施。其中建议:在北京大学原有半导体物理专门化的基础上建立北大、复旦、东北人大(吉林大学前身)、南京大学、厦门大学联合半导体物理专门化,集中五校有关师生,加速培养国家急需的半导体科学技术人才。联合半导体物理专门化教研室正副主任分别由北大的黄昆教授和复旦的谢希德教授担任。联合专门化历时两年,1958年结束。每届入学学生为五校已读完三年级的学生,除北大为五年制外,其余四校均为四年制,在联合专门化学习一年后毕业,由所属学校发给毕业证书。由于国家发展半导体的迫切需要,北大1954年入学学生也改为四年制,于1958年毕业。1956年还从南开大学调来14名学生,转为北大学生。联合专门化毕业生中很多人成为我国半导体科学技术的骨干力量,在发展我国半导体科学技术和教育事业中发挥了巨大作用。详情请参阅本书“北京大学的半导体物理教研室和能谱研究室”一文。

5. 本科生教学计划

下面只介绍物理专业的教学计划,气象专业的教学计划见本书“大气科学系的历史与演变”。

物理专业教学计划是仿照苏联教学计划的模式制订的。当时见到两种计划:莫斯科大学的5.5年制计划和苏联一般大学的5年制计划。考虑到我国急需人才,领导决定我国采用4年制,遂参照这两个计划制定了1952年入学新生使用的4年制教学计划。

新教学计划与过去的教学相比较,有以下几点不同:

(1) 数理课程内容的广度和深度都大为增加,包括了部分研究生课程的内容;

(2) 全体学生学习的课程都作了硬性规定,没有灵活余地;

(3) 课内学时增加,学生课外自学时间减少(原来每学期选习18—20学分,课内学时20—24不等,现在周学时为26—32)。

以上变化使得学生学习负担过重,加以招生人数大为增加,学生程度参差不齐,部分基础较差的学生学习压力更为严重。为此领导上提出了加强辅导的要求。但“过度的辅导”违反学习规律,实际上不能解决问题。在执行过程中,由于各种因素的影响,实际情况与计划有很大变化。

为全面贯彻执行学习苏联的方针,同时为解决原计划要求高与学生负担过重的矛盾,高教部于1954年1月决定,北大物理专业从1953年入学新生开始试行五年制,随即着手制订五年制教学计划。从一年级开始即实行新四年制计划的仅有1952年入学这一届。实际上,这一届也未能完全按计划进行。

现将四年制和五年制的教学计划分述如下。

(1) 四年制的教学计划

1952年新制定的四年制教学计划中,课程安排基本上采用苏联体系,与过去的课程体系差别甚大。计划中初次使用的专业、专门化、学年论文、习题课等名称都是从俄文翻译过来的。新计划中增加了生产实习这一教学环节,为时4周,在三年级下学期进行。假期由原来的寒假4周、暑假9周改为寒假2周、暑假9周。课程设置的变化如下。

① 物理学理论课程体系原为一年的普通物理和两年的中级物理课程(力学、热学、电学、光学各一年,气体分子运动论一学期)两个循环,再加无线电、近代物理等反映20世纪物理学的课程各一学年和选修课,包括选修研究生课程。现改为两年半的普通物理和系统的理论物理课程(理论力学、热力学及统计物理学、电动力学、量子力学各一学年,包括部分原研究生课程的内容),再加电子学及无线电工程基础(一学期)和专门化课程,全部列为必修。增设物理学史课,当时也列为全系必修。

② 数学类课程原为必修微积分一年、微分方程一学期、高等微积分一年,现改为必修两学年的高等数学(包括解析几何、微积分和线性代数)和一年的数学物理方法(包括复变函数和数理方程),内容大为加深。

③ 实验课程体系也有很大改变。原必修普通物理实验、电学实验、光学实验、无线电实验、近代物理实验各一年。现为必修普通物理实验两年(周学时4),中级物理实验一年(周学时6),外加专门化实验。

④ 非数理类课程变化更大。化学课由必修普通化学一年改为必修一学期;取消大一国文和第二外国语;大一英文(一学年)改为俄文(两学年);原定必修中国通史一年和必须选一门社会科学课程(经济学概论、政治学概论、社会学概论任选其一)改为必修四门政治理论课,每门课均为一学年。新教学计划中增列制图学和工艺力学,前者曾开设过几次,后因为学生课业负担过重将此课删除;后者则一直未能开设,后亦从计划中删除。新教学计划的培养目标,除“物理学家”外,尚有“中学物理教师”,因而计划中列有“教育学”、“物理教学法”二门课程。但在1954年7月高等教育部颁发的四年制教学计划的培养目标中已删去中学物理教师,这两门课程随之取消。我系在1954—1955学年的第二学期曾安排三年级学生修习“教育学”,由哲学系心理专业教授讲授。

⑤ 增加了习题课(课堂讨论)和学年论文两个教学环节。由于增加了习题课,理论课程的周学时数大量增加,每周课内总学时数也比改革前增加很多。

⑥ 取消了学分制,取消了选修课,全部课程都是必修课。

配合教学计划的制订,制订了各门基础课程的教学大纲,都是参照苏联的大纲拟定的。

1952年时没有四年级学生,学生都在学习基础课程,尚未进入专门化训练,我们对专门化训练的内容也不大了解,因而虽然计划中列有“专门化课程”和“专门化实验”,但没有确定具体开设哪些课程,以后才逐步确定。

1952年入学学生实际执行的教学计划(四年制)如下:

I. 各学年周数分配

学年度	上课	考试	生产实习	毕业论文	假期	总周数
I	35	6			11	52
II	35	6			11	52
III	33	6	4		9	52
IV	29	5		9	2	45

II. 教学进度计划

课 程	学 时 数				第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		备 注
	合 计	讲 授	实 验	习题课、 课堂讨论	上 18周	下 17周	上 18周	下 17周	上 18周	下 15周	上 18周	下 11周	
新民主主义论	105	70		35	3	3							
马列主义基础	140	105		35			4	4					
政治经济学	147	112		35					4	5			
辩证唯物论及历史唯物论	116	88		28							4	4	
俄文	227			227	3	4	3	3					
体育	140			140	2	2	2	2					
物理学史	22	22										2	
普通化学	72	36	36		4								
高等数学	597	351		246	10	9	9	6					
数学物理方法	150	100		50					5	4			
普通物理	492	342		150	6	6	6	6	4				
普通物理实验	280		280		4	4	4	4					
中级物理实验	216		216						7	6			当时称为专门实验
理论力学	140	105		35				4	4				
热力学及统计物理	132	100		32					4	4			
电动力学	114	90		24						4	3		
量子力学	105	87		18							4	3	
无线电基础	45	45								3			
专门化课程	207	207									6	9	当时称为专题及讨论会
专门化实验	268		268								10	8	当时称为特殊实验
总 计	3715	1860	800	1055	32	28	28	29	28	26	27	26	

说明：原计划规定第二学年下学期和第三学年下学期都要求完成学年论文一篇，实际执行中只要求完成一篇，在上课期间完成。第四学年下学期要求完成毕业论文一篇，用9周时间。专门化课程及专门化实验内容由各专门化教研室根据课程建设情况确定，教学计划内未作规定，实际完成的学时数，各专门化不尽相同，与计划中规定的学时数也不一定相同。

(2) 五年制的教学计划

1954年7月制订的物理专业五年制教学计划如下：

I. 各学年周数分配

学年度	上课	考试	生产实习	毕业论文	假期	总周数	备 注
I	35	6			11	52	
II	35	6			11	52	
III	35	6			11	52	第6学期有学年论文
IV	31	6	6		11	54*	第8学期有学年论文
V	16	3		21	2	42	毕业后的暑假不算在内
合 计	152	27	6	21	46	252	

*第8学期的生产实习挤占暑假两周，本学年度时间增为54周，第9学期推迟两周开学，上课时间变为16周。

II. 教学进度计划

课 程	学 时 数				第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年	
	合 计	讲 授	实 验	习题课、 课堂讨论	上 18周	下 17周	上 18周	下 17周	上 18周	下 17周	上 18周	下 13周	上 16周	下 21周
中国革命史	105	70		35	3	3								
马列主义基础	140	95		45			4	4						
政治经济学	140	95		45					4	4				
辩证唯物论及历史唯物论	106	70		36							3	4		
俄文	280			280	4	4	4	4						
体育	140			140	2	2	2	2						
普通化学	72	36	36		4									
初级机械画	51		51			3								
高等数学	597	351		246	10	9	9	6						
数学物理方法	282	180		102					6	6	4			
普通物理	474	320		154	5	6	6	6	4					
普通物理实验	280		280		4	4	4	4						
中级物理实验	210		210						6	6				
电工学及无线电学基础	68	68								4				
无线电实验	54		54								3			
理论力学	140	102		38				4	4					
热力学及统计物理	140	102		38					4	4				
电动力学	140	102		38						4	4			
量子力学	124	100		24							4	4		
物理学史	64	64												4
专门化课程	364	364								2	4	10	8	
专门化实验	314		314								6	6	8	
时数合计	4285	2119	945	1221	32	31	29	30	28	30	28	24	20	

说明:

1. 当时制订的计划中有工艺力学(二上,周学时3)和实验技术(二年级上、下,周学时1),实际未执行,故表中未列。
2. 原计划中高等数学的周学时为(10、10、8、8),由于取消了工艺力学和实验技术,调整为表中的(10、9、9、6);理论力学周学时则由(3、6)调整为(4、4)。
3. 数学物理方法在执行中未按此计划跨3个学期,而为一学年课,所以总学时数减少很多。
4. 普通物理包括力学、分子物理学、电学、光学和原子物理(含原子核物理),后来的计划第五学期的普通物理课列为“原子物理”,普通物理改为4个学期。
5. 无线电实验后并入中级物理实验,中级物理实验学时数不变。
6. “专门化课程”和“专门化实验”两项,当时的名称分别为“专题及讨论会”和“专门实验”。
7. 1953、1954和1955年入学学生的学制都是五年。实际教学过程与教学计划规定有不少出入。课程结构的框架基本不变,每门课程的学时数则有些出入。学年论文在实际执行中不是两次而是一次,生产实习和毕业论文的时间也与计划数有出入。1958年后在政治运动的冲击下,教学秩序更不正常。
8. 自1955年开始,每年均抽调少量读完三年级的学生至物理研究室(技术物理系)攻读核物理专业,四年毕业。自1958年开始核物理专业直接从社会招收一年级新生。
9. 1954年入学的少部分学生因国家需要提前一年于1958年毕业。

6. 课程与教材建设

经过教师和实验技术人员五年的辛勤工作,教学计划规定的基础课程(包括实验课程)均如期开出,不少课程属国内首次开设。在高教部的安排下我们接收很多兄弟院校派来的进修教师,进修结束后他们回到本校,即成为该门课程的骨干教师。

结合教学的需要,物理系教师在此时期编著或翻译出版了下列教材,它们在全国范围内被广泛采用。

① 王竹溪：《热力学》，高等教育出版社 1955 年版；

② 王竹溪：《统计物理学导论》，高等教育出版社 1956 年版；

③ [苏联]福里斯·季莫列娃：《普通物理学》，梁宝洪译，第一卷，第二卷，第三卷第二分册，商务印书馆 1953—1956 年；

④ [苏联]伊·耶·塔姆：《电学原理》2 册，钱尚武、赵祖森译，商务印书馆 1953 年版；（赵祖森为人民大学教授）

⑤ [苏联]H. 蒲赫戈尔茨：《理论力学基本教程》，钱尚武、钱敏译，商务印书馆 1953 年版。（钱敏为北大数学力学系教师）

专门化课程的建设任务更为艰巨，基本上是从无到有，到 1957—1958 学年为止，已开设过专门化的课程共 45 门，其中理论物理方面 10 门（专门化数学、量子场论、高等量子力学、量子统计物理、固体理论、原子核理论、基本粒子理论、群论、广义相对论、计算数学）；光学方面 5 门（高等光学、原子光谱、分子光谱、气体导电、光学专门化实验）；固体物理方面 13 门（固体物理、半导体物理、半导体器件、半导体材料、半导体专门化实验、金属学、X 射线学、晶体的强度与范性、铁磁学、电磁测量、铁氧体、金属物理专门化实验、磁学专门化实验）；无线电电子学方面 12 门（脉冲电路、振动理论、微波原理及技术、晶体管电路、天线与电波传播、真空技术、电子光学、电子发射、超高频电子学、电子光学器件、无线电物理专门化实验、电子物理专门化实验）；地球物理方面 6 门（普通地球物理、重力学、地震学、地磁学、应用地球物理、地球物理专门化实验）。

7. 研究生培养

1952 年后研究生培养工作有所改变。原来北大的研究生，要求学完规定的课程，取得足够的学分，通过论文答辩，即可毕业。1952 年后改为，除修完规定课程外，还要通过学科考试，由指导教师指定某一学科领域的几本书籍，自学后进行口试，通过后即进行毕业论文工作，通过答辩后毕业，学制为 3 年。1956 年中央号召向科学进军，高教部于 7 月份提出招收副博士研究生暂行办法，规定学习 4 年，授予副博士学位。从 1955 年入学研究生开始改为四年制，招生办法自 1956 年开始改为，本科毕业分配时一部分学生被指定报考研究生，准备一段时间后参加考试，然后学校择优录取。我系共录取副博士研究生 9 名，他们于 1957 年 2 月入学，1961 年 2 月毕业，授予副博士学位一事则因政治运动冲击而成为泡影。

1953—1957 年期间物理系共招收研究生 50 名，毕业 31 名。

8. 聘请苏联专家

在这五年中，物理系聘请到校工作 1—2 年的苏联专家有 6 位，他们除授课外还指导科学研究或培养研究生。他们对系和教研室工作也经常提出建议，与系和教研室相处十分融洽。学校设有专家工作室，十分认真地检查专家建议执行情况。系里抽调青年教师或高年级学生突击俄文，担任业务翻译，学校另配备了学习俄语的教师宋玉升、颜品忠、陈悦等人任生活翻译。

(1) **B. A. 柯诺瓦洛夫** 列宁格勒大学教授，副系主任，教学法专家。1953 年到哈尔滨工业大学任专家，有 6 位中国教师参加他主持的研究班。1954 年秋高教部认为他到综合性大学更能发挥作用，因而将他调到北大，9 月到校。柯诺瓦洛夫在普通物理教研室工作一年，就有关讲课、习题课、实验课的问题作系统讲演，最后由北大将讲稿《高等学校物理教学法》付印。研究班 6 名学员随他转到北大。开始时由尹道乐担任翻译，不久即由王义道和宋玉升接任。柯诺瓦洛夫的到来加深了我们对苏联教学的了解，并促进了我们对教学方法的研究。

(2) **Л. И. 华西列夫** 他是新西伯利亚大学副教授，金属物理专家。当时北大原拟聘请一位半导体专家，但向苏方提出的要求是“固体物理”专家。1954 年 11 月 16 日到京时才知道他的专业不是半导体物理。随即决定原定的研究生 6 名改学金属物理，并立即组织教师配合专家工作，建设实验室，开展研究工作，由尹道乐和侯伯元任翻译，边工作边学习。华西列夫在固体物理教研室工作一年，1955 年起

有在金属物理及磁学教研室工作一年,1956年11月离开北大。科学院的钱临照先生和北京钢院的柯俊先生配合专家进行工作,他们都是我系金属物理学科的奠基人,随同专家学习的尹道乐、陈宏毅、吴自勤、梁静国成为我系金属物理方面最早的骨干。

(3) **O. И. 谢曼** 他是爱沙尼亚塔尔多大学副教授,电子光学专家,1954年12月21日到校,先后在电子学教研室和电子物理教研室工作,两年期满离校,朱宜和徐承和任翻译。他培养研究生6名和青年教师多名,是北大电子光学学科的奠基人。1955年1月从苏联进口的ЭМ-3型电子显微镜安装完毕,促进了我校这方面的教学和科学研究。西门纪业、徐承和、朱宜等成为我校电子光学方面的骨干。

(4) **T. И. 阿基莫维奇** 她是敖德萨水文气象学院副教授,动力气象学专家。1955年2月6日到校,在天气学教研室工作两年,主持“动力气象”讨论班,校内外30多位气象学工作者参加,指导研究生2人(庄荫模、赵柏林)。王绍武和张玉玲随班学习并任翻译。

(5) **A. B. 桑杜洛娃** 她是基辅大学副教授,半导体材料专家。1956年10月到校,在半导体物理教研室工作两年,讲授“半导体工艺”课,并指导利用放射性同位素进行半导体内杂质扩散的研究,为我系开展此项工作奠定了基础,虞丽生和李淑娴任翻译。

(6) **日瓦金** 高尔基大学无线电物理系教授,振动专家。1956年12月3日到校,在无线电物理教研室讲授“振动理论”课,一年后离校。徐孟侠担任翻译。

除以上长期专家外,在此期间到物理系短期讲学的苏联专家还有波谱学专家Ф. И. 斯克利波夫,等离子体理论专家A. A. 符拉索夫。

9. 科学研究工作

1952年院系调整后,由于课程教学、实验室建设和教材建设任务很重,教师们主要精力用于教学,但他们仍坚持不懈地进行科研,培养研究生。苏联专家到校后,开展了一些新的科学研究方向。1956年杜连耀教授留学归来,开展了声学研究,波谱学家、原北大教师丁渝回国,在北大物理系兼职,开展原子束的研究。

1956年3月14日国务院科学规划委员会成立。5月4日《人民日报》发表“向科学进军的正确道路”的社论,10月《1956—1967年科学技术发展规划》被批准。物理系叶企孙、周培源、黄昆、王竹溪等参加了规划的制订工作,我系开始根据科学规划考虑安排科研工作。

10. 留学生的派遣

从1949年起,派遣学生赴欧美资本主义国家留学的工作中止。1951年我国开始大量派遣留学生到苏联和东欧国家留学或工作。在1951—1966年期间,物理系师生出国留学或工作的有:

(1) 1951年徐叙谔(助教)到苏联学习发光学,1955年获副博士学位,回国后到中国科学院工作。他是我国发光学开创者和奠基人之一。

(2) 胡宁教授和研究生黄念宁、王珮到苏联杜布纳联合会核子研究所工作,胡宁任该所学术委员和理论物理实验室小组负责人。

(3) 周光召(讲师)于1956—1960年去杜布纳联合会核子研究所从事基本粒子理论研究,取得很好的研究成果,回系后不久即被借调参加国防科研,做出重要贡献。

(4) 教师中赴苏留学的有:赵凯华于1954—1958年在莫斯科大学学习物理学史和等离子体理论,副博士;陈玉于1955—1960年在莫斯科大学学习X射线学;王义遒于1957—1961年在列宁格勒大学学习波谱学,副博士;戴道生于1957—1961年在莫斯科大学学习磁学,副博士。虞丽生和叶良修于1959年分别到基辅大学和列宁格勒电工学院学习半导体物理,均获副博士学位,1963年回国。他们学成后均回北大工作。

(5) 1956年毕业生王敏容、林彰达、汪克林、蒋清梅、曾庆存、黄美元、邓根云被派往苏联和民主德国等国家学习。

11. 房舍

物理系主要使用原燕大的物理楼,上下两层面积约 2000 m^2 。因不敷使用,没有窗户的顶层(约 800 m^2)也被改造成实验室,勉强使用。金工车间位于民主楼东北,为面积约 200 m^2 的平房;气象专业位于南阁(原名甘德阁),有上下两层和地下室、阁楼,建筑面积共约 800 m^2 。

由于学生人数激增,物理系用房虽一再扩展,仍感不敷需要。1954年夏化学系迁入东南门内新址,原化学楼改归物理系,命名为物理南楼,原物理楼更名为物理北楼,物理系用房面积增加近 2000 m^2 。1956年外文楼一层东半部的 400 m^2 划归物理系,无线电物理教研室迁入该处。1956年秋增设地球物理专门化后,在物理南楼南边新建临时性平房四栋,其中两栋为地球物理实验室,一栋为吹玻璃室等用房,一栋为气象专业绘图室,共约 400 m^2 。为了充分发挥房屋的潜力,我们将大屋顶下的空间改造成为实验室。在大屋顶下增添一层天花板即形成一个三楼,只有通风口,没有窗户,完全靠人工照明,总面积约 800 m^2 。在这个三楼实验室中安排了半导体物理专门化实验、中级物理实验和光学教研室的实验教学 and 科研实验,成为物理系实验室的重要组成部分。1956年11月3日,缅甸总理吴努在周恩来总理陪同下访问北大,吴努讲演后参观物理系,从物理北楼东半部一楼电子物理实验室开始到二楼、三楼,再由西端下楼参观二楼的原子物理实验室和一楼的金属物理实验室。在从二楼去三楼途中,沈克琦向周总理说明将三楼改成实验室的缘故,周总理当即向吴努说:“他对我讲这些,是要我给他们盖房子。”这确实说中了我们的心意,周总理的体察下情和思维机敏令人叹服。

新物理楼的建造 1956年3月,北大着手进行12年规划。按酝酿的规划,在东部建理科中心,在现成府路两侧建理科各系的大楼,主楼正对成府路。新物理楼和新化学楼就在现在的位置,与主楼成鼎足之势。从中关村往北至清华西门的道路在经过北大范围时转入开槽式半地下通道,地面上东西相通,为校内通道。另在中关村东侧与科学院之间开辟一新道,连接四环和蓝旗营,在北大、清华之间通向清华西门,北大东门设在蓝旗营。西校门区域改为文科中心。物理大楼是这建筑群中最早建设的一个。1956年开始设计,1957年11月开工,1959年底竣工,1960年迁入,建筑面积为 19500 m^2 ,设计造价为 89 元/m^2 。

物理大楼建设过程中几经周折。首先是大楼归谁使用问题。原来是针对物理系的需要设计的,1958年底物理系分为三个系,物理大楼就为三个系共同使用,图书室变成物理系图书室和地球物理系图书室两部分。由于学校房屋紧张,校领导一度要求让出一部分房屋给数学系使用,为此施工中改变了部分房屋的设计,后来又决定数学系不进大楼,但木已成舟,无法再改了。在施工的两年中适逢三年困难时期,因此建筑标准一再降低,如现制水磨石地面改成预制水磨石地面或水泥地面;四楼图书馆外封闭走廊改为挑梁露天走道,并减小宽度,撤去原设计支持走廊直达地面的圆柱;通风管道改用新研制的纸制管道,实际上无法使用;电线由铜线改为铝线等等。1960年迁入时一部分房屋又改作大跃进时发展起来的工厂用房。

(三) 动荡的八年(1958—1966)

从1957年反右运动开始,学校处于几乎不断的动荡之中。一些政治运动导致教学秩序混乱,接着进行调整和补救,随后又是冲击,然后又调整。在调整时期总结经验教训,教学秩序有所恢复,取得一些成效,但过“左”的思想未能真正得到纠正,直至1966年文化“大革命”爆发。虽然如此,广大教师有极强的敬业精神,在可能条件下勤勤恳恳搞教学与科研,努力为培养学生和开展科研做贡献,取得了相应的成果,使物理系在一些方面有所发展。

1. 物理系一分为三

1956—1966年物理系学生人数不断激增,1958年秋学生总数高达1800人。1956年全国12年科技规划制定后,一些新兴学科亟待发展,迫切需要人才,因此物理系中的一些学科需要加速发展,原来物理系的建制已不再能适应国家的需要。为此1958年12月学校决定,物理系分为三个系:物理学系、无线电电子学系和地球物理学系。普通物理、中级物理实验、理论物理、光学、半导体物理、金属物理、磁学等7个教研室及相应的专门化划入新的物理系,褚圣麟任系主任。沈克琦任副系主任;气象专业和地球物理专门化及有关的教研室组成地球物理学系,苏士文任系主任,谢义炳任副系主任;无线电物理、电子物理两个专门化及有关教研室组成无线电电子学系,汪永铨任系主任。分系后无线电电子学系和地球物理学系迅速扩大,建立新专业或新专门化,学生人数也大为增加,科研工作迅速开展。分系后无线电系和地球物理学系的普通物理及实验、中级物理实验、理论物理课基本上仍由物理系担任,三系无线电电子学课由无线电电子学系担任。此外,一度拟并入物理系的物理研究室改为原子能系,不久又改称技术物理系,培养核物理和放射化学的人才,由胡济民、虞福春分任正副系主任。此次调整后,物理系本科生人数为700余人,研究生12人。

2. 物理系专业、专门化的调整

由于学校规模的迅速扩大,为充实教学力量,学校决定从各系三、四年级学生中抽调250人左右,培养一个时期后担任讲课任务,称为“预备师资”。物理系被抽调的有50余人。

在1959年反右倾运动造成的严重左倾思想的影响下,领导急于求成,1960年初提出“高速度发展尖端科学,力争尽快赶上世界先进水平”的目标。为了给国家培养物理学各分支学科的人才,物理系准备增设低温物理、热物理、固体电子学、电介质物理、高压物理、晶体物理、等离子体物理和高分子物理等8个新专门化。不久,考虑到高分子物理与化学系高分子化学关系密切,应由化学系考虑而取消,其他专门化均指定一些教师、预备师资与高年级学生进行筹建。这是大跃进形势下头脑发热的表现。后来认为等离子体物理可与相关学科合在一起,不必另设。晶体物理则开展一些晶体生长的研究工作,后来认为无另设专门化的必要而作罢。其余5个新专门化的建设都积极进行,开设了一些专门化课程,开展了科研,取得了一些成果。在毫无基础的条件能取得这样的成绩是十分难能可贵的,是参与者解放思想、开拓进取、艰苦努力的结果。1961年总结大跃进的经验教训,紧缩科研战线,对各项工作进行调整。物理系重新审视了建设新专门化问题,根据国家需要、学科性质和我系的条件决定,保留低温物理和热物理两个专门化,其余三个专门化停止建设,师生均回原属的教研室及专门化工作或学习。低温物理和热物理两个专门化则决定在办完两届后暂不招收新学生,安排教师集中时间进修提高,为再次接受学生做准备。这两届学生分别于1962年和1963年毕业。遗憾的是,后来政治运动又起,进修提高之事未能实现。有关1960年建新专门化之事的详情请参见本书所载阎守胜、包科达、孙长德、刘宏勋、杨振宇等撰写的文章。

1958年,学校曾有将物理专业分为理论物理、光学、固体物理、半导体物理等四个专业的意见,并于11月18日上报,但实际上未执行,一直保持物理专业。1962年高教部召开的理科教学工作会议上明确规定,物理学方面的专业设置,应以宽为主,宽窄并存,即一般设物理学专业,个别学校可设立少数较窄的专业,如核物理专业、声学专业等。北大物理系一直保持物理学专业,在技术物理系设核物理专业,直至1966年“文化革命”爆发。

3. 学制和教学计划的变化

1954年制订的五年制教学计划,虽在执行过程中不断进行修订,整个计划的结构没有重大变化。

1958年9月党中央提出新的教育方针：“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合。”学校提出“把北京大学从落后的、脱离生产的单一的教学阵地变成为先进的教学、科学研究与生产劳动的联合基地”，后简称为“三结合基地”。教学计划因此发生重大变化，生产劳动和“科学研究”列入计划，称为三结合教学计划，学制由五年延长到六年。1964年毛泽东“春节指示”传达后，缩短学制、减少课程，学生除参加生产劳动外还要参加社会主义教育运动和军事训练，教学计划又一次发生重大变革，学制改为五年。因为教学过程周期长，而计划变化太快，没有一个是完全按计划执行的。下面简单介绍一下制订计划时的指导思想和计划内容的主要变化。

(1) 1958年7月制订的五年制教学计划

在1958年上半年的双反运动和大跃进运动中，社会上和学校里都有这样一种观点，出那么多“右派”是最大的浪费，必须加强学生的政治思想和劳动锻炼，同时认为课堂教学时间太多。因此在1958年7月制订的物理专业教学计划中，政治理论课由491学时增至640学时，参加劳动锻炼及社会调查时间高达34周，增加“整风”6周，数理课程学时数大为减少，由3251学时减为2454学时。这一计划完全没有执行，因1958年下半年搞大跃进，教学秩序完全打乱。1959年上半年忙于补课，补授上一学期缺失的课程，同时进行“整顿教学秩序”工作，另订教学计划。

(2) 1959年的五年半制 1960年的六年制

由于要增加生产劳动，周学时必须减少以减轻学生负担过重问题，同时、市委领导提出学校教育以课堂教学为主，上课时间又不能过少，为了保证毕业生质量，因此学校决定将学制由五年改为五年半。削减过多的数理课程的学时有所恢复。过分膨胀的政治理论课学时有所减少。但计划中规定的劳动时间仍高达每学年两个月，并要求学生科研时间占总学时的10%—15%，这依然违反教育规律。五年半的计划也未能执行，因为1960年又改为六年制了。所以物理系没有五年半制的毕业生。

在1958年双反运动中有人提出，普通物理和理论物理两个循环，重复很多，是浪费，不符合“多快好省”的原则。为此我们研究了普物的力学、热学、电学与理论力学、热力学统计物理、电动力学打通的问题，并制订了打通后的力学、热学、电学的教学大纲。打通的力学曾经试行。试行的结果是：节省不了多少时间；学生学习过程是忽高忽低，一部分内容从普物水平学到理论力学水平后，学到另一部分时又从普物水平开始。这不符合学生的学习规律。经过研究后认为普通物理和理论物理两个循环的安排是合理的，有点重复也是学习过程中必要的重复。在普物阶段，对学生的高等数学要求不高，学生对物理原理和概念的理解侧重于其物理实质，到理论物理阶段则侧重于更概括和深入的理解，必须借助高等数学的运用，这是对原有认识的深化与提高。如果在低年级就进入理论物理，学生的侧重点将在于他感到困难的数学而不利于他对物理本质的思考。根据这一认识，就未再试行下去。

1960年2月10日学校从既保证高质量又解决学生负担过重问题的考虑出发，向教育部申请实行六年制，报告是这样写的：“根据我们的计算，五年制的专业，在每年加两个月的生产劳动以后，虽然缩短了考期和假期，但上课学习的时间5年内仍比过去少十多周，另外政治和外语课的学时还必须比过去增多，因此这些专业业务学习的时间比1956年的教学计划少一学期多。五年半制的专业，则只勉强与1956年的教学计划相当，当我们制订与修订三结合教学计划时已感到时间太紧不好安排。最近我们在增设新的尖端专业、专门化，并联系考虑各专业的培养目标时，更感到有延长学制的必要。我校是一所重点综合大学，担负着提高的任务，它培养出来的学生必须具有深厚、广博的基础知识和良好的专门训练，掌握一定的生产技术，并能独立地创造性地进行科学研究和教学工作，解决自己专业方面的某些理论与实际问题。为了保证我校毕业生能够达到上述规格，符合国家对干部质量越来越高的要求，我们考虑：学生学习基础课的时间应增加到四年左右，以进一步加强他们的基础训练。与此同时，专门化和毕业论文、学年论文等科学研究的训练也需适当加强。根据几年来的经验，这需要两年左右的时间”。

间。据此,我拟将理科各专业的学制,除地质地理系的经济地理专业外,均改为六年。”

物理专业的六年制计划既保证了基础课的时间,又保证了较高水平的专门组(原“专门化”改称专门组)训练,专门组课程比较系统,还有一学期的毕业论文,实际上接近研究生毕业的水平。当时认为国内一些工业部门、科研机构 and 高校都属新建,急需一些具有开拓创新能力,并能独立承担任务的人才,因而我们就把这种人才作为培养目标。为此,六年制计划中增添了第二外国语。经过对国际物理学文献调查分析,发现65%是英文文献,约25%是俄文文献,俄文文献中相当部分还是从英文文献翻译过来的。因此决定加强英语教学。不少学生中学学俄语,第一外语仍为俄语,要求达到能阅读文献的水平。第二外国语为英语,学习二年。计划中的一外由两年延为三年,目的在于不中断,直至四年级阅读外文文献的阶段。体育总学时不变,但学习时间延至三年,以加强体育锻炼。考虑到原子核物理日益重要,将它从原子物理学分出来单独设课。普通化学的安排一直是为难的事。因为学时少,在低年级讲授,内容与中学相差无几,学生不感兴趣。往深处讲,不免增加物理化学方面的内容,与后来要学的原子物理、热力学课重复。后改为在高年级讲授,学生已学过热力学、统计物理和原子物理,结合物理系研究的需要讲授有关的化学原理,并做一些化学实验,受到学生的欢迎。担任物理系化学课教学任务的老师为此花费了不少心血。

1956年至1960年入学学生都实行六年制。现将1963年5月制订的物理专业六年制教学计划列在下面。因政治运动冲击,实际上均未能真正按计划进行教学。

I. 各学年周学时分配

学年度	上课	考试	生产实习	学年论文	毕业论文	生产劳动	机动	假期	总周数
I	33	5				4	1	9	52
II	31	5				6	1	9	52
III	32	5				5	1	9	52
IV	32	5				5	1	9	52
V	26 ^①	5	4	3 ^①		4	1	9	52
VI	10.5 ^②	2		3 ^②	23.5 ^②	2	1	9	51
合计	164.5	27	4	6	23.5	26	6	54	311

① 五年级上课29周,在第10学期上课期间内有相当于3周的时间用于学年论文,故实际用于课堂教学的时间相当于26周。

② 六年级上课16.5周,在第11学期上课期间内有相当于6周时间用于做论文:学年论文3周和毕业论文3周,故实际用于课堂教学的时间相当于10.5周,另有20.5周全时做毕业论文工作,故共有23.5周的时间用于毕业论文工作。

II. 教学进度计划

课程名称	学时数				第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年		第六学年	
	合计	讲授	实验	习题课、 课堂讨论	上 16 周	下 17 周	上 18 周	下 13 周	上 16 周	下 16 周	上 16 周	下 16 周	上 16 周	下 13 周	上 16.5 周	下 20.5 周
思想政治教育 报告	180				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
中共党史	66	66			2	2										
马列主义概论	160								3	2	3	2				
体育	129				2	2	1	1	1	1						
第一外国语	288				3	3	3	3	3	3						
第二外国语	183										3	3	3	3		

(续表)

课程名称	学 时 数				第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年		第六学年		
	合计	讲授	实验	习题课、 课堂讨论	上 16 周	下 17 周	上 18 周	下 13 周	上 16 周	下 16 周	上 16 周	下 16 周	上 16 周	下 13 周	上 16.5 周	下 20.5 周	
高等数学	429	281		148	8	8	7	3									
数学物理方法	128	100		28					4	4							
普通物理学	351	275		76	5	5	6	6									
普通物理实验	318		280		4	4	6	6									
原子物理学	48	48							3								
原子核物理学	48	48										3					
无线电基础	176	96	80							6	5						
理论力学	116	88		28				4	4								
热力学统计物理	112	88		24					4	3							
电动力学	112	88		24						3	4						
量子力学	112	88		24							4	3					
中级物理实验	160		160									6	4				
固体物理学	96	96									3	3					
化学	80	32	48											5			
专门组课 (参阅下表)	420—476 (参阅下表)													8— 9	8— 17	7— 12	
总学时	3712—3768					25	25	24	24	23	23	23	23	21— 22	12— 21	8— 13	1

III. 专门组课程

专门组 名称	课程名称	学时数			第四学年		第五学年		第六学年	
		合计	讲授	实验	上 16 周	下 16 周	上 16 周	下 13 周	上 16.5 周	下 21.5 周
理论物理 总学时数 420	高等量子力学	50	50				4(10周) 5(2周)			
	特殊函数	48	48				3			
	量子统计物理	39	39					3		
	原子核物理	65	65					5		
	基本粒子物理	72	72				5(4周)	4		
	数理方法补充	32	32			2				
	固体理论	66	66						4	
	群论	48	48						3	
光学 总学时数 440	实验光谱学	48	48				3			
	原子光谱	48	48				3			
	双原子分子光谱	52	52					4		
	多原子分子光谱	48	48						3	
	光的电磁理论	64	64						4	
	气体导电	52	52					4		
	光学专门组实验	128		128				3		5

(续表)

专门组 名称	课程名称	学时数			第四学年		第五学年		第六学年	
		合计	讲授	实验	上 16周	下 16周	上 16周	下 13周	上 16.5周	下 21.5周
磁学 总学时数 460	铁磁学	116	116				4	4		
	电磁测量	64	64					5		
	金属及 X 射线学	52	52					4		
	铁氧化物物理	48	48						3	
	金属及合金磁性	32	32						2	
	磁学专门组实验 I	64		64			4			
	磁学专门组实验 II	52		52				4		
	磁学专题	32	32						2	
金属物理 总学时数 476	金属学	64	64				4			
	金属学及 X 射线学	74	74				3	2		
	金属范性形变强度	78	78					6		
	金属物理	80	80						5	
	金属物理专门组实验	148		148			2	4	4	
	金属物理专题	32	32						2	
半导体物理 总学时数 468	半导体物理	80	80				5			
	半导体材料	64	64				4			
	半导体器件 I	78	78					6		
	半导体器件 II	32	32						2	
	半导体理论	64	64						4	
	半导体物理专门组实验	150		150				5	5	

IV. 加修课

课程名称	学 期	学 时
半导体物理专题	11	32
计算数学	8 或 10	48 或 50
广义相对论	11	32 或 48

注：原计划加修课上有机械制图基础和自然辩证法等两门，实际上从未执行。

(3) 1964 年的制定的五年制教育方案草稿

1964 年毛泽东在春节座谈会上严厉地批评了教育工作，提出“学制要缩短”，“课程可以砍掉一半”，“现在的考试办法是用对付敌人的办法，实行突然袭击。……要完全改变”。会上还列举孔夫子、李时珍、富兰克林、瓦特、高尔基等自学成才的例子说明学校课程太多了。会后教育部虽未真的将课程砍掉一半，但要体会指示的精神进行改革，因此教学计划必须做较大的修改。

1964 年 11 月 9 日高等教育部又转发《毛主席与毛远新谈话纪要》，并指出：“这次谈话，是极为重要的，对于培养革命接班人，推动高等学校师生自觉地参加社会主义教育运动，促进教育革命，都具有十分重大而深远的意义。所有高等学校，都应当认真加以讨论和贯彻。”《谈话纪要》记载的是 7 月 5 日毛

泽东与其侄毛远新的谈话,主要论点有:“阶级斗争是一门主课。”“你们学院应该去农村搞四清^①,去工厂搞五反^②”,“阶级斗争都不知道,怎能算大学毕业?”“反对注入式教学法,资产阶级教育家在五卅时期早已提出来了,我们为什么不反?”“教改的问题主要是教员问题。”

在此形势下,教学计划的重大修订势在必行。另外,根据我校毕业生分配的实际情况看,对六年制和系统的专门组训练确有加以改变的必要。因为学生毕业分配越来越不能对“专门组”的口,把所有本科生培养到近乎研究生毕业水平也不符合实际,应该将本科学习和研究生学习分为两个阶段,中间进行一次筛选。因此将本科学制改为五年,专门组课程不求系统,但保留了这类课程,其目的在于使学生不仅具有扎实的基础知识,且能了解物理学发展面临的问题,并为进行毕业论文工作提供必要的某一分支学科的知识,使学生能得到较好的科学研究的训练,以利于培养具有创造性的人才。这样的学生毕业后可以进入研究生学习或直接进入物理学任意分支学科工作,结合工作再深入学习。

根据以上的考虑和毛泽东的指示,我系于1964年10月制订了物理专业五年制教育方案。

此教育方案分培养目标、政治思想教育、生产劳动、社会主义教育运动和集中军事训练的安排,教学安排,体育与民兵训练及教学进度计划表五个部分。与过去的计划相比较有以下几点不同:

① 强调了阶级斗争,方案中安排8周军训,8周农村生产劳动,24周参加农村或城市社会主义教育运动,8周工厂生产劳动,4周工农业生产劳动,1周入学教育,2周毕业鉴定。合计55周,占全部学习时间(假期除外)229周的24%。

② 批评了理论物理课程内容安排上的“求全”思想,强调只讲授面向全专业共同需要的基本内容,删去非基本的、难度过高、学生很难掌握的内容,较多地减少了学时。

③ 改组了实验课程体系,取消了中级物理实验,将其中属于全专业共同需要的实验技术分别并入普通物理实验和无线电基础实验,后者学时剧增;属于个别专门组所需的内容则改属专门组实验。

④ 周学时减少,课堂教学最高为19.5学时,计划中还规定了每门课程课外的学时数,以便控制课外作业,这是按中等程度学生的能力估计的。此方案的具体课程安排见下表。

现将1964年10月制订的物理专业教育方案教学计划进度表列在下面。

I. 各学年周数分配

分类	合计	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年	
总周数	260	52		52		52		52		52	
上课	130	18	14	19	14	19	0	19	9	18	0
考试、论文答辩	16	2	1.5	2	1.5	2	0	2	1	2	2
生产劳动	20	8						8		4	
社会主义教育运动	24					24					
集中军训	8			8							
生产实习	6							6			
毕业论文	16 ^②									16	
入学教育毕业鉴定	3	1									2
放假	31	6		6		6		6		7	
机动	6	1.5		1.5		1		1		1	

① 四清指1963年在农村开展清政治、清经济、清组织、清思想的社会主义教育运动。

② 五反指反对贪污盗窃、投机倒把、铺张浪费、分散主义和官僚主义的群众运动。

II. 教学进度计划

学 时 数					第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年			
课程名称	合计	讲授	实验	实习	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下		
					18周	14周	19周	14周	19周	24周	19周	9周	18周	16周		
形势与任务	146	146			1(2) ^①	1(2)	1(2)	1(2)	1(2)				1(2)	1(2)	1(2)	1(2)
中共党史	80	80			2.5 (2.5)	2.5 (2.5)										
政治经济学	82	82					2.5 (2.5)	2.5 (2.5)								
哲学	79	79										3(3)	25 (25)			
体育与民兵训练	112			112	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)			1(1)	1(1)			
外国语	252	252			3(5)	3(5)	3(5)	3(5)	3(6)							
高等数学	260	260			4(7)	4(7)	4(7)	4(8)								
普通物理学	261	261			4(7)	4(7)	4(7)			3(5)						
普通物理实验	336		336		4(4)	4(4)	4(4)	4(4)	4(4)							
数学物理方法	57	57								3(6)						
无线电基础	190	80	110							4(5)			6(5)			
理论力学	56	56							4(8)							
热力学及统计物理	60	60										4(8)	4(8)			
固体物理	52	52														
电动力学	54	54										4(9)	4(9)			
量子力学	58	58														
专门化课程	279	139	140										5(8)	13 (20)		
选修课														3(5)		
总学时	2468	1770	586	112	19.5 (28.5)	19.5 (48.5)	19.5 (28.5)	19.5 (28.5)	19 (29)			19 (29)	17.5 (30.5)	17 (27)		1(42)

农村或城市社会主义教育运动

毕业论文工作

① 括弧中为用于课程学习的课外自学学时数。

② 第10学期16周全时进行论文工作。第9学期尚有部分时间进行毕业论文的准备工作,未计算在内。

4. "反右"及"大跃进"时期(1958—1960)

1957年春全国开展反对主观主义、官僚主义、宗派主义的整风运动。党中央号召大家助党整风,强调“知无不言,言无不尽;言者无罪,闻者足戒;有则改之,无则加勉”。广大群众响应号召积极参与,形成了大鸣大放的群众运动,座谈会、大字报、小字报和报纸刊载的新闻消息及文章,提出了大量的意见和主张。但从6月8日起突然转入“反右”,以言论罪,将大批建言者定为“右派分子”。划定右派的“根据”是6月8日前后的言论和6月17日在《人民日报》发表的《关于正确处理人民内部矛盾的问题》中提出的辨别“香花”和“毒草”的六条标准。这篇文章是毛泽东于1957年2月27日在最高国务会议上的讲话,原来讲话中并没有这六条标准,这些标准是大鸣大放后的6月17日发表时加进去的。1957年暑假,1957届毕业生离校时有一些学生因言获罪,被定为“反党、反社会主义分子”,当时未戴“右派分子”帽子。他们一律分配工作,但带着“劳动察看”一年或二年的处分。在物理系,这样的学生有16人,名单附后。暑假后继续反右,被批判者范围扩大,1958年,全系被定为“右派分子”的有139人,其中教师8人,研究生2人,本科生129人。北大物理系的学生中被划为“右派”的人数,居全校各系之首,也居全国物理系之首。这131名学生中,有11人免于处分,其余分别受到“留校察看”、“保留学籍、劳动察看”和“开除学籍、劳动教养”的处分,有1人被逮捕并开除学籍。被迫离校的学生中,少部分在摘去“右派

分子”帽子后回校复学,完成学业。1978年冬中央颁发55号文件,要求复查右派工作。北大党委据此对北大右派(包括“反党反社会主义分子”)一案进行了复查,原物理系“反党反社会主义分子”和“右派分子”都属错划,全部予以“改正”。对于他们的学籍问题,教育部1984年6月20日发出(84)教学字031号文《关于对“文革”前部分大学生落实政策补发毕业证书的通知》,规定“因思想政治原因错误处理,现已复查改正的学生,均按本人原同届补发毕业证书。在此之前已发过肄业证书的,可换发毕业证书”。在2008年修订本书时,凡留校学习至毕业者和回校复学至毕业者均按毕业时间列入毕业生名单;凡中断学习后未能复学者均根据政策规定按离校时同届学生毕业年份列入毕业生名单;后发现尚有错讹之处,2009年本再修订版又进行纠正。若与过去毕业生名单不符,应以此版为准。

反右运动对全国的知识分子起了钳制思想自由和言论自由的巨大作用,对北大物理系学生的伤害尤大。一大批品质优秀并具有独立思考精神的青年师生受到了重大打击,许多人因此坎坷一生。其中有的人在逆境中奋起,仍为我国的建设作出了一定的贡献。“反右运动”不仅对一些优秀人才个人是埋没了才能的问题,对于国家也是不小的损失。

附:

一、1957年毕业生中被错戴“反党、反社会主义分子”帽子的学生名单(16人)

气象专业(四年制):

朱庆圻 李难生 胡伯威 曹钢锋 罗孝逞 樊启祥

物理专业半导体物理专门化(1956年由南开大学调入五校联合半导体物理专门化的学生,北大学籍.):

何华昕 戴凯成 丁绍渊 金怀诚 彭敏修 汪宝铎女 赵敏光 邓贵介

东北人民大学(五校联合半导体专门化,四年制):

陆肇漪 赵志圣

二、1958年被错划为“右派分子”的名单(按1957—1958学年所在年级分列):

(1)气象专业

四年级(四年制) 萧有馥 毛贤敏 陈道轩 马鹤年 陆费铭勇 潘家威 褚宗祥 吴信宁
陆一强 阎育华

三年级(五年制) 徐吉庆 章正一 阎秉耀 张维桓 林和 郭定一

二年级(六年制) 翟 镓 博绳武 白润珍 阎瑞昌 赵成尧 汤永祺 黄思孝 黄茂兰

一年级 徐鸿年

(2)物理专业

五年级(五年制) 周光镐 叶承榴 严仲强 王存心 徐祖年 章豫梅 杨学鹏 稽光大
黄焕栋 朱百成 岑超南 谭天荣 林从修 陈光宇 张戴铭

四年级(五年制) 黄惟承 朱培豫 方葑祥 曹 澧 梁忠赵 肇恒标 盛名铭 黄冠涛

沈迪克 陈成钧 李雪琴 燕遯符 王一鹏 王克岩 叶培松 陈德贵 邓鲁阳

何廷枢 王又半 刘显声 张承孚 陈子雄 张云鹗 王克晖 刘奇弟 林耀坤 敖瑞伯

钟金魁 曹图南 赵作正 周国生 龙伟丽(休学)

半导体物理专门化四年级(这班半导体专门化学生原为五年制,因国家需要提前一年毕业)。

洪侣端 宋林松 陈士杰 谢 英

三年级(五年制) 王书瑶 高南岗 章世祯 张友荣 林国策 朱志英 唐自舜

二年级(六年制) 陈国维 闻 鸥 寿能伟 倪友群 王绍渝 欧阳洵 孙学章 张文彬

朱孝信 裘小松 何乃文 李振国 葛楚鑫 高 鹏 任华巽 吴 邨 吴继一

顾 云 贺绍甲 陈维杭 李港龄 邱维常 贾保成 顾根涛 钱汝明 章 鹏

张效政 曾则鸣 罗公群 孙贤义 沈志庸 葛延恕 胡恩棠 高湘华 郑成中

顾慰君 王宁人 李钦祖 孙 润

一年级(六年制) 宋后定 郁增基

(3)五校联合半导体专门化四年级(四年制,1957—1958在北大学习一年,学籍属原校):

复旦大学 李远境

南京大学 金纪玉

厦门大学 蔡怡和 李德钧 高辉

(4) 研究生二年级:

何建鄂 吴思慧

三、有关错划右派学生的毕业情况补充

1958 年底物理系分为三系,本书毕业生名录中仅列分系后的物理系及大气科学系历届毕业生名单(分别见第一部分和第四部分),1959 年以前在物理系学习、1959 年及 1959 年以后在地球物理系、无线电电子学系的原物理系地球物理专门化、无线电物理专门化、电子物理专门化的学生被错划右派者的毕业情况没有反映,现补充于下。姓名后括号内为随班毕业年份或原班毕业年份(按政策未复学者应补发同年毕业证书)或复学后毕业年份。

(1) 地球物理 刘奇弟(1959) 王克暉(1954) 高南岗(1960) 林国策(1963) 林耀坤(1960)
李钦祖(1962) 高鹏(1962) 朱百成(1963)

(2) 无线电物理 赵作正(1959) 曹图南(1959) 钟金魁(1959) 王克岩(1959) 何廷枢(1959)
邓鲁阳(1959) 陈德贵(1959) 叶培松(1959) 何乃文(1962) 裘小松(1962)
顾慰君(1964) 郁增基(1963)

(3) 电子物理 周国生(1959) 刘显声(1959) 张云鹗(1959) 张承孚(1959) 陈子雄(1959)
王又聿(1959) 葛楚鑫(1962) 任华巽(1962) 李振国(1962)

四、教师中被错划为“右派份子”的有:

蔡一坤 梁炎武 郑明贤 王世宁 吴仲英 倪皖荪 李淑娴女 赵鸿儒
全是助教,1978 年全部改正。

1958 年 3 月全校开展“反浪费,反保守,比先进,比多快好省”的群众运动,提出“深入整改、全面大跃进”的口号。4 月份进行红专大辩论,把政治与业务、教学与科研、理论与实践等关系上的不同思想与做法都上升到教育思想、学术思想两条道路斗争的高度,提出拔白旗、插红旗的口号,造成思想上的极大混乱。党委于 6 月提出《北京大学 1958—1962 年跃进规划纲要(草案)》,9 月党代会上通过,提出:“不断促进教学、科研、生产大跃进,苦战三年,把北京大学基本上建设成为一个先进的共产主义大学”。在左倾思想的指导下进行了一系列的革命运动,教学秩序被严重破坏,1959 年上半年进行了调整整顿。1959 年下半年反右倾机会主义斗争又起,批判了一批在人民公社、大跃进等问题上实事求是的师生,否定了上半年的调整工作。1960 年又掀起更大的群众运动,科研大跃进,学生上讲台,学生编教材,进行学术思想批判。

1961 年 1 月中共中央八届九中全会提出“调整、巩固、充实、提高”的方针,提倡恢复实事求是、调查研究的作风。中共中央华北局、北京市委大学部和教育部派调查组到北大总结三年大跃进的经验教训,以物理系、中文系为重点。调查组的结论在全校传达,纠正了许多被搅乱了的思想。下面就这几年的运动和曲折变化的过程作一简要介绍。

(1) 大办工厂

1958 年 6 月全校掀起大办工厂的高潮,自 6 月 11 日至 7 月 1 日物理系办了 15 个工厂,有半导体工厂、铁氧体工厂、无线电工厂、金工厂、木工厂、炼铁厂,等等。实际上多数工厂徒有虚名,属浮夸之列。但师生们的热情可嘉,确实做了一些有意义的工作。经调整,1958 年底物理系分为三系,属于物理系工厂合并为物理工厂,厂长由曹芝圃兼任,技术副厂由长王阳元(教师)担任。1959 年人员扩充,两次接收复员军人,并对下属分厂进行调整,仅保留铁氧体、半导体和金工三个车间。1960 年物理工厂规模曾一度达 300 余人,主要来自复员军人,另有北京理工厂转来干部、工人 30 人,复员军人张海潮、理工厂干部杨旭和学校干部李佩英、孙长德、杨学明曾任副厂长。1960 年 10 月开始,因国家经济困难,中央决定精简职工,减少城镇人口,绝大多数复员军人被动员回乡,部分由城镇参军者也被调往其他单位,开始时只是缩小规模。1962 年 5 月学校决定,物理工厂改名为半导体车间,取消铁氧体车间,金工车间在精简后转成为全系教学、科研服务的机构,没有生产任务。半导体车间留下少数技术骨干(技术员 3 人,工人 12 人)。8 月又决定将半导体车间并入半导体物理教研室。

物理工厂曾生产钽铁氧体、热敏电阻、光敏电阻等产品,供应社会需要,1960年总产值达300余万元。配合工厂的发展,半导体物理教研室曾研制成功锗晶体管,并将它用于半导体收音机加以检验和演示。因当时锗单晶材料供应有困难和生产工艺条件不具备,未能投入生产。

(2) “科研跃进”和“技术革命”运动

1958年1月和3月,毛泽东批判周恩来等的反冒进,认为是政治方向的错误。当时提出“不断革命”的思想,要在生产资料所有制改造和整风反右取得基本胜利的基础上来一个技术革命,并强调“破除迷信,解放思想”。5月中共八大二次会议通过“鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义”的总路线,并强调“速度是总路线的灵魂”,提出实行技术革命和文化革命(指发展为经济建设服务的文化教育卫生事业)。这是一系列群众运动的社会背景。

1958年6月大办工厂;7月26日开展科学研究的群众运动,号召全校苦战40天向国庆节献礼,9月20日科研运动结束。在此期间,高年级学生在校内开展科学研究和研制新产品等工作,低年级组成“野战兵团”到北京市工厂中参加技术革新运动。在科研运动中取得了一些成果。例如,半导体材料和器件研究、铁氧体和合金磁性材料的研究等从无到有,打下了一点基础。但有不少浮夸之处,如说炼出了铁水、钢水等。9月29日全校“科学研究跃进大丰收大会”上的统计数字,全校完成9139项,国内首创1300项,并说不少达到或超过国际水平,这些明显属于浮夸。“破除迷信,解放思想”对开展科学研究有一定的积极作用,但是与“拔白旗、插红旗”这种政治口号相结合,就出现极大偏差。那时,学生上讲台,科研大搞群众运动,把有丰富学术造诣的教授撇在一边,显然都是错误的。

(3) 1959年上半年的调整

针对1958年教学秩序完全打乱和思想上的混乱,1959年2月份起即进行总结调整。在3月份全校教学工作会议上提出:“三结合应以教学为主;教师应起主导作用;学生科研主要结合学年论文和毕业论文;学生生产劳动时间的安排应当适当(每年2个月),基础课以系统讲授为主,保证给予学生系统的全面的科学知识;贯彻‘双百’方针,不能把文学艺术及科学同政治等同起来”。在此基础上制订五年半制教学计划。这半年教学秩序回归正常,补授因运动缺失的课程。1959年3月教育部指定北京大学等16校为全国重点高等学校。并提出,重点高校着重提高质量,非经中央同意,不得扩大规模,要认真培养研究生,适当担负高校教师进修任务。5月4日至9日全校举行科学讨论会,物理系提供关于原子核结构理论方面的论文。8月全校制订师资培养计划。10月9日高等院校科研跃进展览在清华大学开幕,我系锗单晶拉制成功和研制成晶体三极管等成果参展。

(4) 1959年的“反右倾运动”

1959年9月开始贯彻中共中央八届八中全会决议,开展“反对右倾机会主义”的运动。一些家在农村的学生暑假回家,返校时反映了人民公社的一些问题,因此受到了批判。1959年上半年整顿教学秩序的指导思想和具体做法也受到批判,一些党员干部被指责为党的同路人。这为1960年又一次大跃进和教学秩序更大的混乱准备了思想基础。所幸本学期的教学工作则仍能比较正常地进行,未受到重大影响。

(5) 1960年的“大跃进”和“学术批判”

大跃进期间除大办作为三结合基地组成部分之一的工厂外,北大在昌平建设理科新校址的计划于1960年1月9日获周恩来批准,全校基建计划为35万 m^2 ,定为重点工程。1月16—19日党委扩大会议,检查“右倾思想、右倾情绪”,开展相互批评。2月4日下午开幕的北大先进单位、先进人物代表大会上校领导提出的1960年主要任务中有“加强基础理论的同时,高速度发展尖端科学,力争尽快赶上世界先进水平。”“编制北大今后三年和八年的全面规划”等。大跃进的气氛极浓。2月决定将理科的学制改为六年制。4月4日起理科一、二年级学生和部分高年级学生共2300多人利用教学计划中规定的劳动时间到校外工厂及十三陵公社边劳动边参加普及超声波和技术革新、技术革命运动。5月4日北京大学技术革新技术革命展览会在图书馆开幕。5月12日又宣布,理科师生职员分批轮流到校外工厂参加一个月的双革运动,并说,这作为正式的教学工作进行。留校坚持上课的人员,也要求开展技术革命,

把“思想革命、文化教育革命、技术革命结合起来”。在此期间,学校提出超声化、半导体化、电子化、原子能化的口号,物理系侧重超声化和半导体化。至此教学秩序完全破坏。在“破除迷信、解放思想”口号的掩护下有些高层领导提倡胡搞,反对科学。如陈伯达、康生之流曾说:“猴子在打字机上跳跳蹦蹦也可能打出一篇文章来。”有的课程,学生上讲台讲课,教授只是从旁协助。

1960年3月下旬上级领导提出,对资产阶级思想的批判应深入到学术领域,掀起了学术批判的高潮。作为北京大学五四科学讨论会的一部分,物理系和技术物理系于5月10日举行联合科学讨论会,错误地批判了热力学和量子力学的教学。对这两门课程的一些正确的论点和做法做出片面的理解,胡乱上纲,加以批判。例如,把这样的论述斥为历史唯心主义:“热学这一门科学起源于人类对于热与冷现象的本质的追求。由于在有史以前人类已经发明了火,我们可以想象到,追求热与冷现象的本质的企图可能是人类最初对自然界法则的追求之一。”又如,物理系热力学教材中没有讲工程热力学被批评为“理论脱离实际”。那时期胡批现象盛行,有的批爱因斯坦的相对论、有的批麦克斯韦的电磁理论、有的批牛顿。当时批判的理论根据是:“牛顿是资产阶级,他的理论不可避免地带上资产阶级烙印”,在学术领域中也要“灭资兴无”,所以要批判。所幸的是几乎全体教师都有独立判断能力,没有盲从。批判之风只是一场过眼烟云似的歪风。但是教学改革方面在这股风的影响下也走过一些弯路,如片面地理解科学与生产的关系,认为科学来源于生产,因此讲授物理学原理都要讲它的生产来源;又认为科学应为生产服务,因而讲完原理后一定要讲应用在何处。这样一改,讲物理原理时“穿靴戴帽”,牵强附会,不仅浪费时间,且使学生对科学与生产的关系陷入片面的理解。原来物理学中许多概念和原理存在着系统的逻辑联系,这反映了事物内在的本质联系,因而过去的讲授中强调了这种逻辑关系。在这次批判中却认为那是从概念到概念,脱离实际。

科学发展的基本动力是人类对自然界事物本质的追求,生产的水平和需求对科学的发展起一定的制约和促进的作用,但并不是凡科学皆来源于生产,也并非科学的目的都是为生产服务的,而且20世纪随着科学的发展,科学独立于生产并具有领导技术重大突破的巨大作用,越来越被世人所公认。那时的“学术批判”,除了有政治上的原因外,我国传统上那种对科学的功利主义态度,亦不无影响。

在这次“学术批判”中否定科学家在科学与发展中的重大作用,科学原理和定律原来冠以科学家名字者一律取消其名字;否定教师的主导作用,提出由“学生写教材”,荒谬地说学生虽然还没有学过,但他们没有框框,可以编得更好。结果当然只能是一场闹剧,不可能有什么成果。

大跃进中在科研方面也提出一些不切实际的计划,如曾有与清华合作放卫星、做原子弹的想法,后因太脱离实际而未落实。虽然,在此时期中指导思想存在严重问题,在此时期各教研室师生们在实验室建设和科学研究中兢兢业业,夜以继日做了很多努力,取得一些成果,对物理系科研工作的开展起了一定的作用,具体情况,请参阅各教研室所写的历史介绍。

1960年冬,大跃进造成国民经济严重困难的恶果日益突现。就学校来说,大批师生患浮肿病,无法正常生活。学校采取紧急措施缩短战线,减少劳动和各种活动,大跃进的错误措施受到遏制。

5. 贯彻“调整、巩固、充实、提高”方针的三年(1961—1963)

1961年1月中央提出“调整、巩固、充实、提高”的八字方针,同时要求恢复实事求是、调查研究的作风。在此精神指导下,面对物资供应困难、浮肿普遍的严峻局面,1月中旬学校决定调整教学计划,以教学为主,减少劳动,同时控制学习、教学、科研和劳动的总量(不超过48小时),劳逸结合。科研工作缩短战线,要求“冲天干劲和求实精神结合”。从此开始了扎扎实实的贯彻八字方针的工作,学校工作逐渐恢复正常,稳步前进。

(1) 联合调查组到物理系蹲点

从2月8日开始中共中央华北局文教办公室、北京市委大学部和教育部高教一司组成调查组到北大进行调查研究,了解教育革命中的经验和问题。他们听汇报,开座谈会,对中文系和物理系进行重点调查。到物理系的调查组以北京市委大学部吴子牧部长为首,重点听取普通物理教研室的汇报,还听取

了学术批判和磁学教研室的汇报,边谈边议,澄清了一系列思想认识上的问题,划清是非界限,对我系拨乱反正起着指导性作用。在基础课教学问题上澄清的认识问题如下:

① 学校教育的任务与特点

学校教育的任务是把人类几千年积累的经验中的精华在较短的时间内教给年轻一代。学校教育的特点是以传授间接经验为主,以教学为主,教师要发挥主导作用,课堂教学(包括实验教学)是主要教学形式。教学法要采取启发式,要发挥学生的主动性和积极性,但抛纲式教学(分抛纲—自学—讨论—解答等四个环节)不妥,还应以教师系统讲授为主。

② 对“理论联系实际”的认识

“实际”应该包括自然现象、生产实践和科学实验三个方面,自然现象是十分广阔的客观实际,科学实验是科学发展中的核心,生产实践是科学发展的社会背景和科学应用的场所。片面地强调生产实践,因在教学中生产技术讲得少就斥之为理论脱离实际,或用生产技术知识挤掉基本原理讲授时间,都是不对的。

③ 基础课的性质与任务

普通物理课的任务是用200—300学时阐明物理学范围内物质运动的客观规律以及人们认识客观规律的过程,还要阐明基本规律的内在联系以及它们的应用价值。大跃进时代提出“三结合”的基础课教学,提出“以任务带教学”的口号,强调在基础课学习阶段也要参加生产劳动和参加科研实践,都与基础课的性质不符,实际上都会削弱基础课教学,而不是提高基础课的教学质量。在汇报中提到,参加技术革命后,有的学生反映:有些学到的知识没有用,要用的没有学,有些学过的不会用,这样学下去不行,必须改革。调查组认为对这个问题要进行分析,根据基础课的性质与任务进行判断。“没有用”是你还没有用到;“没有学”的可能是一些技术知识,不该在基础课中讲授;“不会用”是还没有学好,或者要求学生自己根据具体工作需要,在已有知识的基础上进一步自学。这些都不能说是基础课教学内容的问题。

④ 关于教材改革问题

1960年12月开始发动学生编写普通物理教材,总的原则是“毛泽东思想挂帅,理论联系实际,反映现代科学成就”等,方式是大搞群众运动等。结果,写出的教材质量很差,所谓主席思想挂帅,就是在每一章都加上哲学用语,穿靴戴帽,搞得十分臃肿。讲原理时怕受到“从概念到概念,从公式到公式”的批判,常常避免严格的逻辑结构。后来认识到这不是正确的改革方向,应另觅途径,提出“从生产总任务出发来组织普物的教学内容”,在交流电这一章进行试点。总结出来的总任务是“讯息和能量的控制和传输”,以此为核心组织教学内容,取得较好的结果。经与调查组讨论后认为这也不是教改的方向,因为:(i)基本规律的内容涉及的范围比它的生产应用大得多,无法由一个“生产总任务”来带动它;(ii)有的基本规律很重要,暂时还看不到什么重要的应用;(iii)有的则应用范围很大,无法归纳出一个能包括所有应用的“生产总任务”。交流电有其特殊性,很多内容是人类利用电磁运动基本规律创造出来,所以与生产能很好地结合起来。调查组认为老师们在这次改革中做了很好的工作。但其他部分就可能做不到。根本问题在于过分强调与生产实践的联系,而忽视了科学本身内在规律和基础课的性质与任务。至于反映现代科学成就和有利于学生的理解与掌握则都是教材改革努力的方向之一。教材改革应在教师多年教学经验的积累,博览群书,吸收学生反馈意见的基础上进行,不应操之过急,只要持之以恒,终当有成。

⑤ 其他问题

调查组还对实验课改革,教学法工作,外专业普通物理课“结合专业”问题,教学科研生产三结合以教学为主的问题,师资培养的问题,学术批判问题等发表了一系列的意见,对我系贯彻八字方针的工作颇有裨益。

(2) 教学工作的调整

① 缩减招生人数

全校招收新生人数从1960年的1830人减少到1961年的1338人。物理系的招生人数也从1960年的215人缩减到1961年的157人。

② 补课

因大跃进时期停课搞运动,各年级学生整门课程缺修或部分课程内容缺修的现象十分严重,决定系统地进行补课以保证学生毕业时达到合乎教学计划所要求的规格。补课时先补普物、理论物理、无线电、基础实验,再补专门组课,学年论文、毕业论文。当时基础课的补课任务极重,如有一个学期的数理方法课的学习人数高达800余人。教师不够,只能请数学力学系和技术物理系的老师前来协助。经过一年半的努力,教学计划的要求基本上得以实现。由于北大是六年制,虽然过去耽误了一段时间,还有弥补的可能。另一方面大跃进时的实践活动对于已进入三年级的学生有锻炼和培养的作用,因而1962年第一届六年制学生毕业时质量较高,后来在教学、科研中发挥了很好的作用。

(3) 部分学生改为五年制

1958年以物理专业的名义招收新生约700人,入学后物理系和技术物理系各得一半学生。因招生人数太多,录取标准大大降低,入学后又遇大跃进运动的干扰,因而该年级学生的学习遇到很大困难。在调整过程中他们通过艰苦的努力大多数基本上达到要求,但少数学生困难极大,难以完成六年制计划,学校决定这些学生改为五年制,舍弃第二外语和专门化训练,集中精力补好基础课,为以后进一步学习打好一定的基础。物理系共有18人改为五年制,系里为他们每个人都安排了学习计划。

(4) 科研的调整与发展

在贯彻“调整、巩固、充实、提高”八字方针的过程中明确了以下几点:

① 教学、科研、生产劳动三结合应以教学为主。

② 高校的科研是全国科研队伍的一个方面军,科研是高校应承担的重要任务,要有计划地实事求是地开展科研工作。

③ 综合性大学科学研究必须以基础研究(包括理论和实验)为重点,学校明确规定,像物理系这样的系,基础理论研究项目不得少于40%,同时要开展应用基础研究和开发研究。

④ 大跃进时期的一些新材料、新器件的研究要缩短战线,对某些项目进行深入研究,对工艺的机理进行探讨,如用放射性同位素研究扩散过程等。

⑤ 学生的科学研究训练结合学年论文、毕业论文进行。

⑥ 科学研究不宜大搞群众运动。1960年理论物理教研室曾在原子核理论中大搞群众运动的经验出席全国文教群英会,实际上许多学生只是参加具体计算工作,谈不上集体搞科研,上纲到群众运动更为不妥。

经过大跃进和调整,物理系的科研工作既继承了1958年以前的工作,又开辟了不少新方向,包括基础研究、应用研究和开发研究等方面。1962年国家科委制定了《1963—1972科学技术发展规划纲要》,物理系参加制订的有叶企孙、黄昆、王竹溪、周培源等人,规划中的许多项目物理系均为承担单位。根据规划的要求,为加强基础研究和赶上世界先进水平,国家科委和教育部于1963年决定在物理系建立理论物理研究室和固体能谱研究室,分别由王竹溪和黄昆任主任,并给予一定的专职科研编制。

(5) 教材建设工作获得丰富的成果

1961年初中央召开教材建设工作会议,要求采取紧急措施,力争在当年秋季开学前解决主要基础课教材的有无问题。我系教师总结过去教学经验,在1961—1966期间出版了下列教材:

① 北京大学普通物理教研室编《普通物理学·力学部分》,丛树桐、李椿、钱尚武执笔,黄昆审稿(人民教育出版社,1961年7月)

② 北京大学普通物理教研室编《普通物理学·分子物理学和热力学部分》,李椿、丛树桐、钱尚武执笔,黄昆审稿(人民教育出版社,1961年7月)。

③ 曹昌祺,《电动力学》(人民教育出版社,1961年7月)

这三本教材和王竹溪所编的《热力学》(1955年)、《统计物理学导论》(1956年)都是当时向全国推

荐的基础课教材。

④ 夏蓉(杨立铭和于敏的笔名),《原子核理论讲义》(人民教育出版社,1961年6月)

⑤ 胡宁,《电动力学》(人民教育出版社,1963)

⑥ 胡宁,《场的量子理论》(科学出版社,1964)

⑦ 王竹溪,《热力学简程》(人民教育出版社,1964)

⑧ 褚圣麟,《原子核物理学导论》(高等教育出版社,1965)

⑨ 王竹溪,郭敦仁,《特殊函数概论》(科学出版社,1965)

⑩ 郭敦仁,《数学物理方法》(高等教育出版社,1965)

⑪ 王竹溪,《统计物理学简明教程》(高等教育出版社,1966)

王竹溪先生的两本简明教程是应当时精简课程的要求而编写的。

⑫ 黄昆,《固体物理学》(这本教材,高等教育出版社于1966年已排好版,因“文化大革命”开始而未付印,1979年由人民教育出版社按原版出版)

最后需要说明的是,这一系列调整工作是在文教战线全国范围进行调整的背景下开展的。1961年7月中央批发《关于自然科学研究机构当前工作的十四条意见》(简称科学14条)。1961年9月15日中央批发《教育部直属高等院校暂行工作条例》(简称高教60条)。1962年4月中央批发《关于当前文学艺术工作者若干问题的意见》(简称文艺10条,后改为文艺8条)。1961年还起草中学五十条和小学四十条。这些条例力图澄清一些思想上的混乱,把工作归入有序的制度之中。1962年1、2月间中共中央扩大全会会议上全面检查了过去工作中失误,并决定对过去被错误处分者进行甄别平反。1962年2、3月间在广州召开的全国科技工作会议和文艺工作会议上周恩来肯定我国知识分子的绝大多数已经属于劳动人民的知识分子,而不是属于资产阶级的知识分子。陈毅特别宣布给广大知识分子“脱帽(资产阶级知识分子)”“加冕(劳动人民的知识分子)”。这些条例和会议对推动各项工作走上正轨和发展起了很好的作用。但是好景不长,1962年10月毛泽东在中央工作会议又强调阶级斗争,要年年讲,月月讲,天天讲,为后来进一步的左倾路线埋下了祸根。

(6) 再次动荡不定的1964—1966年

毛泽东春节指示和《毛主席与毛远新谈话纪要》传达后制订的五年制教学计划,规定从1964年入学学生开始实施。但实际上从1964年上半年开始教学计划就受到政治运动的冲击,教学秩序再次陷入混乱。1964年上半年物理系二、三、四年级学生及研究生用4周时间参加农村四清。1964年暑假后北大成为高校开展社会主义教育运动的试点单位,工作队进驻北大,认为北大阶级斗争情况严重,执行了修正主义路线,培养学生和干部使用中有严重的阶级路线问题,对党员干部进行了批判斗争。1965年3、4月间中央书记处纠正了工作队的错误做法。暑假后物理系四、五年级全体学生及部分教师赴四川省眉山县参加农村四清,六年级全体学生及部分教师在北京市昌平区参加农村四清,10月底三年级学生及部分教师又赴北京市延庆县参加农村四清,他们都到1966年6月“文化大革命”开始才返回学校。这一年只有一、二年级学生在校学习。这段时期基本上处于动荡不安之中,除上课班级的教学基本正常外,其余工作都不能正常进行。

(沈克琦执笔)

五、十年浩劫(1966—1976)

前文已述及,1958—1966年是动荡的八年,其中有些小的起伏。在1961—1963年三年左右时间里,总结了“大跃进”以来的教训,教育工作短期内步向正轨。1964年以后政治风云再度迭起,1966年开始的那场史无前例的“文化大革命”给中国人民带来了十年的浩劫。在此期间北大物理系也遭到空前的摧残和破坏。

自从1966年6月1日中央人民广播电台播发了毛泽东称赞的“第一张马列主义大字报”以后,全国陷入一片混乱。北大“庙小妖风大,池深王八多”,首当其冲,全校“停课闹革命”,许多党员干部被打成“走资本主义道路当权派”,知名学者被打成“反动学术权威”,遭到批斗、游街、罚跪、挂黑牌、带高帽、甚至拳打脚踢等种种人身侮辱和摧残,校内机构几乎全部瘫痪。1967—1968年校内两派分裂发展到武斗。1968年8月,“首都工人、解放军毛泽东思想宣传队”进驻北大,此后北大的一切全归“宣传队”领导。

宣传队制止了武斗,旋即搞“清理阶级队伍”。和全校情况相仿,在此过程中物理系的教师至少一半以上的人受到不同程度的冲击。特别要提到的是,为北大物理系的发展做出重大贡献的饶毓泰老先生生性耿直、刚烈,不堪人格侮辱,1968年10月16日投环自尽。同日,青年教师廖莹也在宿舍操刀自刎了。在“文化大革命”期间遭到迫害而坐牢的物理系教师则有叶企孙和胡国璋两位先生。叶企孙先生曾经是清华大学第一任物理系系主任和理学院院长,对培养我国的物理人才做过特殊贡献。他积极支持冀中地区游击队的抗日活动,却因此而蒙上了不白之冤。出狱后仍长期受到管制,最后在失去行动能力而身边又无人照料的情况下,于1977年含冤病逝。胡国璋先生工作勤恳,恪守“旧道德”标准而不“服罪”,1971年在大会上宣布为“反革命”押解入狱,直到“文革”结束后才平反。

1969年夏以后,全校教职员大部分到江西鄱阳湖畔的鲤鱼洲农场劳动一年到二年,物理系的教师先后去鲤鱼洲的有百余人 and 一部分家属。1969年9月12日物理系教师邹洪新和化学系教师林鸿范与其他5人在到鄱阳湖对岸为连队购买蔬菜的归途中遇风浪翻船,二人溺水而亡,被授予烈士称号。除了鲤鱼洲外,物理系教师参加劳动的地点还有北京大兴农场,以及在校内参加挖防空洞、打扫厕所、盖房子、烧锅炉等劳动。

1968年7月21日,毛泽东对《从上海机床厂看培养工程技术人员的道路》的调查报告做了批示:“大学还是要办的,我这里说的是理工科大学还要办,但学制要缩短,教育要革命,要无产阶级政治挂帅,走上海机床厂从工人中培养技术人员的道路,要从有经验的工人农民中间选拔学生,到学校几年以后,又回到生产实践中去。”这就是说,理工科大学还是要办的,但选拔学生时取消对他们学力和文化水平的考核,着重他们的无产阶级政治觉悟和实践经验,培养的目标是技术人员,科学人才在这里是没有份的。这条《七·二一指示》是“文革”期间办学的绝对纲领,直至1977年做恢复高考的决定时,仍是一个费一番周折才得逾越的障碍。

按照《七·二一指示》,1970年北大、清华实行从工、农、兵中招生的试点。北大招收首届工农兵学员1392人,其中物理系82人(光学专业42人,磁学专业40人)。当时规定,工农兵学员进校的任务不仅是上大学,还要管理大学、改造大学。其实,自从工人、解放军宣传队进校后,本校的干部和教师对学校的决策和管理已丧失了独立自主的发言权,现在又多了一层可能来自学生的批判。

工农兵学员前后共召了6届(70、72、73、74、75、76届)。物理系72届只招收理论物理和低温物理两个专业的学生,以后各届按光学、磁学、理论物理和低温物理四个专业招生(74届低温物理没有招生,76届加了物理师资班)。每届每专业约招收40人左右。学制最初订为三年,后来各专业陆续改为

三年半至四年。为了达到工农兵学员上、管、改的目的,教学环节都采取了新的形式:

(1) 学生的文化水平从高中到初中,甚至小学的都有,差别悬殊。进校后统一念大学课程,困难极大。因此要求教员从具体生产讲起,“以典型产品带教学”。

(2) 大力推进“厂校挂钩,开门办学”,所以课堂教学安排较少,把学生拉到校外工厂车间、田间地头和工人、农民一起劳动,结合生产讲授,“干什么,讲什么,急用先学,立竿见影”,并请工人、农民讲课。在校内则大办工厂,强调以任务带教学,甚至提出“厂办专业”的方案。

(3) 认为学校中原有的教学管理制度(包括考试等学习成绩管理制度)是打击工农兵的制度,统统废除。新制度明确规定“大批判领先”,“学员自己管理自己”。

教育有其客观规律,不是任何主观臆想所能取代的。上述种种完全违背了教育的规律,对教育,特别是大学教育给予了毁灭性的打击。“文革”期间教学效果是有目共睹的,决不像当时报刊电台所鼓吹的那样,“史无前例的高质量”,“路线斗争的硕果”。然而从几届工农兵学员中毕竟还是出了少数人才,他们有的日后考取了研究生,获得了博士学位,有的在高校或研究所当上教授、研究员。现在分析起来,这里有师生两方面的原因。那时几乎所有教师都把教学看作自己的天职,学校停了几年课,他们渴望上课,为培养人才贡献自己的力量。他们与学员一起同吃、同住、同劳动,全力以赴,委曲求全,尽自己所能地排除干扰、克服困难,在教学中使不同文化起点的学生多一些收获。从学生方面看,他们多数都非常珍惜上大学的机会,尊重师长(并在政治运动中私下里保护师长),刻苦学习。特别是那些后来在学术上成才的学员,原来多是高中三年级的学生,具有足够高的文化背景。加之以政治气候是有起伏的,比较正规的基本原理的课堂教学还是间歇式的进行了不少。“文化革命”从反面让我们更深刻地认识到:

(1) 学校教育的任务是把人类几千年积累的知识精华在较短的时间内传给下一代,其特点是以传授间接经验为主,教师起主导作用,课堂(包括实验室)教学是主要形式。教学法要有启发性,要调动学生学习的主动性和积极性。

(2) 大学课程(特别是基础课)主要是为学生打好基础,讲授内容应以基本知识、基本原理为主,实验课中还要培养学生理论联系实际的方法、能力和基本技能。这些培养对学生今后终身起作用,不能“立竿见影”。

(3) 古往今来自学成才的人总是有的,不过那是极个别的特例,不能成为普遍规律。特别是现代科学技术的发展,完全没有接受从小学、中学到大学正规教育而在科技领域内自学成才已几乎不可能了。对于高级人才,还要取得博士学位。

本时期的党总支,在工宣队之后任书记的是王岳(1973—1977),副书记是张为合。

(赵凯华执笔)

六、平稳发展时期(1977—2001)

自1977年恢复高考以来的20多年,是1949年以来容许教育平稳发展的最长时期。除了1989年学潮外,政治气候基本上是风平浪静的。北大物理系在此期间也取得了长足的进步。

首先是1977年8月邓小平在科学和教育座谈会上的讲话中否定了“两个估计”(指“1949—1966这17年教育战线执行的是修正主义路线;知识分子绝大多数是资产阶级知识分子”),为教育和知识分子撤除了紧箍咒,并作出了恢复高考的决策。虽然此后遇到了很大阻力(主要是《七·二一指示》),终于在同年10月异乎寻常时刻决定恢复1966年被明令取消了的大学招生考试制度。当年全国有570万青年报考,获得了被剥夺10年的公平竞争机会。这项决定在中国教育史上有深远的历史意义,使高等教育冲开了长期的禁锢,走上正常培养人才的道路。当年北大录取学生1145名,物理系131人,1978年2月入学。这届学生的文化素质之高、自学能力之强,是许多教师始料所不及的。

“文革”期间校系领导机构称为“革命委员会”,主任一般是“工人宣传队”成员。1972年8月褚圣麟、沈克琦、张为合被任命为革委会副主任。物理系正式恢复“系主任”名称是在1979年1月,褚圣麟为物理系主任,沈克琦、张为合、梁静国任副主任。沈克琦于1978年7月被任命为北大副校长,1980年1月免去物理系副主任兼职。1979年3月增补赵凯华、李佩英为物理系副主任。1982年2月虞福春任物理系主任,梁静国、赵凯华、李佩英继续留任副系主任。1983年11月赵凯华任物理系主任,梁静国、张为合不再担任副系主任。赵凯华任系主任到1990年2月,在此期间任副系主任的先后有戴远东、杨新华、李佩英、陆果、王祖铨(代)。1991年2月甘子钊任物理系主任到2001年5月物理学院成立,在此期间任副系主任的先后有戴远东、陆果、王祖铨、张瑞明、周文生、王世光、冯庆荣、张酣、王稼军(代)。2001年5月成立物理学院,除原物理系外,原技术物理系的核物理专业、地球物理系的气象专业和大气物理专业、天文系归入物理学院。叶沿林任院长,刘玉鑫、郭华、冯庆荣、谭本旭任副院长。这个时期党总支(1988年改为物理系党委)任书记的有侯正勇(1978—1982.1)、张为合(1982.1—1997.1)、周岳明(1997.1—2001),任副书记的先后有刘宏勋、侯学忠、刘尊孝、杨玉梅、郭建栋。

从1977年到2001年物理系的发展变化是连贯的,我们就不再在时间上分段,下面按教学和科学研究两个主要方面来叙述。

(一) 教 学

1. 学制和教学计划

恢复高考后的学生入校,促进了学制和专业的调整。前文已述及,早在1964年毛泽东发表春节座谈会指示后物理系领导已考虑到,毕业生分配越来越不能对“专门化”的口,把所有本科生不加筛选地一律培养到近乎研究生水平,也不符合实际。当时设想将本科学制从六年改为五年,专门化课程不求系统,但保留这类课程,并做毕业论文,使学生不仅具有扎实的基础知识,而且得到一定的科学研究训练。当时为了削减学时,计划把理论物理课的学时大加缩减,只讲授全物理专业共同需要的基本内容,把非基本的、难度过高的内容删去。当时这些想法因“文化大革命”而未实行,但都是可取的。由于学生不再搞那么多的“阶级斗争”和生产劳动,学制完全可以缩短到四年。1979年经校务委员会通过,物理系只设物理学一个专业,下设6个选修组(①理论物理,②激光物理,③半导体物理,④金属物理,⑤低温物理,⑥磁学),学制四年。1981年以后由学年学时制改为学分管理制,给学生一定的选课自由度。现将1981年第一次以学分规范了的课程列于下表。这个教学计划要求总学分145,其中必修115分。

在这里,过去的专门化课程变成了非限制性选修课,后来要求选这类课程的总学时进一步减少,而且每个学生不一定局限于一个选修方向,甚至可以选其他系(如数学系、化学系、生物系,甚至经济系)的一部分课程来取代。毕业论文也不限于在本系或本校内找导师,不少学生找了科学院研究所的研究员作导师。以后 20 多年教学计划只作了些局部的调整,如减少了一些高等数学课时,增加了一些计算机方面的课程和训练,但没有本质性的变化。在这个时期里,学校相继出台了一些新的措施,如允许提前毕业、准许转系、转专业,允许修读辅修专业等,都为调动学生学习的主动性提供了较宽松的环境。

	课 程	学 分		课 程	学 分	
系必修课程 83 学分	全校必修课 32 学分(从略)		限制性选修课 选 12 学分	人文科学	≥2	
	高等数学	19		毕业论文	10	任选其一
	力学	5		科研训练	5	
	热学	3		指定的选修课	10	
	电磁学	5		低温固体物理	2	
	光学	4	低温物理实验	3		
	原子物理学	4	半导体物理	4		
	普通物理实验	6	半导体物理实验	3		
	复变函数	2	高等量子力学	4		
	数理方程	3	激光物理	4		
	理论力学	4	铁磁学理论	3		
	热力学与统计物理	4	金属物理	3		
	电动力学	4				
	量子力学	4				
	电子学基础	4				
	电子学实验	6				
	近代物理实验	6				
	固体物理	4				

2. 回炉班

1966 年爆发“文化大革命”后,学校停课了四年,当时在校的各年级学生都没有把课程学完,低年级的学生差得更多。在 1968 到 1970 年间他们就这样毕业了,多数被分配到边远地区的农场去劳动。当年考入北大的,在同龄人中学习都是佼佼者,没想到个人前途就这样被断送了,国家也损失了一批人才。1977 年北大校方给教育部打了个报告,为流落在外的这批学生办班补课。经国家计委和教育部批准,1978 年 3 月公布了招生简章,其中写道:“为了迅速培养一批高等学校基础课师资,以适应高等教育事业的发展的需要。北京大学举办一期二年制进修班,招收一九六三、六四、六五年入学的北大毕业生‘回炉’进修、提高。”这一回炉班 1978 年 10 月入学,1980 年 7 月结业。全校共招了 456 人,物理系原定招 50—60 人,实际上招了 88 人,另因有考取研究生而中途退出 24 人。进回炉班的学生年龄在 31—36 岁之间,其中大部分人在中学教书或基层工作,不到 10 人在大专院校。

回炉班主要补三年级以上的课程,为他们开课的多是有经验的教师:数理方法(吴崇试),理论力学(蔡伯濂),电动力学(陈鹤琴),热力学与统计物理(包科达),量子力学(段三复,李守中),电子电路(唐晓阳),近代物理实验(吴思诚、吕斯骅等)。回炉班学生结业后许多去了高校,发挥了自己的专长,成为当地的骨干。

“文革”期间留在本系的毕业生没有系统地参加回炉班听课,因为 1972—1973 年间在他们的要求下,系里已抽调了教师为他们补过课。

3. 课程设置与教学改革

1952 年院系调整以来,学习苏联、参考英美,系里派出最强大的教师阵容开设基础课。普通物理课

由黄昆、虞福春、褚圣麟等教授开路,后继之以赵凯华、丛树桐、李椿、钱尚武等中年教师;理论物理课由王竹溪、胡宁、郭敦仁带头,继之以周光召、曹昌祺、曾谨言等中年教师;实验课则由黄永宝、郑乐民、汪永铨等草创,形成一套着重基本概念、基本原理、基本技能训练,具有北大特色的教学风格。“文革”以后任课的骨干力量大部分是五六十年代新参加工作的青年教师,他们继承和发扬了北大物理系的教学传统。由于“文革”后北大物理系教学秩序的整顿起步较早,在1980年代初期,在教材建设和实验室的恢复和发展方面都在国内起了带头作用,许多兄弟院校的教师到北大来吸取经验,北大也同时了解了不少全国的情况,并从中获得了启发和教益。

这个时期普通物理课内容和深度和“文革”前差不多,四大力学课(理论力学、电动力学、热力学和统计物理、量子力学)则由“文革”前每门课一学年改为一学期,周学时4。从课程设置的大结构看,在整个时期内普通物理讲课和理论物理课没有重大的变化,实验课则在90年代中做了较大的调整。首先,打破了原来普通物理实验力、热、电、光分别排课的格局,根据循序渐进的认识规律,把实验分成四个循环进行。然后把实验课的内容分解为基本实验、选做实验、综合设计实验三个层次。基本实验的作用是对学生进行基本实验的三基(基本知识、基本方法、基本技能)训练,要求每一个学生必做,而选做实验着重实验技能的训练。在实验内容方面,适当删除部分陈旧题目,对力、热、电、光实验室进行了一定的现代化改造,利用计算机控制实验、采集与处理数据等,利用传感器将非电学量变成电学量进行测量,还把电视显微技术引入实验,以提高普通物理实验的水平和学生运用计算机的能力。近代物理实验室不断将系里的科研成果转化为教学实验,推出了一批与现代科学技术密切相关、或有利于训练学生能力的题目,如近代物理实验室用基地及配套资金排出了物理类近代物理实验。从1996年开始,排出了四个近代物理实验:“OMA测氢原子光谱”、“核磁共振”、“微波布拉格衍射”、“验证狭义相对论动量—动能的关系”,并将它们纳入理科非物理类普通物理实验课程内容,充分体现了“非物理类专业以反映现代科技发展内容为主”的改革思路。为贯彻“因材施教”原则,进一步培养学生创新能力,普物实验室增加了自行选择和设计实验题目。“综合物理实验选修课”的选题要求有一定先进性、研究性、综合性、应用性,题目由教师或学生提出,一般情况下,学生在教师指导下用一学期完成选题。

20世纪90年代物理系教师以极大的热情投入到面向21世纪教学内容和课程体系的改革中,取得了一批在全国高校中很有影响的教学研究成果。赵凯华率先在物理系和地球物理系92、93级试验力学课程改革。其主要特点是:以现代观点重新审视各经典物理基本概念的提法,并据此以新的角度重新组织教材的体系和考虑对原有内容的增删取舍;用开窗口的办法在普通物理课程中适当地引导学生向当代物理学前沿看一看,开阔他们的眼界,加深学生对本课程的理解;此外,在课程中注意采用物理学家进行探索性的科学研究时常常使用的定性半定量方法分析问题,培养学生的物理直觉和洞察能力。课程的开设收到良好的效果并吸引许多兄弟院校的教师前来听课。由赵凯华与中山大学罗蔚茵编写的《新概念物理教程·力学》是第一本“面向21世纪课程教材”。教材面世以后,在全国各地组织过多次讲习班和师资培训,在全国普通物理教学内容和课程体系的改革中,有很大的影响。对多数非物理专业的学生而言,普通物理就是他们在大学期间能学到的全部物理课程。近代物理特别是作为近代物理重要支柱之一的量子力学几乎没有涉及,然而近代化学已深入到微观领域,近代生物学已发展到分子水平,因此原来的普通物理课程内容不能适应这些学科发展的需要。陆果在北大理科试验班、数学系进行了多年的教学试验,编写了《基础物理学》,把量子力学和统计物理一些基本内容包括进去。该教材正式出版以后,曾多次开办师资培训班,在全国起了较大的辐射作用。

由国家教委牵头,高教社组织开发的《计算机辅助大学物理系列软件》得到有关领导的充分肯定,目前,全国高校中已有一百多所高校购买了并使用此软件,还不断有学校来信、来电话要购买该软件。“普通物理部分”于1995年获得国家教委优秀教材一等奖,1997年获国家级优秀教学成果一等奖。1998年“数理方程部分”获冶金部一等奖,“理论力学部分”获国家教委优秀教学软件一等奖。

4. 教材、教学成果与仪器奖和教师著作

获部委以上奖励的优秀教材有：

1988 年 第一届 教材奖	全 国	特等奖	热力学	王竹溪
		优 秀 奖	电磁学	赵凯华、陈熙谋
			数学物理方法	郭敦仁
			量子力学	曾谨言
			光学(上、下)	赵凯华、钟锡华
	教 委	一等奖	原子物理学	褚圣麟
二 等 奖		物理演示实验	北京大学物理系、南京大学物理系,陈熙谋主编	
		普通物理实验	林抒、龚镇雄主编	
1992 年 第二届 教材奖	全 国	特等奖	固体物理学	黄昆、韩汝琦
		优 秀 奖	近代物理实验	吴思诚、王祖铨等
			广义相对论引论	俞允强
			群论	韩其智、孙洪洲
	教 委	理论力学基础教程	胡慧玲、林纯镇、吴惟敏	
		二等奖	粒子物理概要	秦旦华、高崇寿
三等奖	原子核物理导论	褚圣麟		
1995 年 第三届 教材奖	教 委	一 等 奖	计算机辅助大学物理系列软件普通物理部分	陈熙谋、秦克诚、王稼军、胡望雨、周岳明
			群论及其在粒子物理学中的应用	高崇寿等
			定性与半定量物理学	赵凯华
	二 等 奖	粒子物理与核物理讲座	高崇寿、曾谨言	
		量子力学导论	曾谨言	
		狭义相对论	蔡伯濂	
电磁学实验	张洁天等			

获得国家级奖励的优秀教学成果有

1989 年第一届全国 优秀教学成果奖	特等奖	普通物理实验教学成果	谢慧媛、龚镇雄、陈怀琳
	优秀奖	量子力学教学成果	曾谨言
1993 年第二届全国 优秀教学成果奖	一等奖	近代物理实验教学成果	吴思诚、王祖铨、吕斯骅、赵汝光、黄飞虎
1997 年国家级 优秀教学成果奖	一 等 奖	《新概念力学》面向 21 世纪教学内容和课程体系改革	赵凯华、罗蔚茵、舒幼生
		计算机辅助大学物理系列软件(普通物理部分)	陈熙谋、秦克诚、王稼军、胡望雨、周岳明
	二 等 奖	基础物理课程的教学改革和教材建设	陆果
		群论及其在粒子物理学中的应用	高崇寿等

自制仪器获奖的有

1986 年高校物理教学仪器优秀成果 一 等 奖	光泵磁共振实验装置	赵汝光等
	振动喇曼谱仪	张树霖等

北大物理系的教师在这 20 多年里出版的著作有 160 多种。除了上述获部委以上奖的,再列举一些:

李椿、章立源、钱尚武:《热学》,人民教育出版社 1978 年版。

钟锡华:《光波衍射与变换光学》,高等教育出版社 1985 年版。

- 谢慧瑗、梁秀慧、朱世嘉、严隽珏:《普通物理实验指导·电磁学》,北京大学出版社1989年版。
- 龚镇雄、刘雪林:《普通物理实验指导·力学》,北京大学出版社1990年版。
- 陈怀琳、邵义全:《普通物理实验指导·光学》,北京大学出版社1990年版。
- 赵凯华、罗蔚茵:《新概念物理教程·力学》,高等教育出版社1995年版。
- 赵凯华、罗蔚茵:《新概念物理教程·热学》,高等教育出版社1998年版。
- 赵凯华、罗蔚茵:《新概念物理教程·量子物理》,高等教育出版社2000年版。
- 赵凯华、陈熙谋:《新概念物理教程·电磁学》,高等教育出版社2003年版。
- 钟锡华、周岳明:《大学物理通用教程·力学》,北京大学出版社2000年版。
- 刘玉鑫:《大学物理通用教程·热学》,北京大学出版社2002年版。
- 陈秉乾、王稼军:《大学物理通用教程·电磁学》,北京大学出版社2003年版。
- 陈熙谋:《大学物理通用教程·光学,近代物理》,北京大学出版社2002年版。
- 周岳明、张瑞明:《大学物理通用教程·习题指导》,北京大学出版社2003年版。
- 陈秉乾、舒幼生、胡望雨:《电磁学专题研究》,高等教育出版社2001年版。
- 北京大学物理系《量子统计物理学》编写组:《量子统计物理学》,北京大学出版社1987年版。
- 曾谨言、孙洪洲:《原子核结构理论》,上海科达出版社1987年版。
- 曹昌祺:《量子规范场》,高等教育出版社1990年版。
- 杨泽森:《高等量子力学》,北京大学出版社1992年版。
- 程檀生、钟毓澍:《低能及中高能原子核物理学》,北京大学出版社1995年版。
- 吴崇试:《数学物理方法》,北京大学出版社1999年版。
- 俞允强:《电动力学简明教程》,北京大学出版社1999年版。
- 《热大爆炸宇宙学》,北京大学出版社2001年版。
- 《物理宇宙学讲义》,北京大学出版社2002年版。
- 孙洪洲、韩其智:《李代数李超代数及其在物理中的应用》,北京大学出版社1999年版。
- 戴道生、钱昆明:《铁磁学(上)》,科学出版社1987年版。
- 钟文定:《铁磁学(中)》,科学出版社1987年版。
- 廖绍彬:《铁磁学(下)》,科学出版社1988年版。
- 周文生:《磁性测量原理》,电子工业出版社1988年版。
- 戴道生、韩汝琦主编:《非晶态物理》,电子工业出版社1989年版。
- 章立源、毕金献:《超导电性导论》,人民教育出版社1981年版。
- 阎守胜、陆果:《低温物理实验原理与方法》,科学出版社1985年版。
- 章立源、张金龙、崔广霁:《超导物理》,电子工业出版社1987年版。
- 阎守胜、甘子钊:《介观物理》,北京大学出版社1995年版。
- 韩汝珊:《高温超导物理》,北京大学出版社1998年版。
- 阎守胜:《固体物理基础》,北京大学出版社2000年版。
- 王国文:《原子与分子光谱导论》,北京大学出版社1986年版。
- 邹英华、孙驹亨:《激光物理》,北京大学出版社1991年版。
- 虞丽生:《半导体异质结物理》,科学出版社1990年版。
- 张树霖:《近场光学显微镜及其应用》,科学出版社2000年版。
- 包科达:《热物理学基础》,高等教育出版社2001年版。
- 陈秉乾、舒幼生、胡望雨:《电磁学专题研究》,高等教育出版社2001年版。
- 黄植文、黄显玲等:《激光物理实验》,北京大学出版社1996年版。
- 吕斯骅、段家诤主编:《基础物理实验》,北京大学出版社2002年版。

5. 研究生和派送留学生

从1949年建国到“文革”，虽然有研究生，但学位制度被取消了。1980年2月12日人民代表大会通过了《中华人民共和国学位条例》，规定学位分学士、硕士、博士三级。1981年2月国务院制定了“学位授予单位”的审定原则和办法。北京大学物理系第一批被批准的硕士点有理论物理、凝聚态物理(固体物理)、光学三个，博士点有理论物理、凝聚态物理两个(1981年11月3日)；第四批又被批准博士点一个——光学(1990年10月5日)。

“文革”后的研究生是1978年开始招收的，当时只招收硕士生，1981年开始招收博士生。硕士生、博士生学习年限各三年。硕士生培养方案中规定：在做学位论文前应修满30学分(固体、光学)或33学分(理论)的课程，参加满160学时教学工作量的教学实习。课程设置如下表。

	固 体 物 理		光 学	理 论 物 理
必修 课	马克思主义理论课(3)			
	第一外国语(不记学分)			
	群论(3)			
	高等量子力学(4)			
	固体理论(5)		光学理论(4)	量子场论(4) 量子统计物理(3)
限制性 选修 课	半导体光学性质	薄膜理论	激光原理	粒子物理
	半导体电子态	低温物理	光谱学	规范场论
	半导体中杂质与缺陷	超导电子学	光学原理	原子核理论
	界面物理	超导材料	非线性光学	核结构专题
	电子显微学	晶体光谱	量子光学	核反应专题
	非晶态物理	固体能谱理论	激光光谱学	凝聚态理论
	X射线形貌术与衍射动力学	半导体激光瞬态物理	光信息处理	凝聚态理论专题
		半导体异质结物理	半导体激光物理	统计物理专题
	铁磁学理论	光谱学	介质光波导物理	等离子体动力学
	磁性材料理论	表面物理	统计光学	等离子体物理
	磁测量超导理论与格林函数方法	表面结构分析		量子光学理论
		真空物理与工艺		广义相对论
	衍射理论与结构分析			粒子物理基础
超导微观理论			粒子理论专题	
非限制 选修 课	第二外国语			
	统计物理中的一些专题	第二类超导体物理	激光专题	数学物理专题
		磁共振理论	激光实验	群论专题
	半导体器件物理	固体理论		
	微弱信号测量	固体物理专业的有关选修课		
超导隧道效应				

博士生也有少量修课的学分要求。

这个时期培养研究生的规模是空前的，随着经验的积累和全系科学研究水平的提高，研究生的质量也在提高。从20世纪80年代迈向90年代，不少研究生，特别是博士生，逐步成为一支重要的科研力量。但也存在中途流失和高质量生源不足的问题。这固然是我国改革开放以后时代带来的特点，也有政策上的原因。90年代采取的一系列新措施，如取消侨属出国在缴纳培养费上的优惠，对博士生和优秀硕士生减免培养费，本(科)硕(士)四二(年)连读，在一年级硕士生中选拔一批直攻博士，以及招收五年制硕(士)博(士)连读学生等，都对研究生产生了稳定情绪和鼓励先进的良性效果。研究生保送、特别是校际推荐的制度，对北大获得高质量的研究生生源，起了很好的保证作用。自从1999年教育部

举行优秀博士论文评选活动以来,北大物理系连续几年都有博士生获奖(见右表)。

年份	获奖博士生	导师
1999	盖 嶂	杨威生
2000	杨金波	杨应昌
2001	朱世琳	杨泽森
2002	孙庆丰	林宗涵
	袁 烽	赵光达

在招收前几届研究生的同时,教育部都给了一些公费派出留学的名额。物理系在那几年内派出了十几名研究生出国留学:1979年徐淦(英)、刘竞青(法)、金能韞(英)、凌任之(英)、何豫生(英)、周晋芙(比)、杨百瑞(比),1980年邓质方(美)、刘真泉(澳)、任燕如(加),1982年阎新中(日)、孙刚(日)、沈铁汉(英)、王世光(丹)、张维岩(比)、李世伟(法)。后来CUSPEA项目启动,以及自费出国留学的研究生多了,公费派出留学的就很少了。

CUSPEA是China U. S. Physics Examination and Application的缩写,是美籍物理学家、诺贝尔奖得主李政道教授于1979年倡议的,为中国培养人才,举办联合统一考试,推荐成绩优秀的本科毕业考生到美国53所大学攻读博士学位,费用由所在大学承担。CUSPEA项目1980年正式启动至1988年最后一期,前后举办了9期,共推荐学生897人,再加上1979年两次试点性考试选取18人,共计915人,其中选自北京大学的202人。CUSPEA项目是中美两国物理教育界之间的一场规模空前的合作与交流互动,双方都从中受益不少。北京大学和中国科学院研究所是中方负责本项目的单位。

(二) 科学研究

1. 大批教师出国进修

1952年院系调整前,北大的物理学研究只集中在某些方面,与教授有关。50年代“学习苏联”,将科学研究的面逐步铺开了。那时我国向苏联东欧大量派遣留学生,苏联为我国培养了一大批科学技术人才。苏联专家来华指导,对我们某些专门化的创立,从人才的培养到实验室的建设,都起了重要作用。这个时期我们的学术交流只限于苏联和东欧。60年代中苏关系恶化,我们的科学与教育与外界几乎完全隔绝。“文革”结束后国门打开了,这是1949年以来首次向全世界开放。

闭关锁国虽然激励了我们的“自力更生”精神,从无到有地做一些基本建设工作,但是除了个别闪光点外,我们的科学技术与国际水平之间的差距,在总体上只会越拉越大。“文革”结束后,教师们痛切地感到我们落伍了,急迫地希望走出国门,到外面去看看、进修和学习。从1978年起到80年代中后期,北大物理系的教师通过各种渠道(政府公派、民间交往等)大量出国访问,从事科学研究。据粗略统计,这个时期北大物理系出国进修一年以上的占教师总数的45%,加上短期(两三个月)访问的,可能有一半左右。这一行动大大推动了科学研究的进程,使物理系迅速赶上国际科学发展的步伐,开展了不少学科前沿的工作,取得了许多有意义的科研成果。

2. 研究机构的设立和仪器设备的更新

从20世纪80年代开始,随着改革开放的方针和科教兴国政策的实施,北大物理系的科学研究工作上了一个新的台阶。

1984年教育部决定成立北京大学理论物理研究所和固体物理研究所,分别由胡宁和甘子钊任所长,1996年赵光达接任理论物理研究所所长。经过几年的酝酿和评议,1993年经国家计委和教委批准正式成立“人工微结构和介观物理国家重点实验室”,第一届室主任甘子钊(1993—2000),第二届室主任龚旗煌(2000—)。

80年代初利用世界银行贷款的支持(约200万美元)购置到一批先进的科研仪器。90年代初设立重点实验室时国家拨给700万元建设费,再次购置了一批先进的科研仪器和设备。

“人工微结构和介观物理国家重点实验室”先后承担过 78 项国家科研项目,其中有国家高技术重点计划(863 计划)5 项,国家重大基础研究计划(973 计划)7 项,国家自然科学基金重点项目 5 项。该实验室在探针物理、飞秒激光与物质相互作用、超导结和超导量子干涉器、纳米材料和纳米尺度的微结构、小尺度光学和光纤器件、半导体发光物理、近场光学、亚 0.1 微米固体电路相关问题、螺旋波的实验研究等方面,做出了一些较好的成果。近年来该实验室还开展了有关生命物质的物理研究。



1992 年 6 月 1 日在为祝贺周培源教授九十寿辰的国际流体力学与理论物理科学讨论会上
 第一排左起: 王淦昌、朱光亚、杨振宁、周培源、吴大猷、李政道
 第二排左起: 彭桓武、胡宁、庄逢甘等

3. 较大科研成果

现将北大物理系近十几年来所做较大科研成果列举几项,分述如下:

- 高温超导体的研究: 原低温物理教研室从 70 年代就开始了超导电性的研究, 80 年代初,以尹道乐、李传义教授为首的超导材料组除重点研究铌钛和铌三锡等传统超导材料外,还开展了高温超导材料探索。1986 年秋由 Bednorz 和 Müller 发现的 LaBaCuO 氧化物超导电性进一步得到磁测量的证实以后不久,1986 年底该组便投入到氧化物高温超导体的研究,并于 1987 年 3 月 4 日,比朱经武、赵忠贤晚一周制备出转变温度 T_c 达 91 K 的 YBaCuO 超导体。同时,在物理系学术委员会主任甘子钊的积极组织下,物理系除低温教研室多位教授外,金属物理教研室、磁学教研室以及化学系的多位教授也投入到高温超导研究的热潮中。90 年代甘子钊院士被任命为我国关于高温超导重点基础研究计划和高新技术计划的首席科学家。北京大学在高温超导研究的各个方面开展了许多研究工作,包括氧化物材料的工艺合成、结构和材料物理的研究,高温超导体磁通动力学、输运性质和超导物理的研究,高温超导机理及理论研究,高温超导薄膜的外延生长及性质的研究,高温超导约瑟夫森结、高温超导量子干涉器件及其应用等。研究工作取得了一批有意义的成果,获得教委科技进步一等奖和二等奖各一次。北京大学成为我国高温超导研究的主要骨干单位之一。



1987 年 6 月杨威生教授陪 STM 的发明人,诺贝尔奖得主 H. Rohrer 游北京樱桃沟

- 稀土永磁合金研究: 从 70 年代开始杨应昌教授就对稀土 - 过渡金属合金的结构和磁性作了系统研究,70 年代末便合成了稀土富铁的 Th-Fe₁₂ 新相(简称 1: 12 相),成为稀土合金中的一个重要系列。1990 年又发现其氧化物具有

可与 $\text{Nb}_2\text{Fe}_{12}\text{B}$ 相媲美的内禀磁性。为发展具有我国自主知识产权的新型稀土永磁材料系列开辟了途径。目前掺氮的 1:12 相永磁材料正由实验室转入生产的中型试验。

- 秦国刚教授从 70 年代以来一直从事半导体中杂质、缺陷和深能级的研究,在单晶硅中氢行为和氢有关缺陷研究方面取得很好的成果。1990 年多孔硅在室温下的光致发光现象被发现后,秦国刚教授很快投入到硅基发光的国际研究热潮中,一方面实现了从近红外到近紫外范围强的硅基光致发光,研制出十来种创新的硅基电致发光结构,另一方面对多孔硅发光机理还提出了量子限制 - 发光中心模型,受到国内外学术界广泛注意和赞同。

- 杨威生教授 80 年代以来一直从事表面物理研究。他以低能电子衍射 (LEED)、扫描隧道显微镜 (STM) 及电子能量损失谱 (EELS) 为手段,对四族半导体硅和锗的表面、界面的形貌、结构、缺陷及原子动态过程等进行了十分系统和深入的研究。在进行基础物理研究的同时,他特别注意研究方法本身的研究,为此设计与制造了多套具有不同功能的具有世界先进水平的超高真空 STM 系统。杨威生教授的研究工作十分系统、深入,受到国际同行的重视。所著论文被引用 800 多次,曾获得国家教委科技进步一等奖和二等奖。

90 年代后期物理系涌现了一批较年青的学术带头人。具有代表性的是几位获得杰出青年基金并被聘为“长江教授”称号的学者。① 龚旗煌教授从事

的研究领域是光学,重点在非线性光学、激光与物质相互作用和光子学材料等方面。在国家杰出青年基金和北大“211 工程”支持下,他建立了超快和超强光物理实验室和光子学实验室。他是一位勤奋多产的学者,十年来发表论文近百篇,并获得多项奖励。② 俞大鹏教授原来从事电子显微学研究,现任北京大学电镜中心主任。90 年代又开始从事纳米材料制备和结构的研究,在功能准一维纳米硅的结构方面的研究取得了国际前沿的研究成果,受到国际同行的重视,相关论文被引用 700 多次,应邀为 J.



1998 年诺贝尔奖得主朱棣文教授
参观龚旗煌的实验室

A. P. 和 *Adv. Material* 写了两篇综述性论文。③ 欧阳颀教授的方向是反应扩散系统斑图自组织与失

稳的实验研究,包括了实验非线性科学中四个前沿中的两个,即斑图动力学与时空混沌。自 1998 年 9 月建立北京大学非线性动力学实验室以来,在螺旋波失稳及缺陷混沌产生、螺旋波的基本动力学行为、螺旋波端点的实时跟踪、复杂图灵斑图自组织形成机制的新理论及其实验验证、开发第二代基因芯片的基础研究等方面,欧阳颀教授领导的小组做出了有国际影响的突出科研成果。④ 马伯强教授在强子物理与中高能核物理理论研究中取得了突出成果,他首次提出用 Melosh-Wigner 转动效应来解释质子的自旋;深化了核子海中夸克与反夸克不对称性的研究;揭示了质子 - 中子间同位旋破坏对 Gottfried 求和规则破坏的作用。他还参与并促进了德国 HERMES 对五夸克重子 $\Theta(1540)$ 的数据分析,对这一重要的实验发现做出了积极的贡献。

4. 科研成果获奖情况

国家自然科学奖	1982	二等	胡宁(排名 2/4)	层子模型
	1987	三等	杨立铭, 杨泽森, 齐辉, 卢大海, 周治宁, 刘庸	相互作用玻色子模型的微观理论研究
	1989	二等	宋行长(排名 4/7)	量子场论大范围的研究
	1991	二等	杨应昌及其研究组	新型稀土 - 铁金属间化合物研究
	1997	三等	孙洪洲, 韩其智, 刘玉鑫, 王稼军, 龙桂鲁	李代数李超代数表示及在原子核结构中的应用
国家教委科技进步奖	1985	一等	杨立铭等	关于原子核集体运动形态以及核内新自由度的研究
		二等	胡宁等	强子结构和强作用动力学
	1986	二等	甘子钊等	强光与原子、分子及相干光与半导体相互作用理论
			崔广霖, 孟小凡等	超导器件的物理工艺
	1987	一等	秦国刚等	单晶硅中氢的行为和与氢有关的缺陷
	1988	一等	甘子钊、尹道乐等	高临界温度氧化物超导体的研究
		二等	孙驹亨 杨应昌等	光学瞬间相干效应及其应用的研究 稀土 - 过渡族金属间化合物的结构与磁性
	1989	二等	董振基	宽带激光偏振旋器等五种新型光学器件
	1990	一等	杨应昌等	新型稀土 - 铁金属间化合物研究
		三等	宋增福等	新型固体材料的能谱研究
	1992	甲一	杨应昌等	氮(碳) 间隙原子效应磁性材料研究
		甲二	曾谨言等	高自旋与超形变核态的研究
			戴道生等	非晶态轻稀土 - 过渡金属薄膜的磁性
	甲三	陈辰嘉等	新型半导体的磁光光谱和磁性的研究	
	1994	甲二	钱尚武等	量子力学基础与费曼路径积分
陈辰嘉等			新型半导体的光谱特性	
甘子钊等			高温超导外延薄膜及人工弱连接约瑟夫森结	
顾镇南, 冯孙齐等			C60 的分离、分析、超导电性和非线性光学研究	
甲三		田测产等 秦国刚等	非线性光学效应 VUV/XUV 相干辐射 单晶硅与砷化镓和非晶硅中氢的研究	
1996	基础一	杨威生等	表面与界面原子结构的 LEED(低能电子衍射) 及 EELS(电子能量损失谱)	
	基础二	杨威生等	高温超导材料正常态特电势及 $1/f$ 噪声的研究	
1998		基础二	张树霖等	半导体超晶格声子的拉曼光谱学研究
	杨威生等		扫描隧道显微镜在纳米科技中的应用	
1999	一等	孟杰	奇特原子核及新集体转动研究	
2001	二等	龚旗煌等	混合型聚合物光折变材料制备、表征及应用研究	
国家发明奖	1983	三等	郭元恒	高压强电离真空规
		四等	张合义, 张远鹏, 汪太辅, 王楚	激光光电调制测量光学双折射光程差的新方法及设备
	1990	三等	赵绥堂	DQJ-1 型激光测距森林罗盘

除上表列出者外, 杨威生、方胜、盖峥的《多功能超高真空 STM 系统的研制和应用》获 1996—1997 年胡刚复奖, 赵光达、李重生的《粒子物理标准模型的研究》获 1997 年周培源奖, 秦国刚的《氧化多孔硅和纳米锗镶嵌氧化硅发光》获 2000—2001 年叶企孙奖。

(赵凯华、戴远东执笔)

七、北京大学物理学院成立(2001—)

20世纪90年代以来,随着改革开放的深入和科教事业的发展,人才培养的模式和格局发生了深刻的变化,师资队伍建设和科学研究也面临国内外前所未有的挑战和竞争。为了适应这种变化,从90年代中期开始,北京大学进行了一系列体制改革和结构调整,在建设世界一流大学的框架下提出了校内实行三级建制、两级管理的设想,后来又推行了主干基础课统一聘任和岗位聘任等重大措施。物理学科的几个系也逐步进行了整合,为体制调整打下了基础。2001年5月18日,北京大学物理学院正式成立。学校任命的学院领导班子为:院长叶沿林,副院长冯庆荣、谭本旭、郭华、刘玉鑫;院党委书记郭建栋,副书记陈金象、张华伟。甘子钊院士担任学术委员会主任,赵柏林院士担任学位委员会主任。2002年5月,学校任命董晓华担任院党委副书记,张华伟不再担任院党委副书记。2003年6月,学校任命陈晓林担任副院长,郭华不再担任副院长。



物理学院由原物理系全部、原地球物理系的大气科学专业、原技术物理系的核物理专业及辅助机构、原天文学系全部、原重离子物理研究所全部,以及一些交叉研究机构合并组成,教职员工共约320人(其中教授87人)。学院基本上按照博士点和教学机构设立了10个三级实体单位:

普通物理教学中心(主任舒幼生,副主任王稼军)

基础物理实验教学中心(主任段家祗,副主任荀坤)

理论物理研究所(所长赵光达,副所长马伯强、刘川)

凝聚态物理与材料物理研究所(所长张酣,副所长高政祥、王福仁)

现代光学研究所(所长龚旗煌,副所长王若鹏)

大气科学系(主任李万彪,副主任朱锦红)

技术物理系(主任许甫荣,副主任刘松秋)

天文学系(主任陈建生,副主任罗绍光)

重离子物理研究所(所长郭之虞,副所长刘克新、王宇钢)

电子显微镜专业实验室(主任俞大鹏,副主任尤力平)

学院院部设立了办公室系统以及图书、器材、金工厂、计算中心等公共服务机构。

合并后的物理学院,拥有 13 名中科院院士,他们是:

李政道(数学学部·理论物理)	陈佳洱(数学学部·核物理)
甘子钊(数学学部·凝聚态物理)	赵柏林(地学部·大气物理)
杨应昌(数学学部·凝聚态物理)	赵光达(数学学部·理论物理)
秦国刚(技术科学部·凝聚态物理)	苏肇冰(数学学部·理论物理)
陈建生(数学学部·天文学)	徐至展(数学学部·光学)
叶恒强(数学学部·凝聚态物理)	周又元(数学学部·天文学)
张焕乔(数学学部·核物理)	

学院各学科相关的北京大学名誉教授有(按授予时间先后):

吴健雄、杨振宁、李政道、阿卜杜斯·萨拉姆、吴大猷、有马朗人、朱棣文、丁肇中、柯亨·达基诺
有 6 名长江特聘教授和国家杰出青年,他们是:

欧阳颀、龚旗煌、刘晓为、孟杰、马伯强、俞大鹏

学院有 2 个国家重点实验室、1 个教育部重点实验室和 1 个北京市重点实验室:

人工微结构和介观物理国家重点实验室;

暴雨监测与预测国家重点实验室;重离子物理教育部重点实验室;

医学物理和工程北京市重点实验室。

有物理学和大气科学 2.5 个国家基础研究和教学人才培养基地。

有 8 个国家级重点学科:理论物理、凝聚态物理、光学、天体物理、粒子物理与原子核物理、大气物理学与大气环境、气象学、核技术及应用。

为扩大学术交流,学院各学科还设有若干虚体研究中心,主要的有:中国科学院—北京大学联合北京天体物理中心,宽禁带半导体研究中心,应用磁学中心,北京大学—兰州重离子加速器国家实验室联合青年核物理中心,核科学与核技术网上合作研究中心,北京射频超导研究中心等。

物理学院下设物理学、大气科学、天文学三个本科一级学科专业,每年招收本科生约 210 人。学院有 8 个博士点和 4 个博士后流动站,每年招收硕士和博士生共约 180 人,博士后约 20 人。

2002 年,本科按照一级学科招生,2003 年,改为按照学院招生。按照学校与中国工程物理研究院签订的协议,自 2002 年起,北大物理学院每年为中国工程物理研究院招收定向本科生 30 名。经过多年酝酿和广泛讨论,自 2003 级入学起,本科教学计划进行了较大的调整。实行导师和教学计划指导下的完全学分制,着眼于培养具有良好物理基础并适宜在多种领域工作的杰出人才。在保证高质量的前提下,课程按照模块化滚动式的方式开设。学生从入学开始,就可以有多种不同的选择。第一次向学生发放了完整的课程手册,为学生选课提供充分的信息。

2001 年,经过 10 年的建设,物理学基础研究和教学人才培养基地通过验收正式挂牌,并且历次被评为优秀基地。2003 年,学院有 8 门课程(数学物理方法(A、B)、量子力学、电磁学(A)、热力学与统计物理学、光学(A)、核物理与粒子物理导论、普通物理实验、近代物理实验)被评为学校优秀主干基础课。力学、光学、电动力学、量子力学、普通物理实验、核物理实验、大气物理、大气探测 8 门课再次立项为教育部创名牌课程,数量居全国各物理单位首位,其中光学、电动力学、量子力学、普通物理实验、大气物理被评为优秀名牌课程,优秀名牌课数量也居全国首位。

2001 年 11 月,学院进行了一次学科规划,形成了“北京大学物理学院 2002—2005 年发展规划”。2002 年初按照学校的部署完成了“985”计划第一期的总结验收。2003 年春,启动了“十五”“211”工程,学院的若干重点发展方向得到支持。学院教师承担了大量科研项目,其中:主持“973”项目 2 项,主持“973”一级课题 10 项,主持“863”项目 10 项,主持其他重大重点项目 26 项。经过国家重点学科和重点实验室评审和学术队伍规划等,基本形成了主要的研究方向,分布如下:

理论物理学科：重味物理、高能对撞机物理、强子物理、相对论重离子碰撞、宇宙学、场论与弦理论、格点场论、介观量子输运与强关联、超导理论、原子核理论、量子信息、计算物理等。

粒子物理与原子核物理学科：放射性核束物理理论与实验、高能物理实验、核天体物理、中高能核物理、中子与裂变物理、辐射物理、量子信息、计算物理等。

天文学：观测宇宙学、宇宙结构形成理论、粒子天体物理、高能天体物理、相对论天体物理、气体星云物理、恒星元素丰度和银河系化学演化、天文技术与方法等。

凝聚态物理与材料物理学科：纳米半导体材料和器件、纳米结构与低维物理、宽禁带半导体物理与器件、磁性物理与材料、超导物理、高温超导材料与器件、表面物理与介观物理、凝聚态理论与计算模拟、非线性物理与生物物理、极端条件下的材料物理等。

现代光学学科：超快光科学与强场光物理、近场光学、光功能材料与非线性光学、光信息科学、光谱学、光学理论、生物过程中光物理、原子分子物理等。

大气学科与气象学科：大气辐射和遥感、云物理和大气化学、大气边界层和大气湍流、大气环境和探测、气候动力学、气候变化诊断与模拟、中尺度气象及其科学视算、大气动力学、海气相互作用、暴雨机理、非线性动力学等。

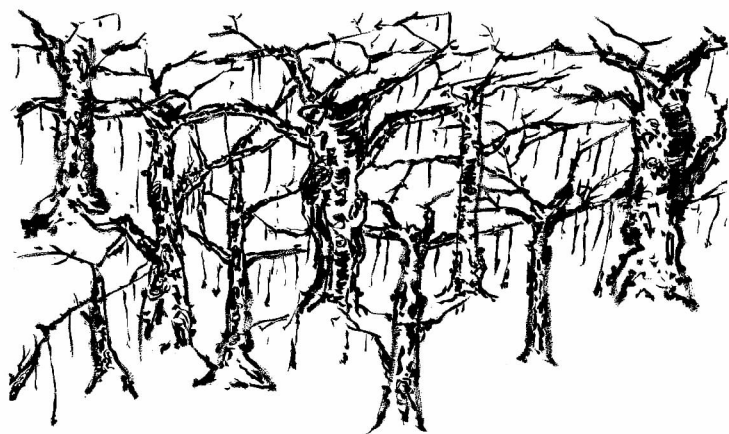
核技术及其应用：射频超导加速器物理与技术、射频四极场加速器物理技术、加速器质谱技术及其应用、静电加速器技术、离子束与生物体系相互作用、离子束材料学、快电子学、医学物理与医学影像学等。

物理学院拥有一批国际高水平的大型设备。比如电子显微镜专业实验室的高分辨型透射电镜、场发射扫描电镜；重离子物理研究所的加速器质谱计和静电加速器；技术物理系的串联静电加速器；光学所的飞秒激光装置；凝聚态所的 MOCVD、PPMS、MPMS；大气科学系的卫星数据接收装置，天文系的观测台等等。

物理学院对外交流活跃，主办了“北京亚原子物理国际暑期学校报道”，“中德高功率质子加速器物理与技术学术研讨会”，“第三届泛太平洋地区高能自旋物理会议”，“中德宇宙学与星系形成研讨会”等。2002年5月，纪念CUSPEA20周年研讨会在北大召开，李政道先生和一百多位CUSPEA学者参加了会议，李岚清副总理和国家教育部、科技部、人事部、统战部、中科院等主要领导出席开幕式。来自海内外的百位CUSPEA学者围绕“物理学和现代科学”、“高技术与工程”、“金融、经济与管理”等方面的内容展开讨论。

2003年9月15日，为庆祝北大物理学科90周年，李政道先生座谈会和五位物理大师塑像揭幕仪式在物理大楼举行。在许智宏校长主持的座谈会上，来自物理学院的150多名学生代表与李先生面对面地交流，探讨自己关心的成才和学术发展等各种问题。参加塑像揭幕仪式的有李政道先生、马大猷先生、朱光亚先生、黄昆先生、彭桓武先生、许智宏校长、沈克琦先生、赵凯华先生、杨应昌先生、秦国刚先生、高崇寿先生等。五位物理大师的亲属代表以及铜像捐赠人代表及物理学院的教师和学生代表也参加了揭幕式。

此次树立塑像的五位物理大师是：中国近代物理学的奠基人之一，南开大学物理系创始人，1933年至1952年曾经担任北京大学物理系系主任近20年，在南开大学、西南联大、北大物理系任教45年的饶毓泰先生；中国近代物理学的奠基人之一、清华大学物理系创始人、在清华大学、西南联大、北大物理系执教52年的叶企孙先生；中国近代力学的奠基人之一、理论物理学家、在清华大学、西南联大、北大物理系、力学系执教64年、北大老校长周培源先生；理论物理学家、1934—1948年任北大物理系和西南联大物理系教授，1992年被授予北京大学名誉博士称号、著述甚丰、桃李满天下的吴大猷先生；理论物理学家、曾在西南联大、清华大学、北大物理系执教45年、曾任北大副校长的王竹溪先生。为此次铜像揭幕式，李政道先生连夜准备了宝贵的历史资料，在仪式上深情回顾了自己当年与几位先生的师生之情。李



改写
9/15/03

1913 - 2003

物理大树已成林

(李政道教授绘)

先生还在当天早上亲笔作画“物理大树已成林,1913—2003”并在揭幕式上展示,表达他对北大和中国物理学发展的祝贺以及希望物理学枝繁叶茂的勉励之情。

在庆祝北大物理学科90周年之际,物理学院全体师生员工在上级领导和各兄弟单位的大力支持下,团结协作,正在为建设世界一流的物理学科而不懈努力。

(叶沿林执笔)

八、各教研室和专门化

(一) 普通物理教研室(讲课部分)(1952—2001.5.18)

1952年院系调整,在原北京大学、清华大学、燕京大学相关系科基础上组建而成的北京大学成为一所包括文理系科的综合性大学。在物理系,根据新的培养目标的要求,延长学制(由四年改为五年、六年,1976年后又恢复为四年),设置专门化,调整课程(分为基础课、专业基础课、专门化课三部分),充实内容,更换教材,并成立了承担各阶段教学和科研任务的教研室。

北京大学物理系普通物理教研室于1952年成立,下设普通物理讲课组(包括演示实验室)、普通物理实验室、中级(近代)物理实验室,分别承担全校理科各系普通物理、普通物理实验、中级(近代)物理实验课程的教学任务。1987年普通物理教研室一分为三:普通物理教研室,普通物理实验室,近代物理实验室,后又分别改称为基础物理教学中心和基础物理实验教学中心。以物理系的普通物理课程为例,与1952年前的大学物理课程相比较,学时从两学期约8学分增为5学期约18学分,教材以Duff、Sears的书改为福里斯的书以至于自编教材,充实了内容,提高了要求。同时,非物理类的普通物理课程在1952年后也有了重要变化。

从1952年到1966年,北京大学物理系普通物理教研室(讲课部分)在黄昆、褚圣麟、虞福春以及赵凯华、丛树桐、李椿、钱尚武等教授的带领下,继承发扬了我国物理教学的优良传统,学习苏联、参考英美,经过十几年的艰苦努力,逐步达到了对普物课程性质、目的的正确认识,确立了适用于不同系科的普物课程的内容和体系,形成了颇具特色的讲授风格,同时在青年教师培养、教材编写、演示实验室建设等方面也取得了重要进展,成绩巨大,影响深远。

从1976年到2001年,大批毕业于五六十年代的教师成为中坚骨干,在改革开放的形势下,国内外交往日益增多,北大的普物教学又有了进一步的发展。除了正确地阐述、恰当地评价成熟的物理内容,并有效地消除各种疑难困惑外,尤其着眼于科学思维能力的培养和课程内容、体系的现代化,并伴随着前沿的进展,不断地充实、提高、更新基本概念、规律、理论的阐述,调整主次,有所取舍。同时,适当介绍关键突破的历史过程,使学生得以领略前辈大师的研究方法、物理思想、科学精神,培养科学思维能力和创新意识。

多年的工作使我们认识到,普通物理课程是物理系整个大学阶段最基本的导论性入门课程,其目的是使学生对物理学的内容和方法、工作语言、概念和物理图像、历史和前沿,从整体上有全面的了解。经过长期的加工提炼和教学实践,逐步确定了普物课程的教学内容和体系,逐步形成了具有北大特色的讲授风格:立论严谨,物理图像清晰,深入浅出,溯源通今。所有这些,得到了国内外同行专家以及毕业生的一致肯定和赞誉。

(陈秉乾执笔)

附录一 教材建设

丛树桐,李椿,钱尚武,普通物理学(力学部分),人教社,1961

李椿,丛树桐,钱尚武,普通物理学(分子物理与热力学部分),人教社,1961

褚圣麟,原子物理学,人教社,1979

- 褚圣麟,原子核物理导论,高教社,1987
- 赵凯华,陈熙谋,电磁学,第一版,高教社,1978,第二版,高教社,1986(1988 获高校教材国家优秀奖)
- 赵凯华,钟锡华,光学,北大出版社,1984(1988 获高校教材国家优秀奖)
- 赵凯华,定性性与半定量物理学,高教社,1991(1995 获教委优秀教材一等奖)
- 赵凯华,罗蔚茵,新概念物理教程,力学,高教社,1995
- 赵凯华,罗蔚茵,新概念物理教程,热学,高教社,1998
- 赵凯华,罗蔚茵,新概念物理教程,量子物理,高教社,2001
- 赵凯华,陈熙谋,新概念物理教程,电磁学,高教社,2003
- 李椿,章立源,钱尚武,热学,人教社,1979
- 陆果,基础物理学,高教社,1997
- 陆果,基础物理学教程,高教社,1998
- 吴伟文,包科达,励子伟,宋建平,胡望雨,李衡芝,普通物理学(力学、热学,电磁学,光学与近代物理),北大出版社,1988—1990
- 钟锡华,周岳明,刘玉鑫,陈秉乾,王稼军,陈熙谋,张瑞明,大学物理通用教程(力学,热学,电磁学,光学与近代物理,习题指导),北大出版社,2000—2003
- 陈熙谋等,物理演示实验,高教社,1983(1998 获高校教材二等奖)
- 陈熙谋等,计算机辅助大学物理教学系列软件(普物部分),(1997 获国家级优秀教学成果二等奖)
- 张之翔主编,北京大学普通物理教学研究论文集(1)(2),北大出版社,1987,1992
- 陈熙谋,胡望雨,舒幼生,陈秉乾,物理教学的理论思考(论文集),北京教育出版社,1997
- 张之翔,光的偏振,高教社,1985
- 张之翔,电磁学教学札记,高教社,1988
- 张之翔,人类是如何认识电的,科学文献出版社,1991
- 张之翔,电磁学千题解,科学出版社,2002
- 李淑娴等,物理学习题集(1)(2),人教社,1980
- 方励之,李淑娴,力学概论,安徽科技出版社,1986
- 蔡伯濂,大学物理力学教学研究,北大出版社,1982
- 蔡伯濂,力学,湖南教育出版社,1985
- 蔡伯濂,狭义相对论,高教社,1991(获全国优秀教材二等奖)
- 陈熙谋,陈秉乾,电磁学定律与电磁场理论的建立与发展,高教社,1991
- 陈熙谋,陈秉乾,胡望雨,常用物理概念精析,科学出版社,1994
- 包科达,热物理学基础,高教社,2001
- 陈秉乾,金仲辉,光学,河北人民出版社,1986
- 陈秉乾,舒幼生,胡望雨,电磁学专题研究,高教社,2001
- 舒幼生,胡望雨,陈秉乾,物理学难题集萃(增订本),高教社,1999
- 舒幼生,胡望雨,陈秉乾,中学物理竞赛指导,北大出版社,1995
- 舒幼生,奥林匹克物理(1)(2)(3),湖南教育出版社,1993,1994,1996
- 钟锡华,光波衍射与变换光学,高教社,1985

附录二 教师名录

(注:只列入担任普物教学及示教室工作者)

褚圣麟	虞福春	黄 昆	郭敦仁	沈克琦	范绪篈	唐子健	丛树桐
张之翔	潘永祥	李文河	钱尚武	李 椿	赵凯华	章立源	徐 行

陈显杰	楚珏辉	何雪华	方 澄	方瑞宜	尤广建	蔡伯濂	陈熙谋
李淑娴	包科达	胡望雨	谭国英	励子伟	陈秉乾	吴伟文	吕晋育
陶如玉	虞宝珠	钟锡华	吕云先	金仲辉	陆 果	黄 詠	宋建平
黄裕民	张为合	刘秀华	李衡芝	邹洪新	谢麟振	舒幼生	宋蜀渝
严雋珏	张可法	周岳明	张瑞明	王稼军	郭士德	陈凯旋	赵正姬
田建玲	刘玉鑫	王若鹏	罗 强				

教辅人员名录

于文顺	王银弟	马 楹	程秋立	路秀英
-----	-----	-----	-----	-----

附录三 负 责 人

(注: 1952—1966 普物教研室包括普物讲课、普物实验, 1978 年原中级物理实验更名为近代物理实验, 归入普物教研室。1987—2001 普物教研室只包括普物讲课。实验部分分出成独立机构。又, 加 * 者为普物教研室主任, 其余为副主任或实验室主任。)

1952—1955, 虞福春*, 沈克琦, 丛树桐, 汪永铨, 郑乐民

1955—1957, 汪永铨*, 丛树桐, 李 椿, 马靛廉, 郑乐民

1957—1966, 丛树桐*, 李 椿, 赵凯华, 李棠仪, 谢慧瑗, 钱竹年

1966—1976, 黄裕民(教研室负责人)

1976—1978, 沈克琦*(兼), 蔡伯濂(第一副主任), 李 椿, 吴思诚, 谢慧瑗, 陈怀琳, 林 抒, 钟锡华

1978—1982, 蔡伯濂*, 李 椿, 吴思诚, 谢慧瑗, 陈怀琳, 林 抒, 钟锡华

1982—1985, 陈秉乾*, 谢慧瑗, 吴思诚, 林 抒, 吕斯骅, 钟锡华

1986, 吴思诚*, 谢慧瑗, 林 抒, 吕斯骅, 钟锡华

1987—1996, 陈秉乾*, 包科达

1996—2001, 舒幼生*, 王稼军

(二) 普通物理实验教学和普通物理实验教研室

1952 年院系调整后成立北京大学物理系普通物理教研室, 普通物理实验室属于该教研室的一部分。1987 年普通物理教研室一分为三: 普通物理教研室, 普通物理实验室, 近代物理实验室, 1999 年又分别改称为基础物理教学中心和基础物理实验教学中心。从 1952 年至今任普通物理实验室(或普通物理实验教研室)主任或副主任依次为: 汪永铨(1952—1954), 马靛廉(1954—1955), 李棠仪(1955—1958), 谢慧瑗、何圣静(1959—1966), 吴思诚、谢慧瑗(1976—1978), 林抒、陈怀琳(1978—1982), 谢慧瑗、林抒、陈怀琳、梁秀慧(1982—1986), 谢慧瑗(1987), 朱世嘉(1988—1995, 期间 1989—1990 年刘雪林任副主任), 段家祗(1997 以后)。

1. 1952—1955 年

1952 年院系调整后, 学习苏联教学经验。当时属于普通物理教研室中的普通物理实验组全体教师, 集中全力学习苏联教学计划、实验大纲和教材, 初步认识了实验教学工作中的几个问题: 明确了物理实验课程的总目的、普物实验课程的目的和地位; 普物实验的教学过程和教学方法; 搞好教学工作的条件。

(1) 物理实验课程的总目的、普物实验课程的目的和地位

实验课程在苏联大学物理专业的教学计划中占了非常重要的地位, 安排了从普物实验逐步深入到专门物理实验, 最后进入到专门化实验, 它是与理论课程并行的一系列实验课程。实验课程总的目的是“介绍给学生用实验的方法研究物理学”。因此, 实验课程有它的独立性, 但在选择实验题目时(尤其是在选择低年级学生的普物实验题目时), 要尽量配合普通物理课堂讲授的内容与进度。而普物实验是整个实验课程的基础部分, 它的目的是为完成整个教学计划中的实验训练打下基础, 是为学生以后进行

专门实验,专门化实验和毕业后将要进行的独立实验工作作必要的准备。因此普物实验课程的目的:

① 教给学生必要而且充分的实验基础知识。即掌握各种基本仪器的使用,熟悉一些重要的基本物理量的测量方法,正确地整理和处理数据。这一目的完成,主要依靠选题和确定每个实验的内容,并在教学过程中随时贯彻。

② 初步培养学生实验的独立工作能力。学校里教给学生的知识不过是为他们将来能在工作中不断地学习打下基础。因此教师不仅要教给学生知识,更应该在教这些知识的过程中,培养学生独立工作能力——教给学生如何做实验。把从单个实验中逐步深入地总结和抽象出做实验的共同原则和方法教给学生,并教给他们学习这种总结和抽象工作的方法,这样才能使学生成为具有会做其他实验本领的人。在普物实验中可以学到的是:如何着手一个实验的进行、如何避免实验发生错误、如何设法减小实验误差。这些内容贯穿在每个实验过程中。

(2) 普物实验的教学过程及教学方法

① 我们把每一个实验分为准备、操作、总结和巩固三个阶段。准备阶段包括学生预习、教师面对仪器对学生讲解及提出问题讨论。操作阶段学生分组进行实验,教师巡回指导。总结和巩固阶段,学生写实验报告,三天后交教师批改,下次实验时发还学生并指出普遍存在的问题。

② 培养学生独立工作能力的教学方法:培养独立工作能力的教学思想,应该贯穿和表现在每个及全部实验的教学过程中。在研究了学生的实际水平后,我们认为培养学生独立工作能力的教学过程分为三个阶段:开始时“把着手教”,这段时期,我们把讲义写得非常详细,讲授非常全面,有时甚至表演如何操作,给学生熟练的基本训练。第二阶段结合每个具体实验的讲解,贯穿着总结和抽象出共同的实验原则与测量方法,并介绍实验的设计思想。最后阶段是进行简单的独立实验阶段,我们选择一些比较简单的实验,让学生独立去做,讲义上只写简单的原理,提出要求所得的结果,让学生自己安排实验的步骤、数据的处理等,并将在实验室中进行讲授改为课堂讨论。

(3) 搞好教学工作的条件,取得初步成绩

在1952—1955年这段时间参加实验教学工作的教员全是毕业一、二年的助教和刚毕业的大学生。他们不仅要熟悉实验教学内容,编写实验讲义,每周要负担13节课的教学工作,批改约110份报告,还要设计添置和安排实验仪器。起初决定进行的19个实验中,11个实验完全没有设备,7个实验的旧有仪器套数只有一半(6套)。在实验室主任汪永铨的领导下,靠发挥集体力量,经常交流教学经验和对课程内容的体会,互相启发、互相补充,使得大家教学质量逐渐提高,至1955年普通物理实验已有50个左右,每个实验仪器有2—6套。实验讲义有厚厚两大本——普通物理实验力学和热学、电磁学和光学。

2. 1956—1966年

从1956年至1966年以及后面的普物实验,上述的指导思想和原则一直发挥作用。1955年和1956年来普物实验教学的刚毕业大学生占绝大多数,首先是学习和继承,在教学实践中又不断补充和发展。提出普物实验课也要培养学生分析问题和解决问题的能力,提倡独立思考,贯彻因材施教的原则。课堂上注意发挥教师的主导作用和学生学习的积极性和主观能动性。提出必须让学生系统地学习物理实验的基本知识,基本方法和基本技能。提高他们的实验素养,培养他们严谨的科学作风和态度,严密的科学实验方法。在这期间(特别是1960年以后)教师在教学的各个环节中严格要求学生,为此普物实验的教师和实验技术人员共同努力创造条件,主要做了以下几方面工作:

(1) 扩充实验仪器套数:由于学生在中学实验训练很少,为了创造更好的实验条件,使教学意图能得到更好的贯彻,同时实验室面积大增提供了条件(1960年普物实验室由物理南楼搬到物理大楼南楼,实验室面积由不到1000平方米增至1600多平方米),我们把二人一套实验仪器尽量改为一套,把一个教师一次课(15—20个学生)带3—5个实验改为1—2个实验,这样除选做实验外,每个实验仪器扩充为8—16套。为更好地配合理论课的进度,把实验题目大循环(8个)改为小循环(4个)。到1966年普物实验(包括必做、选做实验)已有100个左右。

(2) 学生必做的每个实验建立教案:教师必须充分备课,在此基础上教学组成员集体讨论教案,再分别指定教师或自报执笔写出,教案中写明这个实验的目的要求、原理、内容、实验方法、测量结果、数据处理、误差分析、问题解答、学生的难点和可能出现的问题等。

(3) 教师和实验技术人员分摊测量每个实验的每套仪器的数据,并提出要求学生实验数据的允许范围,有的实验还把数据制作成表格,供实验结束时教师检查学生实验结果和改实验报告用,没有达到要求的学生必须重做。学生做完实验后三天交实验报告,教师认真批改每一份报告,在下次课上发还给学生,并进行讲评,指出问题。

(4) 改进实验仪器,改进实验测量方法,设计更具有培养、训练意义的实验设备。如碰撞实验、用金属丝的伸长测定杨氏模量、改琴弦式为用电阻箱自组惠斯通电桥等,改进后可做的实验内容也增加了。又如软磁材料磁滞回线的测定,原来课上只能测部分回线,由于改进了测量电路,学生在课上能测完整的磁滞回线了。

(5) 贯彻“因材施教”的原则,对每个实验确定不同水平的学生有不同的要求、不同的教学方法。对实验基础差的学生单独分组辅导,帮助他们尽快赶上。对实验特别有兴趣的学生创造实验条件,让他们的实验能力进一步提高和发挥。

3. 1978—1997 年

自 1978 年至今经历了两个发展时期:第一个发展阶段可以从 1978 年接受恢复高考后第一批学生入学算起到 1997 年。

实际上早在 1972 年工农兵学员大量入学,由于教学的需要,一些普物实验教员陆续回到实验室,并有一些新毕业的教师加入。他们深感国际上科技迅猛发展的形势,认为恢复、提高我国的高等教育水平势在必行。为了迎头赶上,教员们认真调研国内外有关资料,参观有关工厂,并试制教学仪器,试排实验。因此在 1978 年,不仅恢复了“文革”前的绝大多数实验,而且排了一些反映新的物理思想(如光学空间滤波)、应用当时新技术(如气轨、光电技术、激光等)的实验,以崭新的面目迎接新学生。

这一时期,主要是 80 年代初,学校和物理系都给予普通物理教研室极大的支持。一方面经费较充裕。另一方面调入和调回一批有经验的教师和较年轻的教师和实验技术人员。使课程和实验室的建设有可能实现。

(1) 为了使物理实验课有利于学生掌握物理学原理,提高学生实验工作能力,对原有的课程内容和大纲作较大的修改。在全面审视原有教学内容的基础上通过国内外交流,我们逐步认识到必须使实验反映更多的物理思想(包括一些新概念);必须在可能的条件下应用新技术。为此,做了下列工作:

① 新排了一批有助于学生理解物理概念和过程的新实验。例如全息照相,声波的衍射,研究电子束在电磁场中的运动,描述热力学过程的实验,非惯性实验参照系模拟分子碰撞等。

② 引入新的技术、手段以提高实验的精确度。例如气轨和光电技术的运用使力学量的测量更直观,更定量。利用运算放大器排出弱电流放大的实验。用高灵敏温度计进行热力学过程的研究。激光的应用更使学生能详细观察非定域干涉条纹,定量测量衍射图的光强分布。同时,淘汰了一批过时的仪器、仪表。在使用自动化仪表时,我们也注意到不能由于自动化而使学生实验只是简单地按电钮,不利于学生思维能力和动手能力的训练。

③ 对一批传统的实验赋予新的更深入的内容。如惠斯通电桥,增加了电表灵敏度、内阻以及非平衡桥的测量等。刚体实验增加了定量检验转动定理、平行轴定理等。光学衍射实验增添了远场近场衍射的区别和转换等。

经过这些变化,形成了既有别于“文革”前的,又非简单抄袭国外资料,具有自己特色的教学大纲。

(2) 在保持对学生的基本训练严格要求的优良传统基础上注意提高学生的学习兴趣 and 主动性。我教研室对实验的准备、课堂教学、数据检查和实验报告等各环节对学生、教员和实验技术人员有一套严格的行之有效的要求,这是必要的。但为了取得更好的教学效果,我们还开出很多选做实验、开放实验,

在平时或暑期开放实验室,鼓励学生自己独立解决问题。在考试和课堂上,也要求学生分析实验中出现的各种复杂现象,再通过所学的理论思索和实验手段解决问题。这样的教学方法引起学生学习实验的极大兴趣,学生甚至深夜不肯离开实验室。实际上,这种生动的学习方法也提高了对教员的要求,起到师生互教互学的作用。

(3) 积极进行教材建设,深入开展教学研究。由1952年至1980年经过力热、电磁、光学各实验教学组的教师们编写的实验讲义并对其多次修改、定稿,已较成熟,在此基础上1981年由林抒、龚镇雄主编出版了《普通物理实验》一书,这是我国第一部普物实验教材,对全国高校实验教学起了一定的作用。在此之后普物实验的教师们结合实验建设的发展,每3至5年,都有自己不断修改和编写的教材,在90年代初陆续出版。教师们还结合自己对实验教学的深入钻研,集体编写并出版了全套三本的《普物实验指导书》重点阐述每个实验的教学要求、原理、仪器、内容、设计思想、多种测量方法的分析、实验数据和现象、问题讨论、教学方法、疑难问题解答,还选编了我们历年所用的思考题、选作题和考试题,得到师生的好评。此外还出版了一些专著和参考书,在全国学术刊物上发表教学研究论文75篇。在国际、国内学术会议发表论文34篇。很多教师在承担教学任务的同时,还参与科研工作、仪器研制,取得了好成绩,反过来,又促进了实验仪器的改进。

(4) 改进和研制教学仪器,进行实验室建设。在1975年我们就克服多重困难,研制国内第一批高精度迈克尔孙干涉仪,影响很大。其后改进研制的仪器共有五六十种,其中多种项目曾获全国性或省市奖。

(5) 普物实验教研室的教师及实验技术人员队伍:长期以来形成了一支踏实严谨、努力钻研、蓄意创新、为教育事业献身的教师队伍,还有一支认真负责、勤勤恳恳、技术精湛的实验技术人员队伍,这是取得以上成绩的基础。

(6) 发挥师资和实验室优势,积极为社会做贡献。教研室曾多次举办了各类型、各种层次的普物实验教师培训班,接纳兄弟院校教师来教研室进修和去外校讲学,协助多所新建院校筹建普物实验室等。1986年到1995年实验室被国家教委指定为我国参加国际物理奥林匹克竞赛的集训基地。这个教练队多次荣获北京大学先进集体称号。在这十年中,每年参加国际物理奥林匹克竞赛的学生都获得了团体第一名,参赛的五名选手实验部分多次全获金奖,为国家争得了荣誉。还有两名教师被国家教委、中国科协等单位授予“全国优秀青少年科技辅导员”称号。培训选手的过程又促进了我们研究如何更有效、快速地提高本科学生的实验能力,不断改进教学方法,充实教学内容。

由于以上工作,在此期间普物实验教研室、普物实验室多次获得学校、北京市和国家教委的奖励:

北京市高校系统1986年教书育人、服务育人先进集体;

1986年北京市高等学校实验室工作先进集体;

1986年由国家教委颁发的《全国高校实验室系统先进集体》;

1989年获国家教委颁发的《优秀教学成果国家级特等奖》,当时专家组鉴定评语为:

该教研室在发展和深化教学内容上做了大量工作,新排实验60个(29个属国内首先排出),其中不少实验反映了新的概念或引入了新技术。有些实验构思新颖,富有创造性,具有较高水平,很多传统的实验题目也得到了发展和充实。经过努力,使课程内容既能反映当前科学技术的发展,又有利于学生基础训练的加强。与此相应,在教材建设和仪器设计等方面都取得不少成果,成绩突出。

该课程每年承担本校学生4万余人次(16万余人时)的实验教学任务。尽管任务十分繁重,教学质量始终保持高水平,教学思想和教学方法上有创新发展,受到学生的欢迎。专家组认为,即使与欧美和苏联各著名大学相应课程比较,该课程的教学质量也是名列前茅的。

北京大学普通物理实验课对北大物理系及其他理科专业学生的培养做出了重要贡献。同时,该课程在全国有较大影响。特别在普通物理实验室的建设,发展和建立我国自己的物理实验教学体系上起了很好的带头和推动作用。

4. 1997 年至今

1990 年以后普物实验教研室有经验的一批老教员陆续退休,到 1997 年,实验教学队伍中,原来的专职教员只剩下 4 个(其中教授 1 人,副教授 3 人),上课教员大部分来自物理系各个科研组。实验教辅人员 7 人(其中高级实验师 2 人,实验师 5 人)。1999 年 11 月在系领导的支持下,原普物实验教研室与近代物理实验教研室合并组建了基础物理实验教学中心。实验教学中心将物理系承担的普物、近代物理基础实验课以及几个专业基础实验课统一管理,为教学体系和课程内容的改革,为几门实验课程之间的重组和融合奠定了基础。此时,实验教学中心编制的普物实验教员人数有 5 人,实验教辅人员 7 人。经过上述调整,普物实验室面积达 1600 平方米。每年接纳全校各理科系学生来上实验课达 3.42 余万人次。

(1) 随着时代发展更新观念

提高素质、打好基础是普通物理实验课的根本任务。随着科技的发展,“基础”的内涵是随着时代发展的,我们应从培养现代科学技术人材的高度来重新审视“基础”的含义。一些老的基本知识、方法和技能可能已经过时,一些原来属于近代物理实验的内容已成为普通物理实验,……。随着传感器在实验中的广泛应用,单纯的力、热、电、光实验需要改变为力、热、电、光、计(计算机)的综合实验,力、热、电、光、计之间的融合,普物实验与近代物理实验课程间的重组与融合势在必行。

(2) 改革教学内容

在全面审视原有普通物理实验课实验题目和内容的基础上,精选基本内容,淘汰一批与中学重复、在现代科研和生产中已过时的内容、方法和设备,补充了一些在物理学科中有代表性、有应用价值的先进的实验内容、方法和手段,还增加了从科研成果转化来的实验。我们在力、热实验中增加了低温、真空、材料热导等实验;在电磁学实验中加强“示波”测量,逐步使用读出示波器和存储示波器,还引进了虚拟仪器;在光学实验中用平台部分地取代导轨,增加定量测量内容,实验中增加传感器和计算机采集、控制及处理数据的内容等。

我们率先在全国对理科非物理类专业的物理实验进行了成功的改革。过去在理科非物理类专业实验的选题方面普遍存在一个大缺陷是除普通物理实验外,没有或很少有近代物理实验。在科学技术飞速发展的时代,化学、生物、地质等学科的研究已深入到分子、原子尺度,量子力学、相对论等近代物理知识和实验技术,如现代光谱技术、核探测技术、核磁共振成像技术、X 射线技术等已成为这些学科的迫切要求,因而,也对物理实验提出了新的要求,实验课程内容设置必须增加相应的深入浅出的内容。面对理科非物理类十来个系、专业约 1000 多名学生的物理实验课,实验中心明确、系统和有步骤地改革了课程内容的设置,增加了几个近代物理实验如:用光学多道分析器研究氢原子光谱,核磁共振,用 β 粒子验证狭义相对论动量 - 动能关系,微波的布拉格衍射,弗兰克 - 赫兹实验,高温超导,全息照相,虚拟仪器,真空镀膜,X 射线成像与衍射,核磁共振成像。在普物水平上的近代物理实验内容使学生容易接受。近物实验题目在整个基础实验中占到了 1/3 的比例,彻底改变了过去非物理类基础物理实验的面貌。在实验选题上坚持的原则是:① 要有重要的近代物理内容和现代实验技术。② 要在化学、生物等领域有重要的应用价值。③ 要选择科学和技术上先进的实验装置。④ 要引进计算机技术。对非物理类物理实验课的改革经验已经在全国各类相关的研讨会上多次做过介绍,并得到高教司和兄弟院校的高度评价。教学大纲也已交流到很多兄弟院校并作为他们的参考。

(3) 改革课程体系

打破了原普通物理实验课分块进行的格式(即力热、电、光部分独立排课),统一按训练的层次,循序渐进分阶段安排,每个阶段选择力、热、电、光各一定数量的实验分几个阶段进行实验循环,对每个阶段的训练都有明确的目标和要求。如第一阶段 6 个实验为入门实验阶段,由教师辅导和学生自己依照讲义去完成实验。通过这一阶段后,学生将在一个大致相同的起点上前进。第二阶段为基本训练阶段,选 9—12 个题目,从这个阶段开始,实验进入正规的“三基”(基本知识、基本技能和基本方法)训练。第

三阶段选9个题目深入提高。第四阶段为设计实验,由同学根据教学要求自己设计原理方法,测量安排及数据处理等。几年的教学实践说明这种做法是可运行、可操作和有成效的。

理科学生在一年的基础实验必修课(普物实验)完成后,还可以自由选择全校通选课“综合物理实验”,它是在普物和近物两个层次上的实验课。这门课是专为对物理实验有浓厚兴趣,实验动手能力强,学有余力的学生开设的。在教师指导下,以课题形式进行,用一个学期独立完成。课题具有设计性、综合性和研究性。题目多数从教学、科研和生产中提出,大多是将传感器、微机应用于物理实验。选修课使学生在进行课题的过程中主动地学习新知识,独立地进行设计和研究,极大地激发了学生学习兴趣,使学生的创造才能得以充分发挥。课程开设五年来有160多名学生参加,完成课题近60个,其中有的题目已被纳入普通物理实验课的基本实验或设计实验。这门课的开设既培养了人才,又为全校理科学学生做的基本实验提供了来源。

(4) 教材建设

在课程改革的基础上,以及对上述成果进行了整理和总结后,对原《基础物理实验》讲义进行了较大修改和补充,《基础物理实验》教材在北大“九五”教材规划立项的支持下于2002年3月由北京大学出版社出版,供学生使用。这本教材也已被列入“十五”国家级教材立项,在进一步修改和补充后,将于2005年由高教社出版。

(5) 教学研究

在实验中心的直接领导下以课程组为单位,经常开展教学研讨活动,并将新实验落实到组和人,“中心”为这些同志创造条件,采取各种形式保证试验的进行。成熟一个就为学生开出一个。两年来开出了十几个水平较高的新实验,如:闪光法测定不良导体的热导率实验和高温超导实验等,并在全国家的核心教学刊物上发表论文若干篇。另外,实验中心研制的与新实验相关的仪器在“世行贷款”项目的支持下已在全国28所高校广泛使用并获得好评。

(6) 教学方法和手段的改革

两年来在实验室硬件改善的条件下,逐步改革教学方法,注意启发学生的学习自主性和创造性。在实验课中,教员经常和同学进行讨论,启发他们学习着去发现和考虑实验中出现的問題等。实验中心还抓了教学网络的建设,学生不仅可以从网上下载教学资料,还可进行实验选课,与教员交流等。还抓紧了实验教学的CAI软件建设,2002年末,9个普物实验的CAI教学软件已提供学生做实验预习和课上讨论问题用。

(7) 加强教师队伍和实验技术人员队伍的建设

面对2001年后又一批老教师退休的形势,在学院领导的直接关怀和领导下,在有关政策的支持下,学院安排了一批工作责任心和业务水平都比较优秀的新教员和研究生助教来带实验课。“普物实验”课程组加强了教学管理的每一个环节,定出了规章制度,并在新老教员间进行了传帮带。经过试验,教学效果不错。这些新教员和研究生助教中的多数同志还愿意继续来参与实验课教学。从“普物实验”课程组本身来说,还不断要求每一位教员提高自身的教学水平,对年轻教员还要求做到教学与科研水平的共同提高。

实验技术队伍是实验课正常运作和教学改革的保证,通过聘任上岗,他们的任务更明确了,为教学服务的思想认识提高了,团队精神增强了,教师普遍反映良好。中心还采用定期举办讲座、参加短训班和在职提高学历(如专升本)等措施提高他们的业务能力。

在此期间实验中心全面进行教学改革的成果得到各级主管部门和兄弟院校的肯定,并获得了荣誉:2001年9月和12月分别获北京大学和北京市教学成果一等奖(包括普通物理实验课);2002年1月获教育部教学成果二等奖(包括普通物理实验课);2002年普通物理实验课被评为教育部高教司“国家理科基地优秀创名牌课程”和北京大学优秀主干基础课。

附录 参加过普物实验室建设和上过普物实验课的教师及实验技术人员

教 师

- | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| 汪永铨(52—56年) | 马靛廉(52—80年去世) | 李棠仪(53—58年) |
| 曹孟贤(53—58年) | 张之翔(53—62年) | 唐子健(53—58年) |
| 欧贤守(53—58年) | 廖莹(53—55年) | 李普(55—58年) |
| 何雪华(55—63年) | 李文河(55—89年退休) | 杨建华(55—65年) |
| 黄欣荣(55—63年) | 李克敦(56—58年) | 申世璋(56—92年退休) |
| 王士融(56—64年) | 刘宝诚(56—58年) | 何圣静(56—70年,78—86年) |
| 吴时敏(56—58年) | 丁仁志(56—58年) | 邵义全(56—93年退休) |
| 林抒(56年—91年) | 郭元恒(56—90年退休,91年去世) | 郝争春(56—93年退休) |
| 赵鸿儒(56—58年) | 姜浩(56—63年) | 陈育林(56—60年) |
| 陈显杰(56—70年) | 潘国宏(56—70年) | 谢慧瑗(56—92年) |
| 郑明贤(56—59年) | 周求实(55—59年) | 周适元(56—59年) |
| 李新章(57—70年) | 俞朴安(58—60年) | 梁秀慧(59—94年退休,95年去世) |
| 谭国英(59—70年,79—96年退休) | 龚镇雄(60—95年退休) | 王继声(60—70年) |
| 王勤堂(61—70年) | 李嘉璋(61—71年) | 李勇生(61—74年) |
| 郭长志(61—70年) | 吕斯骅(62—77年) | 赵汝光(62—70年) |
| 宋立尔(62—93年) | 张毓英(62—98年退休) | 陶如玉(62—77年) |
| 虞宝珠(62—88年) | 吴世琪(62—70年) | 丁敏(63—70年) |
| 唐晓阳(63—70年) | 桂裕铮(63—70年) | 梁振亚(63—70年) |
| 谢麟振(63—70年) | 王祖铨(64—77年) | 樊学韶(64—67年去世) |
| 邹洪新(65—69年去世) | 张可法(72—85年) | 史守旭(72—76年) |
| 张洁天(72年至今) | 冯庆荣(72—85年) | 吴思诚(71—77年) |
| 杨威生(71—77年) | 让庆澜(73—92年退休) | 李淑娴(73—75年) |
| 陈怀琳(73—91年退休) | 王秀琳(74—84年) | 陈振江(74—78年) |
| 张玉祥(74—82年) | 华莉珍(75—90年退休) | 郭仕德(76—83年) |
| 张丽红(76—79年) | 范淑兰(78—79年) | 刘雪林(78—96年退休) |
| 张虹(78—95年退休) | 朱世嘉(78—97年退休) | 陈美章(78—88年) |
| 王偕文(78—82年) | 舒幼生(78—84年) | 李映雪(78—84年) |
| 段家祗(78年至今) | 严隽珏(78—88年) | 周月梅(78—85年) |
| 蔡一坤(79—96年退休) | 高文学(78—82年) | 吴仲英(81—94年退休) |
| 王胜(93年至今) | 廉宗隅(98年至今) | 刘进(98年至今) |

实验技术人员

- | | | |
|---------------|----------------|-------------|
| 赵奇(52—58年) | 于文顺(52—70年) | 韩来新(53—56年) |
| 兰肇荣(53—94年退休) | 曾代秀(53—69年) | 张俊芳(56—58年) |
| 李南敏(56—58年) | 王庸(56—58年) | 夏业敏(56—70年) |
| 王津生(58—60年) | 张奎年(60—98年退休) | 王志光(61—69年) |
| 吕静(61—69年) | 马楹(61—2001年退休) | 宋炳麟(61年至今) |
| 刘庄武(61—80年) | 林万桔(61—80年) | 吴玉兰(61—75年) |
| 李和(61—63) | 张志清(61—63年) | 岳秀清(61—64年) |
| 王银弟(71—80年) | 臧林华(73—至今) | 张丽红(84—95年) |
| 李晓玲(78—85年) | 刘至文(78—88年) | 张秉筠(78—84年) |
| 张建恒(78—90年) | 赵志圣(79—94年退休) | 袁霞(79—91年) |
| 汪滨(82年至今) | 黄刚(82—90年) | 孙翠娥(91年至今) |

(谢慧瑗、陈怀琳、段家祗执笔)

(三) 中级物理及近代物理教研室

1. 中级物理实验教研室(1953—1966)

该课程在 1953—1956 称专门物理实验,1956—1966 称中级物理实验,“文革”后称近代物理实验,教研室的名称也有相应的变化。

1952 年院系调整后,全面学习苏联教学经验。苏联国立大学物理系,以培养物理研究人才为目标。他们十分重视实验教学,在五年中,物理实验可分为三个阶段:一二年级的普通物理实验,三四年级的专门物理实验和无线电实验,四五年级的专门化实验。专门物理实验是承前启后的。在低年级,由于初学物理,普物实验还带有与普通物理课程相互配合的性质。到了专门物理实验,就已完全独立。它的主要任务,“在于培养学生在使用物理研究实验室中所应用的充分精密和复杂仪器方面的实验技能,使学生惯于利用专门参考文献,以便他们以后能够着手从事于毕业论文和科学研究工作。”简言之,是“介绍给学生用实验方法研究物理学。”

要建立这样一门高要求的、完全独立的实验课程,我们完全没有经验,于是便从学习苏联教材入手。当时有 Г. B. 斯皮瓦克主编的《专门物理实验》一书,是莫斯科大学的教材。该书共分八篇,篇名为:振动物理学、光学、电子和离子物理学、分子物理学和热物理学、X 射线物理学和 X 射线结构分析、铁磁学、低温物理学和照相过程。每篇之前有或长或短(最长的中译本上达 40 页)的绪论,介绍有关的物理和技术问题。共列有 76 个实验,学生可以根据兴趣和进入某一专门化的愿望,在教师指导下选做。

面对如此多的、在一定程度上反映莫斯科大学科研兴趣和水平的实验,我们不可能也没有必要大量复制。我们的指导思想是,体会苏联教学计划和课程大纲的基本精神,根据我们的人力(教师状况)和物力(指现有仪器设备和系内加工能力)条件,力争在短期内准备出十几个实验,以应教学改革的急需。因此在 1953—1956 年期间成立了专门物理实验教学组,先后分别由郑乐民和陈宏毅担任实验室主任,准备实验的人员有多个教研室的教师、他们大都是年轻的讲师,有较多的实验室工作经验和一定的专门科学知识,经过一年多的努力前后分别开出了十几个实验,这些实验题目有:耦合摆、均匀弦、汤姆孙振荡器、勒谢尔线(以上属振动物理),象限静电计与游离电流的测量、云雾室、盖革计数器、乳胶技术-钍系 α 蜕变的记录和 α 粒子射程的测量(以上属原子物理),雅满干涉仪、迈克耳孙干涉仪、光谱分析(以上属光学),高真空技术、用探针方法研究气体放电(以上属电子物理),劳埃相、德拜相(属 X 射线技术),还有照相技术等。

这期间为 51 级、52 级、53 级的学生开设了这门课程,在三年级上、下学期,每两周做一个实验,每个实验课上和课下分别用 6—7 学时,事先学生需认真阅读讲义,实验前教师要进行查询,没有准备不得做实验,课上学生有足够的时间思考和独立从事实验工作,总起来讲专门物理实验课程的建立上走出了第一步,打下了初步的基础。

这期间参加准备实验和上课的老师有:郑乐民、陈宏毅、郭汝嵩、楼格、杨葭荪、许孝慰、梁宝洪等。

关于 1956 年后的中级物理实验,由于物理系自 1953 级改为五年制,为加强对学生的物理实验方法及技能的训练,在原来专门物理实验课的基础上增加了学时,扩充了内容,排出了一批新实验,如闸流管特性的研究,热传导、铂电阻与温度的关系,氢原子光谱,晶体管的特性,霍尔效应,涡流与磁滞回线,低频内耗与高频内耗,超声波测水中的声速,等等。成立了独立集中的中级物理实验室,由水永安任主任,从 56 届毕业生中留下了 8 人任该课助教,原专门物理实验课的老师留在了所属专门化教研室,在初期兼任中级物理实验课的指导,有些还参加了部分教学工作。学生用一年的时间(三上和四下)做 14—16 个实验,每两周做一个实验,课上 6 学时,课下 6—8 学时进行预习、数据处理及写实验报告等。课程的任务与原专门物理实验课相同,即使学生学会阅读参考文献,学会如何用实验方法研究物理现象与规律,学会在今后工作和科学研究中所需的物理实验方法和技术,为他们以后的毕业论文和科学研究打下基础。

在1956年秋季到1958年春季,对54级和55级的学生进行了二年基本正常的实验教学。由于1958年开始的大跃进和人民公社化运动,1958年下半年学校基本处于“停课闹革命”状态,部分师生下厂、下乡开门办学,走与工农相结合的道路,部分师生留校进行教学改革,参加科学研究和编写教材。此时的中级物理实验室处于解体状态,有的老师下乡劳动,有三位老师调离北大,其余的老师调到别的教研室。到1960年上半年由于教学改革的需要又重新组建了新的中级物理实验教学组,由吴思诚负责,筹备恢复中级物理实验课。经过2—3年的努力,重排并改进了部分前期的中级物理实验,又排出了一批新实验,如耦合回路、 β 粒子的吸收、符合电路、钠原子光谱、扫描与同步、触发扫描电路、金属逸出功的测量等。重新编写了讲义。开出了近二十个实验,满足了56级学生补课和57—61级学生的教学需要。学生在学习了普通物理实验和无线电实验之后,在四、五年级学习一年的中级物理实验课,每个实验室上6—8学时,课下8学时,学生每两周做一个,共做14个,课程的任务与前同。

中级物理实验课教学成员有:

1956—1958,教师有水永安、黄飞虎、何文望、袁景贤、吴仲英、林仁明、袁成杰、钱竹年、黄植文。协助指导教学的教师有郑乐民、陈宏毅、王世宁、侯伯元、刘文湖、许孝慰等。实验技术人员有:宋依民、周光洪、秦克诚、陈逸轩(只工作了短暂几个月)。

1960—1966教师有水永安(1963年调南京大学),钱竹年(组长),黄飞虎,袁成杰,杨威生,梁秀慧(1961年调普通物理实验组),吕晋育,吴思诚,励子伟(1961年调入,1963年调普通物理讲课组),赵汝光(1962年调入),金仲辉(1963年调入),唐健正(1963年调入),崔殿祥(1964年调入)。实验技术人员有周光洪,秦克诚(1964年调宇宙线实验组),蔡翠玉,赵鸿,刘淑春。

(郑乐民、黄植文、吴思诚执笔)

2. 近代物理实验(1978—现在)

文革结束,1977年恢复高考招生后,为了给高年级(三下,四上)学生开设相当于原来中级物理实验的课程,成立了以普通物理教研室副主任吴思诚为首的教学小组,负责该课程和实验室的恢复和重建工作。考虑到几十年来物理科学的飞速发展,原来的中级物理实验大纲已不适合教学的需要,为了反映物理科学重要领域的发展和实验技术的进步,根据我国物理科学专业设置特点和本课程在教学中的地位和作用,新成立的教学小组在调查研究的基础上,参考国外著名大学同类课程的选题并吸收原物理系和技术物理系的科学研究成果,对原有的课程进行全面革新,除保留少量原来题目外,大部分是新的题目。题目的选取主要考虑以下几点:(1)近代物理学发展史上的著名实验。对学生学会如何用实验手段研究物理现象和规律以及了解实验物理在物理学发展中的地位和作用很有帮助。(2)对近代物理学发展的一些重要领域,在内容上能反映该领域基本的物理现象和规律,在实验方法与技术上有代表性的实验。(3)近代实验物理研究中经常要碰到的一些实验技术。同时将该课程更名为近代物理实验,实验室更名为近代物理实验室。

在实验室建设和课程建设过程中,除了隶属于原普通物理教研室的基本成员参加外,还吸收原物理系磁学、光学、金属、低温、半导体、能谱各教研室及技术物理系有关实验室的教员和实验员参加。在学校和物理系的大力支持下,经过二三年建设,先后开设了包括原子物理、原子核物理、光学、真空技术、微波、低温物理、半导体物理和相对论等领域的基本实验和选作实验近五十个。此后的二十多年中又根据物理学的进步和发展,对实验题目不断更新。在多年教学实践的基础上,1986年出版了由吴思诚、王祖铨主编的我国第一本《近代物理实验》教材,参加该书编写工作和课程建设的有四十多人。该书第一版在1992年第二届全国普通高等学校优秀教材评选中获“全国优秀奖”,1995年出版的该书第二版在1998年获得国家教委科学技术进步(教材)二等奖。以吴思诚、王祖铨、吕斯骅、赵汝光、黄飞虎为代表的“全面革新,建设具有世界先进水平的《近代物理实验课程》”项目的建设在1993年全国普通高等学校优秀教学成果评选中获“国家级一等奖”。1998年近代物理实验课程被学校确定为主干基础课程之一,吕斯骅、吴思诚先后担任课程主持人,1999年近代物理实验课程被学校评为优秀主干基础课程。1997年

起在理科非物理类的物理实验课中增加了近物的内容。在实验选题上我们的原则是：①要有重要的近代物理内容和现代实验技术。②要在化学、生物等领域有重要的应用价值。③要选择科学和技术上先进的实验装置。④要引进计算机技术。目前已开出的近物实验有：用光学多道分析器研究氢原子光谱、稳态核磁共振、用 β 粒子验证狭义相对论动量-动能关系、微波的布拉格衍射、弗兰克-赫兹实验、高温超导、全息摄影、真空镀膜等，使近物实验题目在整个基础实验中能占到1/3，彻底改变了非物理类基础物理实验的面貌，形成一个完善的物理实验体系。

近代物理实验室的基本成员先后有吴思诚、黄飞虎、郭元恒、杨威生、赵汝光、陶如玉、王祖铨、史凤起、王偕文、吕斯骅、周增均、荀坤、季航、林万桔、路秀英、刘庄武、方胜、贾春燕等人。其中王祖铨、郭元恒、赵汝光、吕斯骅先后担任近代物理实验室主任。近代物理实验教研室单独成立后，吕斯骅担任教研室主任。此外，参加近代物理实验课程建设和实验室建设，以及先后担任过该课程教学工作的还有陈怀琳、梁秀慧、舒幼生、冯庆荣、盖峥、林福亨、秦克诚、黄植文、焦鹏飞、黄显玲、张合义、汪太辅、董振基、赵绥堂、杜为民、朱生传、邢峯、葛森林、高巧君、张树霖、朱印康、刘彩霞、刘丽玲、石自光、华道宏、周赫田、邢启江、阎守胜、陆果、熊光成、高利民、李传义、崔广霁、周雅琴、戴闻、张朝晖、林绪伦、李大军、武兰青、陈开茅、傅春寅、傅济时、金泗轩、夏宗璜、张如菊、赖初喜、谢淑贤、何玉明、姚淑德等人。

体制改革：1978—1987年初，近代物理实验室隶属于普通物理教研室；1987年初原普通物理教研室改组为承担理论课程的普通物理教研室和承担实验课程的物理实验教研室，近代物理实验室隶属于物理实验教研室；1987年底普通物理实验室和近代物理实验室分别单独成立普通物理实验教研室和近代物理实验教研室；1999年10月普通物理实验教研室和近代物理实验教研室合并为基础物理实验教学中心，近代物理实验室隶属于基础物理实验教学中心。

(王祖铨执笔)

(四) 理论物理教研室

理论物理教研室于1953年建立，由原来清华大学物理系主任王竹溪教授担任教研室主任，教研室中的教授有周培源(数学力学系教授，在物理系兼课)、胡宁、彭桓武(兼职)、杨立铭，讲师有郭敦仁、吴林襄、孙佶等。从1953年到1960年理论物理教研室人员不断增加，褚圣麟教授于1958年转入理论物理教研室，他所授原子物理、原子核物理课也归理论物理教研室管理，新增加的讲师有周光召、胡慧玲、章立源、吴杭生、曹昌祺、高崇寿。孙佶调出，到物理研究室工作，吴林襄调出，到数学力学系工作。1960年增加高崇寿担任教研室副主任，1963年再增加郭敦仁担任教研室副主任。

1952年起实施新的教学计划，这个物理学专业的教学计划虽不断修改，但理论物理的框架基本不变，一直执行到1966年“文化大革命”时为止。在此期间，理论物理教研室开设的基础理论课有：理论力学、热力学和统计物理学、电动力学、量子力学、数理物理方法；原子物理学、原子核物理学课程自1958年开始也并入理论物理教研室。开设的理论物理专门化课程有：理论物理专门化数学、高等量子力学、量子场论、量子统计物理学、原子核理论、群论、广义相对论等。

这些课程中首先要开设的是系统的基础理论课“四大力学”，即理论力学、热力学和统计物理学、电动力学、量子力学，以及数理物理方法。这5门课程除理论力学和热力学外，其余课程的内容大部分过去属研究生课程内容，作为本科生学习的内容，制订教学大纲就成为首要任务，然后按大纲讲授。当时规定每门课是每周授课4学时，2学期讲完，这个规定一直执行到1966年“文化大革命”开始时为止。“文化大革命”后根据精简课程的需要，陆续减少了学时。

“文化大革命”后物理学专业的教学计划中仍然有这5门基础理论课，但是课程内容比以前精练，每门课的学时不同了。四大力学每门课是每周授课4学时，1学期讲完。数理物理方法是每周授课3学时，2学期讲完。

理论力学首先由数学力学系叶开沅、陈耀松、吴林襄等讲授,内容与过去二年级力学课基本相同,更加理论化系统化。理论力学课程包括运动学、动力学、分析力学、连续介质力学等部分。以后由理论物理教研室教师讲授,讲过此课程的有胡慧玲、高崇寿、秦旦华、俞允强、林纯镇、吴惟敏、张承福、陈晓林、张大新等。胡慧玲、林纯镇、吴惟敏合作撰写了理论力学的教材《理论力学基础教程》,该书1992年被评为国家级优秀教材奖。

热力学和统计物理学首先由王竹溪教授开设,热力学和统计物理学课程包括热力学和统计物理学两部分。王竹溪教授多年研究热力学和统计物理学,学术造诣很深,40年代初期在西南联合大学时就讲授热力学和统计物理学课程,有丰富的教学积累,他把教学讲稿整理编著撰写成《热力学》和《统计物理学导论》两本教材,这两本书是中国在该方面的首次自编著作,有很高的学术水平,在发展物理学教育、培养物理人才方面起了重要作用。《热力学》一书1988年被评为国家级优秀教材物理学领域唯一的特别奖。

热力学和统计物理学以后由吴杭生、章立源、林宗涵、黄响、仇韵清、夏蒙芬、张承福、李先卉、陈晓林、刘川、马中水等讲授。

作为本科生课程的电动力学首先由胡宁和周光召讲授,电动力学课程包括微观电动力学、宏观电动力学和狭义相对论三部分。胡宁教授多年研究场论和粒子物理,有很高的学术造诣,有丰富的教学积累,他把教学讲稿整理编著撰写成《电动力学》教材出版,曾是全国统一教材。

电动力学以后由曹昌祺、彭宏安、朱家珍、陈鹤琴、高崇寿、秦旦华、俞允强、吴惟敏、张承福、丁浩刚、钱裕昆、陈晓林、郑汉青、刘川等讲授。在多年教学实践和教学研究的基础上,曹昌祺撰写了《电动力学》,在“文化大革命”以前一直是全国通用教材。后来俞允强又撰写了新的电动力学教材《电动力学简明教程》。

本科生学习的量子力学是由胡宁、杨立铭教授首先开设的。57年胡济民、王竹溪、谢希德讲过一遍,以后长期讲授此课程的是曾谨言、孙洪洲。高崇寿、韩汝珊、郭敦仁、齐辉、程檀生、赵光达、林纯镇、卢大海、熊传胜、陈晓林、邓卫真等也曾讲过此课。郭敦仁根据精简内容的要求,曾编著撰写成《量子力学初步》。曾谨言在多年教学实践和教学研究的基础上撰写的《量子力学》教材,具有很高的学术水平,在1988年被评为国家级优秀教材奖。又缩编撰写了《量子力学导论》教材,该书1995年被评为国家教委优秀教材二等奖。

数理物理方法开始时由彭桓武教授讲授,后来较长时间由郭敦仁讲授,并培养了一批青年教师。数理物理方法课程包括复变函数论和数学物理方程两部分。郭敦仁对数理物理方法的内容和教学问题,深入钻研,达到炉火纯青的境界,他撰写成《数学物理方法》教材,具有很高的学术水平,在发展物理学教育、培养物理人才方面起了重要作用。这本书1988年被评为国家级优秀教材奖。数理物理方法以后由王正清、王耕国、韩其智、高崇寿、成刚、钟毓澍、吴崇试、周志宁、马伯强、邓卫真等讲授。后来吴崇试编写了另一本新的《数学物理方法》。

在数理物理方法的科学研究和教学研究的基础上,王竹溪教授和郭敦仁先生合作编著了学术专著《特殊函数概论》,是理论物理工作者从事科学研究的重要的参考书,新加坡世界科学出版社曾出版此书的英文版。

物理专业的基础课原子物理学和原子核物理学由褚圣麟教授首先开设。褚圣麟教授有丰富的基础课教学经验,他撰写了《原子物理学》和《原子核物理导论》两本教材,在培养物理人才方面起了重要作用。《原子物理学》1988年被评为国家教委优秀教材一等奖。《原子核物理导论》1992年被评为国家教委优秀教材二等奖。

原子物理学和原子核物理学此后由许祖华、梁家昌等讲授。“文化大革命”后原子核物理学由钟毓澍、程檀生、卢大海等讲授。在多年教学实践和教学研究的基础上,程檀生、钟毓澍撰写了原子核物理学课程的教材《低能及中高能原子核物理学》。

1956年起,理论物理教研室陆续开设一系列的理論物理专门化课程。量子统计物理学由吴杭生讲

授,原子核理论由杨立铭教授讲授,理论物理专门化数学开始时由数学力学系钱敏讲授,以后由高崇寿讲授。1957年理论物理专门化的专门化课程广义相对论由数学力学系周培源教授讲授,量子场论由中国科学院原子能研究所研究员、北京大学兼职教授朱洪元讲授,后由胡宁教授讲授。朱洪元撰写了《量子场论》。胡宁教授撰写了《场的量子理论》。群论由孙洪洲讲授。高等量子力学由杨泽森讲授。

理论物理教研室的教师1966年以前在下列领域和方向组织科学研究组,开展科学研究:热力学和统计物理学理论、基本粒子理论和量子场论、原子核结构理论、宇宙线物理等。

热力学和统计物理学理论方面,在王竹溪教授领导下,先后开展统计物理的基本理论、非平衡态统计物理理论、有辐射系统的热力学等方面的研究。

基本粒子理论和量子场论方面,在胡宁、周光召的领导下,先后开展基本粒子相互作用的基本理论和量子场论理论的研究工作。1956年到1961年,先后派出教师胡宁、周光召和研究生黄念宁、王佩到苏联杜布纳联合核子研究所作为中国组的成员去开展基本粒子和量子场论基本理论的前沿研究工作,取得重要的成果。1959年以后基本粒子理论组主要研究方向为:基本粒子的弱相互作用理论、强相互作用动力学的解析理论、Regge极点理论、基本粒子的对称性和分类、强相互作用动力学和强子结构理论。

1965年3月,北京大学基本粒子理论组集中对粒子物理理论的国际前沿进展进行全面的分析研究。当时基本粒子的对称性理论在几年内有迅速的发展,在粒子物理理论的研究方向上是国际上探索的主流。分析总结归纳出:在短短的3年中,强子的对称性理论从SU(3)理论发展到SU(6)理论,又发展到SU(12)理论。每一个进展都解决一批过去没有解决的问题,同时又显现出一些没有能解决的问题。需要探索研究强子的这些对称性的物理机理和来源。1965年9月由北京大学基本粒子理论组和中国科学院原子能研究所、数学研究所、中国科技大学共40人组成北京基本粒子理论组,其中12位是北京大学的教师和研究生。北京基本粒子理论组从1965年9月开始集中进行粒子物理理论的集体合作探索研究,在第一天的全体会议上,首先由朱洪元教授就近代物理学的重大发展作系统的分析报告,然后由北京大学基本粒子理论组的青年学者就粒子物理理论研究几个方面的国际进展分别作综述报告,系统报告关于强子对称性理论的发展并作总结分析,包括强子对称性理论在研究强相互作用、电磁相互作用、弱相互作用过程的进展,接着展开热烈的讨论。在开始的两个星期中,连续开了6次全体的集中报告讨论会,以后四个单位在各自研究的基础上,分别开各自的学术研讨会,然后每个星期至少开一次北京基本粒子理论组的全体报告研讨会,交流协调研究工作的进展。北京基本粒子理论组经过多次分组讨论和全体一起讨论,取得共同的认识,确定了层子模型的研究方向和计划。经过4个月的集体合作探索研究、紧张工作,提出和建立了相对论性强相互作用粒子的结构理论——层子模型。北京基本粒子理论组完成系统的关于层子模型的学术论文50篇,分别于1966年在《原子能》和《北京大学学报(自然科学版)》的3本专刊上发表,并集中在1966年7月召开的国际性的北京物理讨论会上系统报告了这方面的研究成果。通过创建层子模型的研究,不仅取得了系统的研究成果,而且培养了一大批从事粒子物理理论研究的人才。北京基本粒子理论组的许多成员,那时还只是青年教师、学者、研究生,后来成长为粒子物理理论研究的学术领导人。层子模型研究的成果是粒子理论领域重要的国际前沿进展,1982年获国家自然科学二等奖。

原子核结构理论方面,在杨立铭的领导下,先后开展关于原子核结构的集体模型理论、原子核结构的综合模型理论的研究。

宇宙线物理方面,在褚圣麟的领导下,开展利用核乳胶进行高能宇宙线观测的宇宙线物理的实验研究。

理论物理教研室的教师招收下列专业方向的研究生:统计物理理论、物理学史、基本粒子理论和量子场论、原子核理论、宇宙线物理等。1966年以前培养的研究生28人,其中周光召、吴杭生、杨国桢、徐至展等成为中国科学院院士。

1972年起开始招收工农兵学员后共招收了5届理论物理班学生,由于政治运动的影响,教学不能正常进行。

1977年起,全面恢复了教学、科学研究和研究生培养工作。从1977年到2003年先后增加了22位教

师,这些教师中有的物理系中其他教研室中转过来的,有的是从其他学校转来的,有的是在北京大学学习获得理论物理专业硕士或博士学位后到教研室工作的,有的是在国内外其他学校和研究所获得博士学位经过博士后工作后到教研室工作的,其中一些教师是在国外留学后直接回国工作的。这些教师中有博士学位的17人,有硕士学位的4人。1984年经教育部决定在理论物理教研室的基础上成立北京大学理论物理研究所。2001年物理学院成立,理论物理教研室的建制取消,理论物理教研室的全部工作由理论物理研究所承担。1977年到2003年理论物理教研室和理论物理研究所的领导人为:

1977年到1984年,主任	王竹溪	副主任	胡慧玲、林宗涵
1984年到1996年,所长	胡宁		
1984年到1986年,主任	高崇寿	副主任	秦旦华、林纯镇
1986年到1987年,主任	秦旦华	副主任	林纯镇
1987年到1996年,主任	高崇寿	副主任	林纯镇
1996年到2001年,主任兼所长	赵光达	副主任兼副所长	林纯镇、钟毓澍
2001年到2003年,所长	赵光达	副所长	马伯强、刘川

在教学方面,系统开设了物理专业本科生的基础理论课:理论力学、热力学和统计物理学、电动力学、量子力学、数理物理方法、经典物理;基础课:原子物理学、原子核物理学、理论物理概论;面向全校各系科本科生的通选课:今日物理、物理宇宙学基础。1981年起,系统开设了理论物理专业硕士研究生必修基础课:高等量子力学、量子场论、量子统计物理学、群论;硕士研究生限制性选修课和选修课:粒子物理学、广义相对论、李群和李代数、量子规范理论、粒子理论专题、量子场论专题、微分几何与拓扑、物理宇宙学、辐射和光场的量子理论、原子核理论、等离子体理论、计算模拟方法、计算物理等。

这些物理专业的系统的基础理论课和基础课都是在过去开设的课程改革发展的基础上开设的。

经典物理的内容是集中了理论力学、热力学和统计物理学、电动力学的主要内容有机地组织成的课程,每周授课4学时,2学期讲完。这门课程是由张承福、陈晓林建立和开设的。

理论物理概论的内容是集中了四大力学的主要内容有机地组织成的课程,每周授课4学时,2学期讲完。这门课程是由马伯强建立和开设的。

面向全校各系科的通选课都是由理论物理教研室的教师在教学研究的基础上建立和开设的。

今日物理的内容是集中讲解了20世纪物理学的蓬勃发展,对作为自然科学和现代高新技术的基础的物理学的的内容、发展全貌及其进展进行概括性的、清楚的介绍。包括探讨微观物质结构和运动的基本规律方面、探讨宏观物质结构和运动的基本规律方面、探讨宇观物质结构和运动的基本规律方面的主要进展。这门课每周授课4学时,1学期讲完。这门课程是由高崇寿建立和开设的。

物理宇宙学基础的内容是集中讲解了在广义相对论基础上宇宙学的发展。主要介绍宇宙物理现象的基本事实、膨胀宇宙的理论模型、大爆炸理论的基本证据;背景辐射和原初核合成问题、甚早期宇宙演化问题;重子数产生和暴胀理论、宇宙结构的形成问题。这门课每周授课3学时,1学期讲完。这门课程是由俞允强建立和开设的。

1981年11月经国务院批准,在北京大学设理论物理专业博士点和硕士点。这个博士点和硕士点的工作由理论物理教研室主持。

1981年后理论物理专业硕士研究生课程中的高等量子力学、量子场论、量子统计物理学、群论、广义相对论、原子核理论是在60年代开设的专门化课的基础上发展充实成的。新开设的课程中,粒子物理学由高崇寿建立和开设;量子规范理论由曹昌祺、彭宏安、闻家如、李重生建立和开设;粒子理论专题和量子场论专题由高崇寿、彭宏安、赵光达、赵志泳、郑汉青、张大新、李重生讲授;微分几何与拓扑由赵志泳建立和开设;物理宇宙学由俞允强建立和开设;辐射和光场的量子理论由曹昌祺建立和开设;等离子体理论由赵凯华等讲授;计算模拟方法和计算物理由朱允伦建立和开设。

在教学实践、教学研究和科学研究的基础上,撰写出一系列研究生教材、参考书和学术专著如下。

赵凯华,《定性与半定量物理学》,高等教育出版社,1991。1995年被评为国家教委优秀教材一等奖。

杨泽森,《高等量子力学》,北京大学出版社,1992。

邹国兴,《量子场论导引》,科学出版社,1980。

章立源、林宗涵、包科达,《量子统计物理学》,北京大学出版社,1987。

韩其智、孙洪洲,《群论》,北京大学出版社,1987。1992年被评为国家级优秀教材奖。

孙洪洲、韩其智,《李代数李超代数及在物理中的应用》,北京大学出版社,1999。

俞允强,《广义相对论引论》,北京大学出版社,1987。1992年被评为国家级优秀教材奖。

俞允强,《热大爆炸宇宙学》,北京大学出版社,2000。

俞允强,《物理宇宙学讲义》,北京大学出版社,2002。

秦旦华、高崇寿,《粒子物理学概要》,高等教育出版社,1989。1992年被评为国家教委优秀教材二等奖。

高崇寿、曾谨言,《粒子物理与核物理讲座》,高等教育出版社,1990。1995年被评为国家教委优秀教材二等奖。

高崇寿,《群论及其在粒子物理学中的应用》,高等教育出版社,1992。1995年被评为国家教委优秀教材一等奖;1997年被评为国家级教学成果二等奖;1998年被评为国家教委科技进步二等奖。

曹昌祺,《量子规范场论》,高等教育出版社,1990。

高崇寿,《粒子世界探秘》,湖南教育出版社,1994。1998年被评为教育部科技进步三等奖。

曾谨言、孙洪洲,《原子核结构理论》,上海科学技术出版社,1987。

从1981年到2003年理论物理专业博士生导师名单有:王竹溪、胡宁、杨立铭、高崇寿、杨泽森、苏肇冰、曹昌祺、曾谨言、宋行长、赵光达、林宗涵、俞允强、彭宏安、吴崇试、李重生、马伯强、熊传胜、卢大海、刘玉鑫、刘川、郑汉青、朱世琳、马中水等。在粒子物理理论、高能物理、现代规范场论、数学物理、重离子物理理论、计算物理、中高能核物理理论、原子核结构理论、凝聚态物理理论、相对论天体物理和宇宙学、量子光学理论、非线性物理理论等方面培养了大批理论物理专业的博士和硕士。1977年北京大学理论物理博士点被确定为第一批全国理论物理重点学科,2001年再次被确定为全国理论物理重点学科。1988年到1990年欧洲核子研究中心 Steinberger 教授(1988年诺贝尔物理学奖获得者)和高崇寿指导、联合培养了1名理论物理博士研究生。1991年到1998年北京大学名誉教授李政道(1957年诺贝尔物理学奖获得者)和高崇寿指导、联合培养了5名理论物理博士研究生。

理论物理教研室的教师1972年以后在下列十个领域和方向组织和开展科学研究。

粒子理论和高能相互作用的唯象理论方面:北京大学深入开展与实验紧密结合的唯象理论研究,在粒子的对称性理论、量子色动力学和强作用动力学、强子结构理论、多夸克态、胶球、混杂子的唯象分析和动力理论、新粒子和奇特粒子理论、重夸克态的强作用和弱作用理论分析、CP不守恒问题、格点规范理论、相互作用的规范理论、电弱相互作用统一理论、大统一理论、亚夸克理论、重味物理和超高能物理、TeV物理、超对称标准模型、高能碰撞和多粒子产生理论、相对论性重离子碰撞理论等粒子理论探索的前沿重要方向上都开展了研究。

量子规范场理论和共形场论方面:根据近二十年来场论理论发展的新动向,在规范场的基本理论、超对称理论、超对称标准模型、超对称大统一理论、超引力理论、非线性场论、反常理论、规范场的大范围性质、超弦理论、共形场论等方面进行深入的探索。

中高能核物理理论方面:对原子核的集体运动和原子核内新自由度的理论进行了全面的探讨。探讨相互作用玻色子模型的微观理论、原子核中夸克和胶子自由度的理论、高能核-核碰撞及核物质的新状态、核反应机理的理论研究及截面计算、处在极端状态的核的性质、中高能重离子碰撞与有限温核物质的性质、强作用物质系统的统计理论及输运理论。

原子核结构理论方面:对原子核的集体运动和原子核内新自由度的理论进行了全面的探讨。探讨相互作用玻色子模型的微观理论、原子核中的超对称性、原子核的表面振荡、对关联、高自旋态和回转机制,研究原子核中夸克和胶子自由度的理论、原子核低激发态的统一微观理论、原子核集体运动的微观

理论、核反应机理的理论研究及截面计算、核内平均场、关联、集团效应及各类运动模式。

广义相对论和相对论天体物理方面：在天体演化论和宇宙演化论这两个重要方向上都开展探索研究。研究引力波和引力辐射、致密星结构理论、引力塌缩和恒星演化结局问题、黑洞理论、星系的形成、宇宙学。

凝聚态理论和统计物理方面：着重在它的新兴分支——无序磁系统的统计理论和高分子聚合物的统计理论方面进行研究。主要研究无序磁系统的元激发谱、表面与界面的特殊性质、物态变化等方面。这些研究中充分利用了场论中发展起来的重正化群理论。研究的课题涉及强关联电子系统、二维电子气体、低维系统的相变、无序系统的统计理论、无序磁系统的表面和界面。

非线性动力系统理论方面：非线性动力系统理论是近年来迅速发展新兴交叉学科，涉及物理学、力学、数学、计算机科学、天文学、气象学、生物学等学科，着重研究神经网络、元胞自动机的理论。

等离子体理论方面：等离子体理论既是一项基本理论研究，又是一项和重大尖端技术——可控制热核反应的实现紧密联系的应用研究，既具有科学意义又有实际应用价值。着重从基本理论上进行探索，研究的是以我国正在进行的实验装置为背景抽出的理论问题、机理问题，着重于等离子体微观动力理论的研究，包括在微观不稳定性、湍流、反常输运、动力学问题的求解方法、波与等离子体相互作用和波驱动电流问题、动力学随机性等方面进行系统的研究。

量子光学理论方面：量子光学是研究光的相干及统计特性以及光与物质相互作用的量子特性的学科。目前着重研究的课题包括光的挤压态、双光子过程、超辐射、超荧光以及其他瞬态相干过程。

超对称性和李超代数方面：对李群和李代数、李超代数及其表示理论，粒子物理中的超对称性理论以及原子核结构中的超对称性理论展开研究。随着计算机科学的发展，出现了运用计算机实现符号运算的方向，也开展了这个方向的李代数和李超代数表示理论的研究。

理论物理教研室的教师参与进行的研究获得的奖励有：国家自然科学二等奖 2 项、国家自然科学三等奖 2 项、国家教委科技进步一等奖 1 项、国家教委科技进步二等奖 2 项、教育部科技进步三等奖 1 项、中国科学院自然科学三等奖 1 项。

理论物理教研室的教师被选为中国科学院院士的先后有王竹溪、胡宁、彭桓武、周光召、朱洪元、苏肇冰、杨立铭、吴杭生、赵光达等。1952 年以来，北京大学理论物理专门化毕业生或理论物理专业研究生毕业当选为中国科学院院士的有周光召、冼鼎昌、甘子钊、苏肇冰、吴杭生、徐至展、霍裕平、张宗桦、陈难先、杨国桢、雷啸林、夏建白、周又元、赵光达；并有三位第三世界科学院院士苏肇冰、冼鼎昌、陈创天，以及许多在我国教育和科学研究领域有突出贡献的优秀专家学者。

(高崇寿执笔)

(五) 光学教研室

1. 教研室概况

北大物理系在光谱学研究方面有比较深厚的基础。1953 年光学教研室成立，由赵广增教授任教研室主任，水永安任秘书。1956 年丁渝回国兼任北大教授，指导光学教研室中的几位教师（主要有郑乐民和王义遒）、研究生和大学本科生研究波谱学，不久，成立了波谱学教研组。1959 年，物理系分系，该组归入无线电电子学系，成立了波谱及量子电子学教研室，后来得到很大的发展。从 1962 年起，我国在各方面都有大的进展。在这种大好形势下，国家更加重视科学研究。于 1964 年我系成立了固体能谱研究室，研究室由半导体教研室和光学教研室部分教员和技术人员组成。光学教研室参加能谱工作的有赵广增（光学教研室主任）和张丽珠（副主任）等。从成立到“文化大革命”，时间虽然短暂，但取得了大的研究成果。“文革”期间，形势有了很大的变化，在张丽珠副主任的领导下，把一百多万元（当时这是一笔很大

的款项)的器材(包括能谱组的)封存起来并定期检查和维修,没有造成任何损失。从1968年底到1971年底,大部分教员和技术人员下放到江西农场,教研室工作由孙駒亨负责。1971年末,下放人员都回来了,教研室的范围扩大了,除原有的教员和技术人员外,有部分普物教研室的教师和部分原半导体能谱组的教师参加了光学教研室,由刘宏勋和陈辰嘉领导。1978年,在邓小平同志的主持下,召开了全国科技大会,迎来了科学的春天。在这种形势,原光学教研室分成了光学教研室和能谱研究室,光学教研室先后由杨葭菽、孙駒亨和邹英华任主任(见附表),夏宗炬任实验室主任,近二十年来,得到很大发展。

1953—2003年教研室历任负责人

时 间	教研室主任
1953—1960	赵广增
1960—1966	赵广增 张丽珠(副)
1978—1980	孙駒亨
1980—1984	杨葭菽
1984—1990	孙駒亨
1990—2001	邹英华
2001—	龚旗煌

2. 教学

从1953年下半年开始,教研室开设的专门化课程有:光的电磁理论,由饶毓泰主讲,高等光学,由杨葭菽讲授(接饶先生的课),实验光谱学,由张合义主讲授,原子光谱学,由宋增福讲授,分子光谱学(双原子和多原子),先由赵广增主讲,后由王国文讲授;以上这些课程都有讲义作为教材。1959年,李赞良讲授过气体导电光谱学(教学内容是根据饶先生编写的讲义(这本手稿现在还保留在教研室),还加强了光谱测量内容)。1957年下半年,北京理工大学钱振鹏教授来我校讲授过原子光谱分析课(48学时)。教研室十分重视实验课,先后有杨葭菽、宋增福、孙駒亨等参与实验课的建设和教学。专门化的典型实验有:Na原子光谱、CO分子光谱、Hg原子404.7 [KG - *7]nm线的塞曼效应、矿物的定性分析和用三标准法分析钢中的杂质等。1977年(恢复了高考)以后,教研室开设课程有:激光物理和非线性光学,高等光学(杨葭菽主讲,一直到1992年),现代光学(接杨葭菽),固体光谱和光学理论(内容包括光传播的经典理论、光场的量子性、光场的统计特性、光波的辐射理论和光与物质的相互作用),量子光学和激光专题。值得一提的是叶学敏在讲激光原理课时得过树人奖,有关课程设置见下表。

1978—2003年课程设置

名 称	学 时	主讲教员	
激光物理	60	孙駒亨、邹英华、叶学敏、蒋红兵	1979—
非线性光学	60	孙駒亨、邹英华、龚旗煌	1979—
高等光学	60	杨葭菽	1955—1991
现代光学	60	林祥芝、龚旗煌	1992—
固体光谱	48	杜为民	1997—
量子光学	48	黄湘友、古英	1985—
激光专题	48	孙駒亨、龚旗煌、刘春玲	1985—
光学理论	64	王若鹏	2000—

3. 教学实验

从1953年开始,教研室就重视专门化实验课。1978年,黄植文负责专门化实验,对原有的实验进行调整,取消部分实验,对有的实验加以改进提高。例如对He-Ne激光的模式分析实验加以改进,改用新的近代仪器进行测量,水平有明显的提高。同时,结合近代高科技的发展,新排了十余个高水平的实验,例

如 He-Ne 多谱线激光器、声光调制锁模激光器、调 Q 脉冲 YAG 激光器,等等。黄显玲一直参与了这项工作,为此做出了贡献(以后还有几位教师参加)。相当多的专家来实验室参观,都异口同声地加以赞扬。由于在教学工作中做出显著成绩,学校授予 1990 至 1991 年度教学优秀奖。她们还写了一本具有特色的《激光实验》。有关教研室所著书列于下表。

1978—2003 年所出版的著作

书 名	作 者	出版年份和出版社
激光物理	孙駒亨 邹英华	1991 年,北京大学出版社
原子光谱与分子光谱导论	王国文	1985 年,北京大学出版社
激光实验	黄植文 黄显玲	1996 年,北京大学出版社
激光与光电子技术	王国文 王兰萍 许祖华	1994 年,上海科技出版社

在实验室建设和管理方面,主要由夏宗炬负责,是教研室的实验室主任。他在激光光谱和非线性光学方面做过不少研究工作,在实验室的管理方面做出过大的贡献,特别是在大型固体激光器的管理、维护和使用等方面有特长,是国内有名的专家,不少外单位请他指导过工作。他曾获得过四项学校奖,即,1983—1985 年实验室工作三等奖、1989—1990 年度教学优秀奖、1992—1993 年工作优秀奖、1986—1990 年被评为实验室工作先进个人。

4. 科研

光学教研室有一个重视实验、重视科学研究的传统。赵广增教授在抗日战争期间,在中央大学任教,在极端困难的条件下还做研究,真空系统需用的水用竹筒从山上引下来,而自从抗战胜利到北平解放这段艰难的岁月中,赵先生仍然在进行研究。从 1953 年到 1966 年,赵先生共培养了约 10 名研究生,早期的研究课题是 Hg 原子和分子(氢化汞分子)的研究工作。后来,重点进行了半导体材料激子光谱的研究。赵先生所进行的气体导电的研究成果,为用光谱方法分析惰性气体(He、Ar……)中的杂质(O₂、N₂)奠定了基础。在 1961 年,教研室办了一个学习班,培养了一批在产业部门从事气体分析的技术人员,取得了很大的效果,这项工作是在张合义领导下进行的。“文革”后,在原有的基础上,建立了生产 He-Ne 激光器的基地,一直发展到现在(详见后面的专题)。从 1954 年下半年开始,饶先生指导研究生李赞良把大型光栅进行重建和精确调试,达到了很高的分辨率。用摄谱法拍摄了 230—800 nm 的 Fe 原子光谱线、Hg 原子光谱线(某几条)的超精细结构和 CN 分子光带的转动结构。“文革”前,张合义进行过气体光谱分析(Ar、He 气体中杂质的分析)和三价稀土离子在单晶体中的光谱研究,在《物理学报》等刊物上发表过三篇论文。能谱研究组从 1964 年到 1965 年来,组内曾进行过砷化镓和锗在低温加压条件下红外光谱的研究。在当时,这项工作的前沿课题。1965 年,在上海召开的全国学术会议上由张丽珠和刘弘度宣读了两篇论文,得到了很好的评价,论文收集在当时出版的论文集上。

1959 年秋,李赞良和李志超等与技术物理系胡济民教授等合作进行受控核聚变的研究,先后建成了 Z-Pinch 强电流脉冲放电装置(储能电容 $C = 200 \mu\text{F}$ 、电压为 3 kV,石英管内径 5 cm)以及铜导线爆炸装置($C = 80 \mu\text{F}$,电压 2.4 kV,导线长度 12 mm,直径 $\phi \approx 0.2 \text{ mm}$),还建立了一台转镜扫描时间展开测量装置。该研究小组共完成学术论文三篇。

分系前,波谱科研小组也做了不少研究工作,1957 年苏联列宁格勒大学副教授斯科利泡夫(Ф. И. Скрилов)来系里讲授核磁共振课(短期)。1958 年,研制微波量子放大器取得很好的结果,在我国首次观察到受激发射现象。分系后,各方面的工作得到高速的发展。

“文革”期间,曾进行了一些力所能及的研究,例如,承担过北京市科委的一个科研项目(大气污染的测量和光声光谱的研究),由王国文负责。

1978 年以后,教研室的研究工作迅速发展,培养了一批硕士、博士及博士后,建立了高水平的近代光学实验室,现分述如下。

(1) 1979—1988年,张合义、汪太辅、李新章等研究过KDP的光学性质,这是一项很有应用价值的工作,获得过国家教委科技进步二等奖,而后又为北大方正激光排版进行了卓有成效的方面的工作。

(2) 1978—2003年,真空紫外波段、高阶非线性光学、凝聚态物质的非线性光学和飞秒超快光谱等方面的研究,取得过高水平的研究成果。1997年,获国家教委科技进步二等奖(非线性光学效应产生VUX/VUVX相干辐射)。这项研究的负责人为孙驹亨和邹英华。另外,邹英华与其合作者获国家教委科技进步二等奖(C_{60} 的分离超导电性和非线性光学研究)。

(3) 1978—1996年,分子激光光电流效应和光谱、隧穿电子激光双共振谱、高温超导光电性质、激光相干控制分子离解通道等的研究。主要参加者为王国文和王兰萍。

(4) 1984—2003年,薄膜光学(窄带干涉滤光片)的研制也取得了成果,所研制的254 nm滤光片由于高透和深截止而在国内是最高水平的,广泛用于公安和其他产业部门。主要负责人是叶学敏。

(5) 1996—2003年,王若鹏负责研究半导体激光和微腔激光的理论。

(6) 1996—2003年,杜为民研究高分子材料和半导体材料的能谱(荧光和拉曼谱)。

(7) 2001—2003年,朱星在教研室研究衍射光学。

(8) 教研室现在改为现代光学研究室,在龚旗煌的领导下,已完成和正在进行的项目有:国家973基础研究项目“飞秒超快超强激光前沿研究”、国家基金重大研究计划“光电功能材料”重点项目“若干光子学器件的飞秒多光子微制备及机理研究”、国家基金项目“快速响应光折变材料制备及应用研究”和“强光场作用下物质性质变化超快动力学过程研究”、国家基金重大研究项目“近场超强激光前沿研究”、国家攀登特别资助项目“群速超快速研究”。

(9) 近年来的实验室建设。在龚旗煌的领导下,实验室建设有长足的发展,一个现代化的光学实验室正在建成,主要方面有:

在学校“211工程”建设中,对光学学科投入400多万元。在“985”一期建设中对光学投入400多万元建设经费。此外,在“人工微结构和介观物理国家重点实验室”更新建设过程中,也有200多万元用于光学设备的建设,近几年来,经过有效的投入和规划,光学学科点已购置了近千万元的实验设备,建成校先进的实验室,已配备了三套飞秒(10^{-15} 秒)激光振荡系统和两套高功率放大系统,近场扫描显微镜,原子力显微镜,多套常规激光系统及相关检测和测量设备。有了这些设备,使得北京大学光学学科的研究工作和学科水平得以巨大的提高,主要在飞秒超快光谱技术及应用、飞秒微制备、新型光功能材料和局域光谱研究等方面取得了重大成果。作为一个重要标志,北大光学学科于2002年在全国重点学科评比中成为了重点学科。同时,还培养了一批优秀的硕士和博士研究生以及博士后。

5. 与国外的协作项目

本教研室光纤通讯研究小组在刘弘度的领导下曾参与全国的一条光纤通信系统的建立,获北京市科委科技进步一等奖。本组研制的“光纤布拉格反射滤波器”于1996年获得国家财政部、国家计委和国家科委联合授予的“八·五科技攻关重大科技成果奖”。本组所进行的紫外光直写光纤光栅技术在全国处于领先地位。项目于1997年通过由国家教委组织的专家鉴定,认为已达国际水平。上世纪90年代中期本组着手研究光纤激光器并取得了优异的成绩。美国休斯研究所为此与本组合作,并声称得益于本组的理论研究,他们已研制出世界上噪声最低的光纤激光器。特别需要指出的是本组自上世纪90年代以来,一直致力于在磁光基础上的光学器件研究。1998年,刘弘度在美国加州硅谷创建了一家光电子器件公司(Primanex Corporation)。该公司的技术人员均为我院的教师。该公司在本组磁光技术研究的基础上,在磁技术的平台上发展了一系列产品,正在开展光纤极化及下一代的光开关课题的研究,已经在理论设计和实验研究上取得了较好的成果,普通光纤的一阶非线性系数已达 0.3 pm/V ,这项研究使得全光纤的光开关成为可能。目前本组已做出基于M-2干涉原理的开关原型器件,此项工作具有很高的学术价值和应用前景。在进行一些基础项目研究的同时,也正在着手准备进行将已经完全成熟的技术投入产业化的生产。本组近期的主要研究的是以光通讯系统中(以城域网络为主)的元件及模块,主要包括磁光开

关(MO Switch),电调谐可变电衰减器(FVOA)以及全新功能产品,包括可变光开关(Variable Optical Switch),可控光环行器(C-Circulator)等一系列先进的光电子新产品,这些产品全部为光通讯网络中的重要元件,而且具有很大的市场需求量。北大和Primanex创新的磁光(MO)平台已成功展现在 1×2 磁光开关上。参加本组工作的还有林祥芝、徐万劲、崔晓明等。

6. 人才培养

在本科毕业的学生中,特别要提到的是1962年的毕业生蒋筑英(已故),他原在长春光学精密机械研究所工作,在工作中做出突出的贡献,是一位模范人物,曾受到过国家的嘉奖,他的先进事业已被摄制成电视剧。

1954年前,赵先生指导过的研究生有李纯愚、黄择言和毛清猷(1952—1954)。从1953年到1966年,所指导的研究生有:郑志豪、曹建庭、宋增福、黄乐天、游江南、周士康、魏乐汉、陈佳馥和徐尧洲。1953年,饶先生招收了一名研究生:李赞良。

文革以后,教研室招了一批研究生(硕士、博士和博士后)。这里要提一下陈晓波,他的工作很出色,是国家的跨世纪人才,现在北师大应用光学北京市重点实验室工作,原是王国文和张合义的研究生。

上面已经提到的龚旗煌教授是一位突出的并卓有成就的科学家,他曾获北大博士学位,导师是杨葭荪和邹英华教授,现在他是长江特聘教授,博士生导师。现在他主持指导的有博士后二人(古英(已留校),陈建新)、博士生和硕士三十余人。1994—1995年,他被日本理化学研究所聘为前沿科学研究员,任中科院、北大联合超快科学和激光物理中心常务副主任,一直在非线性光学、激光与物质相互作用和光子学材料等领域开展研究工作,共发表高水平的学术论文百余篇。负责组织实施北大“211工程”新型功能材料学科群的北大一流大学计划光学学科建设的任务,建立了超快和超强光物理实验室和光子学实验室,任国家攀登计划(973)项目负责人,国家基金委“光电功能材料重大研究计划”重点项目负责人,还承担国家其他科研项目。其次,他曾获得第六届中国青年科技奖、香港求是基金会杰出青年学者奖、中国光学学会王大衍科技奖、中国博士后奖、国家教育部(教委)以及北京市科技奖等多项奖励。还获得“全国优秀留学归国人员”、“做出突出贡献中国博士学位获得者”、“北京五四奖章获得者和宝钢教育基金优秀教师特等奖”以及“北京市十大杰出青年”等荣誉称号。

7. He-Ne 激光器生产车间

原物理系工厂的激光车间隶属于光学教研室,技术上依靠教研室的支持。车间负责人赵绥堂有多年激光器生产的经验,技术水平和管理水平很高。该车间已经试制了多种高科技的新产品,经济效益很好。产品行销全国,出口德国、美国、韩国、希腊等多个国家和地区。下面分四个方面介绍。

(1) 激光器产品

① 氦氖激光器及配套仪器

产品具有多品种、高质量、性价比高的特点,从而得到了广大用户的青睐。其中HN1200激光器在1989年、2000年和2002年的国际招标中,一举中标,成为近代光分析及光信息处理等应用中的重要光源,在国内外同类产品中有良好的信誉;JG2型激光功率计以其多波长、宽量程、高稳定、低噪声为特点,成为车间的特色产品;HNK型激光管以其高质量、技术独特达到国际同类产品水平,为用户所认可。

② 绿光多谱线激光器

绿光输出的多谱线氦氖激光器的研制成功是充分反映教研室车间技术水平先进的一例。80年代,以赵绥堂的论文(1.《He-Ne激光中3.29微米辐射场对543纳米的影响的研究》,2.《He-Ne绿光激光线最佳增益条件的研究》,3.《543纳米激光参数测量与分析》)为基础,教研室车间组织人员攻关,终于研制成功了绿光激光器产品,使得中国成为继美、德之后第三个拥有这项技术的国家。

③ 紫外激光器

此产品是基于晶体在强光下的非线性光学效应的倍频原理,发挥氦氖激光器操作方便、性能可靠、

价格便宜的优点,利用腔内功率高的特点,在腔内放置倍频晶体,将常规的 632.8 纳米的激光倍频为连续波段的紫外光,使输出波段扩展到了紫外区,成为一种新的连续波紫外激光光源。

(2) 激光仪器

① 自动安平激光平面仪

教研室车间参加研制的这种产品是一种充分利用激光线性高、发散角小的特点,与建筑工程相结合的仪器。是用于地面平整度及围墙水平平直的拖工与监测的专用仪器。有很高的实用价值,在完成毛主席纪念堂的工程中,该仪器出色地协助建筑工程队高质量地完成了大理石地面的铺设和水泥支柱的等高度监测工作。为此,该产品获得了 1978 年的全国科技大会奖。

② 激光测距森林罗盘仪

本产品是将激光技术引入林业常规测量中,具有激光指向、测距和斜距改水平距三种功能,开辟了森林测量、勘探的新手段。同时也提高了大面积测量的准确度与效率。在国际上处于领先地位。在 1990 年底该产品获得了国家发明专利及国家发明三等奖。

(3) 激光医疗器械

JZ 型低强度氦氖激光血管内照射治疗仪,通过了国家医药管理局指定的“医用光学、激光、冷疗设备质量检测中心”的严格检测和国家医药管理局主持的专家评审委员会的评审,取得了国家医药管理局签发的注册证。

低强度氦氖激光(波长 632.8 nm)血管内照射治疗仪经大量的临床观察表明:对脑梗塞、顽固性失眠、老年性痴呆、肌无力、神经疼、急性心肌梗塞、冠心病、高血脂症、支气管哮喘、尿毒症、突发性耳聋等多种疾病疗效明显。

该产品在中日友好医院、中国中医研究院西苑医院、北京铁路总医院、北京朝阳医院、北京丰台干休所等医院的临床观察表明疗效显著,取得了很多成功的病例。中日医院收住的一位外伤患者,经 CT 检查确认严重脑外伤,住院三个半月没有讲过一句话,后来经我们仪器照射治疗仅一个疗程(7 次)已能讲话,恢复记忆。令大夫、患者感到十分惊奇。

(4) 国际市场

由于物理系的技术实力雄厚,科技水平在国际上处于领先地位,因此教研室车间的产品得以进入国际市场。

1989 年 HN1200 氦氖激光器为国际中标产品。

1990 年代初,车间就完成了氦氖激光器的技术出口任务。当时车间在赵绥堂的带领下研制了国内首项“输出绿光多谱线氦氖激光器”,此项成果表现出氦氖激光技术水平先进,为氦氖激光技术出口创立了良好的基础。氦氖激光技术出口伊朗 AEIOI 激光技术中心,为其设计专用设备,提出指标并设计图纸,编写技术资料并安装、调试设备和进行人员培训。这是我国首次实现激光技术向国外输出,整个项目为国家创汇 50 多万美元。

1996 年研制的“激光图像扫描系统”再次出口伊朗,为国家创汇。

1995 年“氦氖激光血管内照射治疗仪”通过了国家医疗监测机关测试,产品出口韩国。

1999 年和 2002 年“HN1200 和 HN250 氦氖激光器”又在世界银行对中国教育的贷款项目国际招标中,一举中标。

(宋增福执笔)

(六) 半导体物理教研室和固体能谱教研室

1. 1966 年前的半导体物理教研室

北京大学是我国最早培养半导体物理人才的单位。1955年固体物理专门化毕业生(四年制)20人中有10人侧重半导体物理方向,1956年半导体专门组毕业11人(四年制)。1953年入学学生改为五年制,按规定于1958年毕业,但6名学生自愿选择四年制,于1957年毕业。此外,1956年由南开大学转入五校联合半导体专门化的14人中有11人于1957年毕业,3人于1957年转入北京大学五年极继续学习,于1958年毕业,均发给北京大学毕业证书。1958年五年制半导体专门化毕业生有33人;同年,因国家需要,1954年入学的北大半导体物理专门化学生17人全部提前一年于1957年毕业。



北京大学物理系半导体物理专门化第一届毕业生(五年制)与黄昆、褚圣麟等老师合影(1958年)

1955年固体物理专业研究生3人毕业,他们是:曹昌祺,论文为“ Cu_2O 整流器结构理论研究”,导师是黄昆教授;郭长志,论文是“ PbS 红外光电导管的研究”,导师是应用物理所的汤定元研究员;陈志全,论文是有关pn结的实验研究,导师是中国科学院应用物理研究所的王守武研究员。1956年半导体专门化研究生郁元桓毕业,论文是“ AlSb 的制备和性质研究”,导师是应用物理研究所和北京大学合聘的洪朝生教授。1953年黄昆为研究生讲授“固体物理”课,在国内属首次开设。

在1954—1956年期间半导体物理方向学习的课程,除基础课外有固体物理,半导体物理(第一次由黄昆、洪朝生、王守武、汤定元各讲一部分,第二次由黄昆、洪朝生合讲,为该课程的建设打下了基础),以及半导体物理实验。

五校联合半导体专门化

从1955年12月开始,国家组织757位科学家和高级技术人员着手编制我国科学技术发展远景规划,历时8个多月,于1956年8月完成《1956—1987年科学技术发展远景规划纲要》,10月经党中央、国务院批准。在制订规划的过程中,为抓住重点,落实和加速这一规划的实施,提出了发展计算技术、无线电技术、核科学、喷气技术、半导体和自动化六项紧急措施。这六项中核科学和喷气技术涉及国防机密,一般公开提出的是“四项紧急措施”。在此紧急措施中,建议在北京大学创办为期两年(1956—1958)的北京大学、复旦大学、东北人民大学(吉林大学前身)、南京大学、厦门大学五校联合半导体物理专门化,以加快我国半导体科学技术人才的培养,从而促进我国半导体科学技术的迅速发展。

根据紧急措施的要求,五校物理系部分教师组成联合半导体教研室,由北京大学黄昆教授任主任,复旦大学谢希德任副主任。又将已分配到南开大学、兰州大学工作的北大半导体专门化毕业的研究生郭长志、陈志全、曹昌祺调回北大,以加强师资力量。从1956年秋季开始,这些教师团结合作、齐心协力,边教学,边科研,边学习提高,为创办我国第一个五校联合半导体专门化做出了自己的贡献。两年后各自返回原校工作。各校参加此项任务的教师、实验技术人员如下:

北京大学	黄 昆 莫 觉	洪朝生 李克诚	黄永宝 林绪伦女	郭长志 李淑娴女	陈志全 容祖秀女	许殿彦 邢妙香女	虞丽生 王秀成
复旦大学	谢希德女 邱仁江	方俊鑫 李元园女	唐璞山	钱佑华	阮 刚	孙恒慧女	郑广垣
南京大学	吴汝麟	熊子璈	何宇亮	楚珏辉女	邵 达	严锡金	
厦门大学	刘士毅	吴伯僖	陈金富	孙书农	黄淡来	刘士毅	
东北人大	黄振邦	张月清女	刘文明				

1956年12月苏联专家A. B. 桑杜洛娃应邀到校,她为教师开设了半导体器件工艺课,并和他们一起建立了利用放射性同位素研究杂质在半导体中扩散的实验室。



第一届固体物理专门化半导体方向毕业生
与黄昆教授合影(1955年)

毕业年份	学 校	学制	毕业人数
1957	北京大学	四年	17
	复旦大学	四年	28
	南京大学	四年	14
	东北人大	四年	12
	厦门大学	四年	27
1958	北京大学	四年	17
	北京大学	五年	33*
	复旦大学	四年	33
	南京大学	四年	19
	东北人大	四年	20
	厦门大学	四年	21
合 计			241人

*33人中有11人是原复旦、东北人大、南大、厦大的学生,1956年到五校联合专门化,1957年转入北大五年级,1958年毕业,发给北京大学毕业证书。



五校联合半导体物理专门化30周年学术讨论会代表合影(1986年)

1956—1958年期间半导体专门化的课程建设大大前进了一步。开设的课程除全系必修的“固体物理”外,有“半导体物理”(由黄昆、谢希德讲授)、“晶体管原理”(由陈志全首次开设)、“半导体材料”(由莫觉等首次开设)、“半导体器件”、“半导体物理实验”等。其中半导体物理实验扩增至24个,是在黄永宝、刘士毅等主持下建设的。特别要提出的是,半导体物理是半导体学科科学和技术的基础,国际

上当时尚无适合的教材,黄昆和谢希德在教学实践的基础上合著《半导体物理学》,这不仅是一本教材,也是一本专著。它系统地阐述了正在迅速发展的半导体物理学科中的基本现象和理论,是半导体专业人员的基本参考书。黄昆教授以他深厚的学术造诣选定内容,撰写大部分章节,并对全书进行修改定稿,花费了大量心血。其他各课程也都是新课,无章可循,均在黄昆和谢希德教授的领导下制订教学大纲,收集资料,编写讲义。之后付诸出版的教材有《晶体管原理》、《半导体材料学》和《半导体实验》,在全国发挥了影响。

五校联合专门化的教师除授课外还指导研究生和指导本科生的毕业论文,研究生有黄昆指导的秦国刚和谢希德指导的王迅、屈逢源。在两年中五校联合半导体专门化毕业生人数列表如下(北京大学毕业生列入附录二“学生名录”)。

附 五校联合半导体专门化期间复旦大学、南京大学、东北人大、厦门大学毕业生名单

复旦大学							
1957年							
李维六	马俊如	王公治	陆梓康	杨海清	华均正	郭玲芳女	刘 涛
贵国业	陈国兰女	陈苏卿女	袁诗鑫	汤钊谋	汪宗诚	方 政	李克刚
解志华	严隽达	何美娟女	何建民	李世昌	萧家怡	夏康芬	张淞荃
恽正中	余如官	金君实	李 铎				
1958年							
顾世惠	张传训	华庆恒	杨 兴	徐 瑗女	姚德成	朱华昌	黄正荣
凌燮亭	吴增烈	张光华	骆国良	吴迺瑞	李宏德	徐文肇	杨礼和
马佐成	唐沧雅女	邹天骐	张惠庆	徐民健	潘启瑾	季昭南	黄景森
高景隆	颜福贤	杨景三	李远境				
南京大学							
1957年							
郑有料	陈存礼	刘良骏	赵家盛	蒋 杰	叶式中	张秀澹女	程绍椿
王仁龙	黄宝珩女	倪受东	傅长济	张世镇	焦亮臣		
1958年							
王茂森	茅经怀	徐乃贤	程元生	温叶礼	徐守淞	王祥泉	甘炳煌
丁万祥	俞 珏女	王 璠	邱玉堂	张国英	郑康立	徐鸿达	吴小峰
王兴中	蔡田海	金纪玉					
东北人大							
1957年							
邓希敏女	尹祥静女	吴汝衡	林南容	胡述南	钟国香	仲伟英	毛德心
陆肇漪	赵志圣	王泽仁	朱炳麟				
1958年							
刘式墉	潘贵成	王之兴	曹余禄	张鸿久	王泽文	方如山	李万仁
叶广仁	王德昌	朱和中	尹永龙	吴治一	许广锡	陶启熠	凌仲珪女
南孝一	刘长春女	李明龙	王培诺				
厦门大学							
1957年							
林金庭	许居珩	沈耀文	王 树	吴玉行	傅金标	彭怀德	张韵琴女
马一琼女	周必忠	陈德义	方寿森	戴培英	庄惠环女	邓林培	尹可能
郑健生	郭养波	李集生	陈廷杰	嵇福权	林雨辟	梁金寿	徐国器
周建伟	陈振熊	吴浩然					
1958年							
江福来	李添臣	王长河	高 辉	李德钧	施裕水	游万箱	陈泽欢

曾景能	陈宗如	邱朝潜	庄婉如女	陈宗诚	吕文选	蒋江涵	陈意松
林邦泽	王铁汉	蔡怡和	林渐狮	许传枝			

1958—1966年期间,1955年入学的学生仍为五年制,1956年后入学的学生改为六年制。1959年半导体器件专家黄敞和夫人杨樱华博士留美归来,在半导体物理教研室任教。1960年留苏大学生薛士莹、谭长华先后毕业归来,也参加到我们的行列。1960、1962年留下一批本校毕业生,使教研室师资力量大大增强。教研室教师分别加入半导体材料、半导体扩散、半导体器件物理、半导体表面、半导体理论等教研组,并参加编写教材、课程讲授和科学研究工作,在实验室建设方面作了大量工作,为学生系统开出:“固体物理”、“半导体物理”、“半导体器件物理”、“半导体材料”、“半导体理论”、“半导体物理实验”等课程和指导学生毕业论文。黄昆担任北京大学半导体物理教研室主任期间,还亲自参加制订“半导体物理实验”、“半导体器件物理”、“半导体材料”等课程的教学大纲,审阅教材,主持试讲,保证了这些课程的教学质量。1962年至1966年毕业的北京大学物理系六年制学生,有将近一年的时间做毕业论文。每年,黄昆都要落实选题和指导教师,带头参加所有学生的毕业论文答辩,并且要求全体教师参加。这些措施对培养学生和青年教师的独立工作能力,活跃他们的学术思想起到十分良好的作用。到1964年教研室教师和实验技术人员队伍已发展壮大到40多人,在国内学术刊物上发表了一批科研成果,一部分教师已参加固体能谱研究室的筹建工作(详见固体能谱研究室部分)。由于“文化大革命”,学校正常次序完全被破坏,科研工作完全停顿,数十年来几代人辛苦创建的教学科研基础几乎被摧毁。“文化革命”中半导体物理教研室教师大多数转至电子仪器厂工作或到江西鲤鱼洲“五七”干校劳动。后来一部分人员调到新建立的计算机系微电子学专业,一部分人留在物理系激光教研室从事激光研究工作等,还有一部分到北京大学汉中分校。

(陈辰嘉执笔)

2. 1978—2000年间的半导体物理教研室

1970年北京大学汉中分校在无线电系内创建了半导体元件车间,其技术人员多来自北京大学无线电系和物理系原固体能谱研究室及半导体物理教研室。约两年后,北京大学汉中分校无线电系在半导体元件车间的基础上创建与车间相独立的半导体材料与器件教研室,由鲁永令任主任,开始招收工农兵学员,积极开展了半导体材料与器件的教学工作。科研方向为半导体微波器件。1976年粉碎“四人帮”后,基础研究重新得到上级支持,1977年教研室经过充分调研,确定以半导体中杂质、缺陷和深能级作为科学研究的主攻方向,开展了停顿已久的半导体物理基础研究。1978年中央领导决定汉中分校迁回北京,以汉中分校半导体材料与器件教研室人员为主体在北京大学物理系内建立半导体物理教研室,由秦国刚担任主任。在北京大学校系领导的大力支持下和在科学院科学基金(自然科学基金的前身)和自然科学基金的资助下,通过全体教研室同志的努力,逐步建设了半导体教学、半导体光学、半导体深能级和电子自旋共振等实验室。在教学方面,开设了“半导体物理”和“半导体物理实验”两门选修课,还承担了部分近代物理实验的教学。部分教师每年还承担指导本科生毕业论文的任务。1981年开始招收硕士生,1987年开始招收博士生。2002年统计共培养博士生10名,硕士生27名。博士生金鹰(导师秦国刚、副导师固体能谱教研室张树霖)和林军分别获叶企孙优秀博士论文一等和二等奖。半导体中杂质、缺陷和深能级作为教研室科学研究的主攻方向一直延续到1993年左右。同时开展的其他研究方向还有“半导体-金属界面物理”和“氢化非晶硅物理”等。1986年,秦国刚教授代表教研室研究集体在第14届半导体中缺陷国际会议上以“Hydrogen Behaviour and Hydrogen-related Defects in Single Crystal Si”为题作邀请报告,这是我国学者首次在该国际会议作邀请报告。1997年秦国刚、杜永昌、张玉峰、孟祥提(清华大学)和姚秀琛等的研究成果“单晶硅中氢行为和与氢有关的缺陷研究”课题获国家教委科技进步一等奖。半导体金属界面物理和氢化非晶硅物理研究也取得好的成绩。秦国刚在1992年举行的第21届半导体物理国际会议上以“Biased Annealing Control of Hydrogen Schottky Barriers”为题作邀请报告。

半导体物理教研室科学研究的主攻方向从1991年开始转入硅基发光研究。于1993年在国际上首先指出实际研究的多孔硅都是氧化多孔硅,它和另一大类硅基发光材料纳米硅镶嵌氧化硅有着共同的发光机制,对此提出量子限制-发光中心模型。近十年来,该物理模型不仅得到本教研室的许多实验工作的强烈支持,还在国际上获得广泛注意、引用和赞同。该研究集体先后实现了从近红外到近紫外宽广范围内强的硅基光致发光。他们发现带自然氧化硅的p型硅在淀积金属薄膜后,正向(p型硅上加正电压)发光,并指出发光来自自然氧化硅中发光中心。在此基础上他们先后研制出从近红外到近紫外范围的十来种创新的硅基电致发光结构。硅基光致发光和电致硅发光都获得了国际上迄今最短的波长(分别为340 nm和360 nm)。1994年任尚元由原来任职的美国亚利桑那州立大学回国任物理系教授,作为半导体物理教研室的一员,大力开展了低维固体物理的理论研究。秦国刚作为研究集体的代表,其“氧化多孔硅和纳米硅与纳米锗镶嵌氧化硅发光”研究成果获2000—2001年度中国物理学会叶企孙物理奖。2001年北京大学物理学院成立,仅留下张伯蕊、乔永平和秦国刚(多数已退休或“下海”)的半导体物理教研室,吸收新鲜血液(戴伦、冉广照两位青年博士和博士后及研究生)演化为一个精悍的研究组,纳米半导体材料和器件物理成为该研究组新的主导研究方向。与物理学院的大多数研究集体一样它精神焕发,迎着更为辉煌的春天到来。

(秦国刚执笔)

3. 固体能谱教研室

20世纪60年代初,国家重视基础研究工作,1962年在广州举行的国家科学研究规划会议上,黄昆、谢希德等联名建议开展“固体能谱”研究工作,这项研究旨在进一步探索固体内部电子运动的规律,对发展新材料和新器件具有指导意义。国家科委审核后,将它列为国家基础研究的重点项目(国重32号项目),并由北京大学、复旦大学、南京大学等共同承担。在黄昆的领导下,在学校领导周培源等大力支持下,对“固体能谱”实验基地的建设、实验室重大先进设备的引进和建设以及组成专门研究机构和人员配备等方面进行了积极的筹备。准备从半导体教研室和光学教研室抽调一批教师,加上从全国各地引进的年青的专业配套人才,组成专门的研究机构和人员队伍:成立固体能谱研究室。1966年1月,由复旦大学谢希德任团长的中国固体物理代表团(团员包括北京大学陈辰嘉,复旦大学王迅和南开大学张光寅)第一次走出国门参加英国的固体物理学术会议,宣读各自论文并参观访问英国有关大学和实验室。

“文化大革命”开始后,学校正常次序完全被破坏,科研工作完全停顿,物理系的领导和许多教师遭到了错误的批判和斗争,数十年来几代人辛苦创建的教学科研基础几被摧毁。黄昆被戴上“资产阶级学术权威”的帽子,他领导的固体能谱国家重点基础研究被批判为推行修正主义路线的典型。

1976年10月粉碎“四人帮”后,国家科委恢复对基础研究的支持,北大物理系恢复固体能谱教研室,先后由甘子钊、陈辰嘉任主任,刘继周任副主任。在窄禁带磁光光谱,拉曼散射,新型固体材料能谱等方向重建实验室,开展科学研究工作。为迅速赶上国际突飞猛进的科学技术发展的形势,从70年代到80年代初期,大批教师出国进修留学,固体能谱教研室中王威礼、甘子钊、张树霖、章蓓、陈妮兮、虞丽生、陈辰嘉、王舒民、王学忠、邢启江、周赫田等教师先后去英国、美国、加拿大、日本、意大利等国作为访问学者,学习国外先进科技经验,回国后充实了相关的课题组和实验室,指导研究生并积极开展科学研究工作,在凝聚态物理前沿取得了一系列可喜成果。

1979年刘弘度、虞丽生领导的半导体激光器科研组参加合作研究,提供半导体激光器和实现光纤耦合,对北京市第一条86—89局无中继3.3公里光纤距离电话通讯的实现做出了贡献。该项目获北京市科技成果一等奖和国家科技进步二等奖。1985年王舒民等在长波长半导体激光器研制中成功地实现掩埋条形半导体激光器室温连续激射,荣获邮电部科技进步二等奖。

1979年虞丽生的《光通讯中光耦合》由邮电出版社出版。1983年分别由郭长志校、译的美国贝尔实验室的《异质结构激光器》的上、下册由国防工业出版社出版。1989年郭长志的《半导体激光模式理论》由人民邮电出版社出版。1990年虞丽生的《半导体异质结构物理》由科学出版社出版。2000年张树霖的

《近场光学显微镜及其应用》由科学出版社出版。

郭长志自1982年开始为物理系研究生和教师先后主讲：“半导体激光器件工艺理论”、“半导体激光模式理论”、“半导体激光增益理论”、“半导体激光瞬态理论”、“群论与半导体能带结构理论”等课程。与此同时自1983年开始郭长志还先后在武汉邮电科学院、石家庄第十三研究所、重庆第四十四所、科学院半导体研究所等单位给研究人员讲授这些课程，为我国培养这方面专门人才做出了很大贡献。郭长志在1990—1992年，1998—2000年期间还应邀分别在加拿大多伦多大学、美国亚利桑那州立大学电机工程系为研究生和教师讲授“半导体激光器理论与设计”课程，并与美国同行合作于2000年获美国专利一项。

特别值得指出的是固体能谱教研室各科研方向为物理专业本科生科学研究工作实践和独立工作能力的培养提供了良好场所，每年平均有物理专业的20多名学生在教研室各教研组教师的指导下，进行并完成毕业论文研究工作，如91级接受22名本科学学生，占全系27%，其中不少学生的优秀论文还发表在国内外重要刊物上。博士生贾霖荣获全国性的叶企孙二等奖。特别从1991年物理专业被确定为国家理科基础研究和教学人才培养基地第一批重点改革建设试点专业之一后，每年选拔少数有兴趣的学生自愿在三年级就提前进实验室，在教研组参加科学研究工作，着重培养学习先进的实验科学技术，自己动手在实践中增长才干，培养严谨的学风和初步的独立工作能力，学生普遍反映学到了书本上和教学实验中学不到的知识，对他们毕业后进入社会独立工作方面特别有帮助。

固体能谱教研室教师结合科学技术的发展还承担部分近代物理实验教学的建设任务，如单光子计数、拉曼光散射、法拉第效应等。其中张树霖等的RBD-II型激光拉曼光谱仪1986年荣获国家教委教学仪器研制一等奖，1985年激光拉曼光谱仪样品架还荣获第一批专利（专利号：85200108.8）。

“固体物理”已成为物理专业本科学生必修的课程，黄昆原著、韩汝琦改编的《固体物理学》在全国高等学校优秀教材评选中1990年荣获第二届国家级特等奖。

1993年陈辰嘉等结合讲授“原子物理”课程，主编《原子与原子核物理学手册》专著（北京出版社），在1993年度荣获北方十省市优秀图书一等奖。

进入90年代，固体能谱教研室教师、实验人员在凝聚态物理国际前沿开展了一系列开创性研究工作，承担了国家攀登计划，863项目任务，国家自然科学基金重大和重点以及面上各项任务，包括半导体光电子器件与材料中的前沿物理问题、光与物质相互作用、低维半导体体系电子结构、声子行为和光谱特性、量子效应微腔器件物理探索、半导体集成基础研究、介观物理固体理论的研究等，取得了一批丰硕的科研成果。

半导体光电子学方向主要研究半导体光电子器件与相关材料中的前沿物理问题，包括多种微腔器件，半导体量子阱器件及新型光电子材料，微结构和器件制备技术，激光和发光特性，能带结构，腔内光与载流子相互作用，光学模式，超快弛豫过程等。当今，宽禁带半导体的研究，光纤物理及器件，光子晶体的研究正大规模开展起来，其中氮化镓发光二极管已经投入生产，半导体光电子学正向前发展。

光与物质相互作用方向主要通过磁学、光学性质及磁光特性的研究着重研究探讨新型半导体材料特别是稀磁半导体中一系列新的物理现象，探索新型固体材料和半导体超晶格人工微结构的光与物质相互作用中的新物理效应。

低维半导体体系电子结构，声子行为和光谱特性的方向着重运用拉曼光谱，光致发光谱等手段研究半导体低维量子体系如二维超晶格量子阱，一维量子线，零维量子点和纳米材料，器件（如多孔硅，纳米硅）的新效应和规律。

固体理论介观物理着重介观物理系统量子干涉现象的研究和介观系统与外场的相互作用的研究。

以上各方向取得了一批丰硕的成果，主要有：

1991年：宋增福等“新型固体材料的能谱研究”，获国家教委科技进步三等奖；

1993年：陈辰嘉等“新型半导体的磁光光谱和磁性”，获国家教委科技进步三等奖；

1995年：陈辰嘉等“新型半导体的光谱特性”，获国家教委科技进步二等奖；

1997年：张树霖等“半导体超晶格声子的拉曼光谱学研究”，获国家教委科技进步二等奖；

1999年：张树霖等“多孔硅的光谱学研究”，获教育部自然科学二等奖；

2002年：张树霖等“凝聚态物质的折射率，拉曼光谱学与物理性质研究”，获北京市自然科学一等奖；

1992年：金鹰（研究生）在第21届国际半导体学术会议荣获青年优秀论文奖（SeCd-SnTe超晶格中局域界面声子模）。

固体能谱教师郭长志，虞丽生，张树霖，陈辰嘉，章蓓，田光善等多次应邀赴欧美各国参加国际学术会议，讲学，合作研究，进行学术交流，使我们的科研工作始终与国际前沿接轨。国际著名专家学者也多次来我国访问，讲学和参观实验室。如80年代初有美国著名物理学家、两次诺贝尔物理学奖获得者巴丁（Bardeen）教授；1985年意大利国际理论物理中心主管人 Bertocchi 教授；美国科学院院士、第三世界科学院院士、中国科学院外籍院士沈元壤教授；1987年有意大利国家物质结构和材料科学协会主席 A. Stella 教授，奥地利窄禁带半导体学家 G. Bauer 教授，世界半导体学会主席、日本的 Kamimura 教授，美国光电子专家、美国国家基金会主席李天培教授；1997年有美国科学院院士、美国国家超导和技术实验中心主任 Miles Klein 教授等。

（陈辰嘉执笔）

（七）磁学教研室（1954—2001）

北京大学物理系的磁学学科，自1954年固体物理教研室下成立磁学组开始，至2001年物理学院成立，磁学归并入凝聚态与材料研究所为止的48年中培养了主修磁学的36届本科毕业生552人，硕士、博士研究生50余人，进修教师10余人。磁学的课程由2—3门发展到7—10门，磁学专门化实验由4—5个发展到30余个。科学研究由单纯的为建立专门化实验服务到结合我国特点开展学科前沿的基础和应用基础方面的研究。目前在全国设有磁学和磁性材料（功能材料）相关学科的15所高等院校中，北大磁学是建立最早、培养磁学毕业的本科生和研究生最早的单位，许多院校的磁学和磁性材料的相关专业（专门化）都是参照北大磁学组的做法建立起来的。1987年北大磁学编著的《铁磁学》上、中、下三册为许多单位采用，已重印了4次。北大的磁学是磁学学科中先后具有两名中科院院士的惟一院校。近半个世纪来形成了勇攀科学高峰、培养人才不断的高山流水风格。下面分六个方面简述北大磁学的情况。

1. 历史演变

磁学组是1954年初成立固体物理教研室时建立的，教研室主任为黄昆，下设半导体、磁学两个组。叶企孙先生负责磁学的建设和教学组织工作，他亲自讲授“固体概论”和“铁磁性专题”两门课程，拟定实验室建设项目，并将教师的科学研究、学生的毕业论文和专门化实验有机地结合起来，在胡国璋（讲师）、廖莹（助教）的努力下，很快便使磁学专门化实验室初具规模（位于当时的物理南楼有实验室60m²），另外请北京钢铁学院（即现今的北京科技大学）的柯俊教授讲授“金属物理”，于是在1955年7月便有主修磁学的本科生5人、1956年7月有磁学研究生1人毕业，都是我国高等院校中最早的一批磁学毕业生。

1958年磁学组和1954年末成立的金属组合并成金属物理及磁学教研室，主任为叶企孙先生，副主任为柯俊教授。磁学组和金属物理组的教学计划不同，各自开设本学科的课程，但有些课程是共同的。科研工作则分别进行。

1959年末成立磁学教研室，直至1966年“文革”前，教研室主任为叶企孙、副主任为钟文定，实验室负责人依次为胡国璋、史隆培、周文生。

“文革”结束恢复教研室后，教研室主任依次为杨应昌（任期1977—1984年）、周文生（任期1984—1988年）、钟文定（任期1988—1998年退休），实验室主任依次为周文生、陈海英。1999.1—2001.5磁学教研室仍存在，但主任空缺。48年来在磁学工作过的教师有53人，教辅人员和工人有33人。

2. 课程建设(含实验室和大型仪器建设)

对主修磁学的本科生而言,铁磁学和磁学实验是专门化基础课。“铁磁学”的开设,经历了几年的摸索。当时(1954—1955年)不但没有中文的参考书,外文的书籍也很少,偶尔有几本影印的。叶企孙先生讲授“铁磁性专题”时主要依据的便是 Becker & Döring 的《铁磁学》(1938 德文版)和 Bozorth 的《铁磁学》(1951 英文版),后来(1956—1959年)中科院物理所的施汝为、潘孝硕、向仁生、李荫远、李国栋等诸位先生相继对 56、58、59 和 60 届本科生讲过有关铁磁学和磁性材料内容的课程,但并未印发讲义。由于没有统一的大纲,各位先生讲课内容相对独立,深度不同,出现诸多不足,希望得到改善。

1959 年年底由钟文定草拟、廖莹等参予,叶企孙先生审定订出了“铁磁学”课程大纲,内容分三大部分,① 磁性概论;② 技术磁化理论;③ 交变磁场下铁磁体的一些属性。1961 年开始,讲课教师全由本教研室成员担任,并印发相应的讲义,1976 年科学出版社出版了我们编写的《铁磁学》。经试用和全面修改,1987 年科学出版社出版了我们的《铁磁学》上、中、下三册,该书被评为北大优秀教材,为海内外相关专业采用,至今已重印了 4 次,据《磁性材料及器件》期刊统计(1993—1997 年),《铁磁学》中册是被该刊作者引文最多的专著。

此外,磁学教研室对本科生开设的课程还有:固体物理、固体磁性、应用磁学基础、电磁测量及实验、磁学专门化实验、金属磁性材料、铁氧体物理及材料、金相与 X 射线结晶学、应用微波基础及实验、磁学专题讲座。对研究生开设的课程有:磁性量子理论、非晶态磁性、薄膜磁性、稀土金属间化合物磁性。以上课程除磁学专题讲座外,都有相应的讲义或教材,已出版的教材和参考书见下表。上述课程有些是必修的,有些则视学制和科研方向不同而有所选择。

已出版的教材与参考书

书 名	著 译 者	出版社(年份)
铁磁学	北京大学物理系铁磁学编写组编	科学出版社 1976
铁磁学(上册)	戴道生、钱昆明著	科学出版社 1987
铁磁学(中册)	钟文定著	科学出版社 1987
铁磁学(下册)	廖绍彬著	科学出版社 1988
磁性测量原理	周文生编	电子工业出版社 1988
非晶态物理	戴道生、韩汝琦编著	电子工业出版社 1989
新型薄膜材料	吴全德、吴锦雷主编,戴道生、王荫君、李伯臧等撰文	北京大学出版社 1999
铁磁学(上册)	苏联 C. B. 冯索夫斯基,Я. C. 舒尔著,廖莹译	科学出版社 1965
高功率铁磁共振及铁氧体微波放大器	李国栋、戴道生等编译,廖莹、史隆培、朱生传和周文生等参译	科学出版社 1964

磁学实验室和实验课的建设要比讲授课程的建设困难得多,大体分三个阶段进行,即初创阶段、全面发展阶段和调整提高阶段。初创阶段时(1952—1959年)由于没有成套合适的电磁测量仪器可以购买,故实验室建设是在很困难的条件下,埋头苦干齐心协力,经过收集零散仪表、工厂加工和自制设备等几个步骤,结合科研、毕业论文来进行的。例如用粉纹法观察磁畴结构,便从购置电炉制备硅钢片单晶,收集玻璃器皿和搅拌器,试制 Fe_3O_4 混悬液,对样品作金相抛光开始,然后利用金相显微镜研究观察不同晶粒和晶面的磁畴,直到完成任务为止,才算形成一个完整的专门实验。其他实验项目也是经过类似的步骤完成的,因此,当时大家都有这样的体会:毕业论文中,2/3 的时间用于建设设备,1/3 的时间才是观测物理现象记录实验数据。在这一阶段中,胡国璋先生由廖莹先生配合,经过辛勤努力才建立了我国第一个教学用的磁学实验室(约有 7—8 个电磁测量实验和 5—6 个专门化实验)。实验室建设的第二阶段为全面发展阶段(1960—1966 年),由于本科生学制由 4 年改为 5 年(58—60 届)和 6 年(62—68 届),实验课的学时增加,原有的实验个数和分量已不能满足要求,所以需由教师排出新的实验,这一阶段的工作条件虽比前段改善,但也很艰辛,经过几位教师的努力和全体的协作共排出了 20 余个实验,内容涵

盖静态、交流、脉冲和微波磁性测试等各个方面(实验室面积 200 m²),在这一阶段中,青年教师周文生的任务最重、工作量也最大。第三阶段为调整提高阶段(1977—2001年),“文革”后恢复招生,学制回到4年,实验课学时减少,加上科研工作的需要,实验室建设以调整提高为主。这时选择7—10个有代表性的实验项目作为实验课内容,同时先后从法国(1982年)和美国(1985年和1997年)购置了一批先进的,由计算机控制的大型磁测量设备,包括1. 低温(1.5 K)强恒定磁场(8万奥斯特)提拉法装置;2. 高低温(4.2—1050 K)中等磁场(2万奥斯特)振动样品磁强计;3. 高灵敏度(10⁻⁸ emu)中等磁场(2万奥斯特)变温(77—600 K)的交变梯度磁强计。在保证测量精度、扩大测量范围、发挥大型仪器作用,为本教研室和物理系取得许多重大成果(如后面介绍的磁学教研室的重大成果,以及其他教研室的高温超导、半磁半导体、有机化合物磁性和低维量子效应等重大成果)以及为社会服务等方面,磁测量组刘尊孝等做出了贡献。

磁学实验室建立的电磁测量和专门化实验项目见下表。

电磁测量和磁学专门化实验项目表

1. 冲击电流计的工作常数和冲击特性	19. 巴克豪森跳跃传播速度的测量
2. 交流电流计的校正	20. 应变电阻法测量磁致伸缩系数
3. 用 Anderson 桥测电感	21. 弹性应力对磁化曲线的影响
4. 用 Carey Foster 桥测互感	22. 热处理对碳钢特性及微观结构的影响
5. 普通磁强计	23. 顺磁及抗磁物质磁化率的测定(古依法)
6. 无定向磁强计	24. 用无定向磁强计研究弱场中铁磁体的磁化率及弹性应力和温度对它的影响
7. 用电桥测量音频下铁磁体的损耗和起始磁导率	25. 交流电桥法测量软磁铁氧体的磁谱及损耗分离
8. 测量工业频率下的铁损和微增磁导率	26. 导纳电桥测定甚高频率下铁氧体的复数磁导率
9. 冲击法测量软磁材料的磁化曲线及磁滞回线	27. Q 表法测量射频下铁氧体的复数磁导率
10. 冲击法测量永磁材料的退磁曲线	28. 振动样品磁强计
11. 弱磁场下软磁材料直流磁性的测量	29. 磁性探伤
12. 萨克斯密斯环秤	30. 开关时间和开关系数等脉冲磁特性的测量
13. 磁秤法测量饱和磁化强度和居里温度	31. 用磁强计法测量磁矩和地磁场水平分量
14. 铁磁仪测量居里温度	32. 速调管工作特性和波导管工作状态
15. 粉纹法观测磁畴	33. 铁磁共振
16. 磁光克尔效应法观察磁畴	34. 用微扰法测量微波介电常数和微波磁导率
17. 转矩法测量铁镍合金薄膜的单轴各向异性常数	
18. 铁磁共振法测量单晶铁氧体磁晶各向异性常数	

3. 科学研究和生产基地

磁学组从成立之日起便开展科学研究,重点是基础研究和应用基础研究,兼顾材料的开发。创建初期结合实验室建设选题,对 Fe-Ni 合金丝中的巴克豪森跳跃传播速度、碳钢中残余奥氏体的磁性、硅钢片中的磁畴结构等进行了研究。1958年后结合我国科学发展十二年规划选题,对铁氧体微波磁性及器件,坡莫合金薄膜,新型永磁材料(MnBi, MnAl, Fe-Cr-Co)和磁电阻效应,铁晶须的生长等进行了研究,其中对 MnBi 合金和铁磁共振的研究成果处于国内先进水平。

20世纪70年代末开始,根据国际前沿结合我国特点,对稀土-过渡族金属间化合物的结构与磁性(杨应昌、何文望、林勤、邢峰等),低温特异磁性及矫顽力理论(钟文定、刘尊孝等),磁光、磁记录薄膜磁性(戴道生、潘国宏、童莉泰、王勤堂、方瑞宜、周增均等),稀土富铁化合物磁性(杨应昌、何文望、林勤、邢峰等),强磁体的磁黏滞性(钟文定、刘尊孝、兰健等),量子磁化过程(钟文定、刘尊孝等),磁性多层膜(戴道生、方瑞宜、彭初兵等),巨磁电阻和巨磁致伸缩(戴道生、方瑞宜、钟文定、王敬华等),高温超导磁性(林勤等),自旋玻璃磁性(周文生等),自生复合磁性和磁宏观量子效应(钟文定、吴建华、刘尊孝等),国内外磁带的磁性标准(潘国宏、王勤堂、孙允希、廉宗隅等),非晶态合金输运性质和磁性(戴道

生、童莉泰、方瑞宜等),微波磁学(材料、器件和测量方法)研究(廖绍彬、郭敦仁、朱生传、尹光俊、刘进、邢峰等),手征性介质(廖绍彬、尹光俊、刘进等)等进行了研究,取得了一批成果和专利,其中获国家自然科学基金二等奖一项,王丹萍科学奖一项,教委科技进步一等奖二项,二等奖4项,国防科工委光华三等奖一项,北大科技成果二等奖3项、三等奖6项,北大实验技术成果三等奖2项。同时获北大实验室工作先进集体称号。据1989—1993年5年统计(参见:北大信息管理专业郑英姿硕士论文,1996),磁学教研室成员在SCI上被收录的论文有76篇,被引用的论文有92篇和230次,个人发表论文最多的为26篇,发表论文人群的人均篇数为1.96篇,获得奖励的有29人次,这表明磁学教研室的研究工作不但在上述诸方面居全校教研室之首,而且在国际上有较大影响,正如北京大学申请“211工程”报告上所载,近年来,磁学教研室的科研获得出色的理论突破,在国际同行中反映很好。(引自同上郑英姿硕士论文)

在研究的具体内容方面需要特别提到具有重大意义的成果:杨应昌科研组对稀土钴和钕铁硼的结构与磁性作了系统研究,并于70年代末便合成了稀土富铁的 ThMn_{12} 型新相(简称1:12相),成为稀土合金中的一个重要系列。1990年又发现其氮化物具有可与 $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 媲美的内禀磁性,为发展具有我国自主知识产权的新型稀土永磁材料系列开辟了途径,目前掺氮的1:12相正由实验室转入生产的中型试验。戴道生科研组于80年代比较系统地研究了 R_xT_{1-x} ($\text{R} = \text{Ce}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}; \text{T} = \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}$)非晶薄膜的磁性,发现低温下有两种磁结构共存现象,自旋波激发不满足布洛赫 $T^{3/2}$ 律,这对深入认识基础磁性和Nd在磁光盘以及快淬永磁中的作用都有指导意义。钟文定科研组对稀土-过渡族永磁合金的反磁化机制作了系统研究和总结,计算了15种永磁合金的矫顽力,理论与实验符合较好。80年代末在研究 $\text{R}(\text{Fe}_{1-x}\text{M}_x)_2$ ($\text{R} = \text{Tb}, \text{Dy}, \text{M} = \text{B}, \text{Al}, \text{Ga}$)低温特异磁性的基础上,发现其中的一些化合物出现磁宏观量子效应,这不仅在物质磁性及量子物理上有特殊的基础研究意义,而且与实际应用相关。[以上大部分内容参考郭贻诚《物理学进展》N3(1991)]。林勤科研组对高温超导化合物的磁性进行了研究,探讨磁有序和超导的关系,在国内最早观测到 $\text{GdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ 在 $\sim 2\text{K}$ 下的超导与反铁磁有序共存现象。

在产品试制和器件的研制方面,1958年大搞群众运动期间,金属物理及磁学教研室师生对铁氧体材料和铁铝碳磁钢进行了试制。后来在“文革”期间(1970—1976年)建立了铁氧体的生产基地,小批量生产了铁氧体软磁、矩磁和永磁的材料及器件,供校内外有关单位使用,其中记忆磁芯和罐形磁芯的生产较多,锶铁氧体永磁的最大磁能积达到4.5 MGOe,为当时国内最高水平。在1970年以后的几年中,因任务需要而成立了微带铁氧体科研组,进行微带设计的理论计算和实验试制。此后,又研制成功了波导移相器,为我国制造出波导相控阵雷达做出了贡献。1991年至2001年廖绍彬和裴谐第等人先后进行了高频大功率软磁铁氧体的研究开发,其起始磁导率在100 kHz频率下最高可达18000,(大批量生产为10000以上),这一技术和深圳中核集团总公司合作成立了深圳市北大中核磁业有限公司开始生产。1996年筹备成立不增加人员编制的应用磁学中心(1999年3月正式挂牌)以便结合研究和科技开发,在此前后,校内小批量生产了高频、高功率软磁铁氧体和高磁导率(104)铁氧体。掺氮的稀土铁1:12相的磁粉也已通过鉴定,目前正在进行生产的中试实验。

4. 学生培养

1949年后,在全国设有磁学或磁性材料(功能材料)专业(专门化)的15所高等院校中,北大物理系的磁学是建立最早的院校,北大磁学教研室开设的本学科的课程和实验,基本上都辐射到全国各地。

对学生的培养,除执行教学计划外,还对毕业班在毕业前或毕业一年后召开茶话会,互相交流情况,特别是参加工作后的适应情况,会上常由叶企孙先生即兴解答一些问题或提出建议或介绍我国古代科学技术的伟大发明和成就。许多同学在多年以后常常怀念这种方式,并有一朝受业,终身受益的感受。此外还派教师到接收1967和1968届磁学毕业生较多的单位进行补课,如钟文定便先后两次到四川宜宾的磁性材料厂(899厂)讲授永磁材料基础理论和磁路设计以提高学生的专业理论水平。

北大磁学本科生的学制经过了4年、5年、6年再回到4年的改变,48年来共有36届、552名本科生毕业,历届磁学本科生的人数和学制如下表。

历届磁学本科生的学制和人数

学制	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
毕业年份	1955	1956	1958	1959	1960	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
人数	5	6	7	6	6	10	15	24	20	~ 20	27	~ 25
附注	这两届学生未分专门化,但选修磁学		以后各届为磁学专门化学生。“文革”初1967届已上专门化磁学课,1968届分了专门化,后补上了部分磁学专门化课。									
学制	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
毕业年份	1974	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
人数	20	21	31	39	40	5	8	6	15	15	~ 15	25
附注	1974—1980 届为“文革”期间1970—1976年入学的磁学班学员				1981届以后的学生为1977年恢复高考后的本科生,他们未分专门化,只是选修磁学课程和磁性方面的毕业论文							
学制	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
毕业年份	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 1997	1998	1999	2001
人数	13	32	21	22	~ 15	2	6	10	6	8	5	1
附注												

1966年前磁学毕业的研究生5人,1977年至2001年毕业的硕士41人、博士10人。

北大磁学毕业的学生中,到2001年止有中科院院士1人(杨应昌1958届),工程院院士1人(高洁1962届),副部长级1人(林泉1963届),许多人成为教授、研究员或厂长、所长、司局长、总工程师等技术、管理骨干。

5. 学术交流情况

磁学组一直十分重视学术交流,“文革”前叶企孙先生常约请专家来校做学术报告和讲课,同时也派出青年教师到国内外学习。当时有国内较早制成铁氧体的铁道研究所的傅柏生来校讲了几次有关软磁铁氧体的制备、特性及在铁道部门的应用,还有科学院物理所的丁渝讲有关顺磁共振的知识,科学院物理所的管惟炎讲有关超导的知识。科学院物理所的施汝为、潘孝硕、李荫远、向仁生、李国栋等讲授铁磁学和磁性材料方面的课程,北京钢铁学院的柯俊讲授金属物理课程。先后派戴道生到苏联莫斯科大学学习微波铁氧体,派钟文定去兰州大学向苏联专家学习合金磁性,派杨应昌去法国格勒诺布尔磁学实验室学习稀土-过渡金属合金磁性。

“文革”后,改革开放,学术交流频繁,出国学习访问三个月以上的人较多,据不完全统计有周文生、余梅、林勤、廖绍彬、周丽年、周增均、陈海英、杨应昌、程本培、万虹、王敬华等到美国,刘尊孝到法国,钟文定、吴建华到联邦德国,何文望到奥地利,戴道生到奥地利和苏联,彭初兵到韩国。来校作学术报告的国内外专家有巴巴拉(B. Barbara, 法国)、维加也夫(A. B. Ведяев, 前苏联)、沃尔法斯(E. P. Wohlfarth, 英国)、勒迈尔(R. Lemaire, 法国)、近角聪信(日本)、华莱士(W. E. Wallace, 美国)、周郁(美籍)、罗惠临(美籍)、黄昭渊(台湾)、斯特纳特(Strnat, 美国)、卢鲍尔斯基(F. E. Luborsky, 美国)、詹姆斯(James, 美国)。

此外还有祖勃佐夫(Зубцов, 前苏联)来实验室合作科研一年。技术专家霍布亚(Hobier, 法国)来实验室建立提拉法测量装置半年。

来校作学术报告的国内专家有:杨正(兰州大学)、王鼎盛(物理所)、罗阳(钢研院)等等。

来校讲授磁性量子理论课的有李伯臧(物理所)、赖武彦(物理所)等。

我教研室成员在国际磁学专业会议上作过特邀报告的有杨应昌、戴道生和钟文定。在国内应有关单位邀请作学术报告的人次很多,难以统计。

6. 回顾和展望

北大物理系磁学学科的建立和发展符合国家建设和科学发展的需要,因而取得了上述成绩。回顾20世纪的后50年国际上磁性物理研究和材料应用的发展可以看到,磁性物理始终是凝聚态物理中长盛不衰的研究领域,磁性材料应用范围之广,居于各种材料的前列,其产值超过千亿美元。我们教研室在20世纪五六十年代的铁氧体物理和器件,以及锰铋合金磁性的研究,70年代以来到目前的稀土合金磁性(晶态和非晶态材料和薄膜)研究,微波磁学(材料、器件和测量方法)研究,磁记录和磁光存储物理和器件研究,磁性稀土合金中的宏观量子效应研究,磁性金属多层膜的层间耦合和巨磁电阻的研究,隐身材料研制,稀土铁1:12相磁粉的中试实验,超高性能的软磁铁氧体的研制和批量投产,都说明了磁学组在成立以后,其科研方向和内容,以及材料的开发都处在国际科学发展的前沿领域之中。

在20—21世纪交替的年代,磁电子学和纳米材料的兴起,更加拓展了磁性物理和材料的研究领域。科学界广泛认为它们是21世纪两个最活跃的研究和开发领域。磁电子学最近又发展成为电子自旋学(spintronics),其实验基础是电子自旋相关散射和巨磁电阻效应,以及半导体中自旋取向相关的载流子输运等。在实际应用方面,从已有的结果看,可制成磁三极管放大器,逻辑电路,磁随机存储器(MRAM)等新型电子器件。在物理上包含:(1)自旋相关(spin coherence), (2)自旋动力学(spin dynamics), (3)自旋输运(spin transport)等方面的研究内容。纳米材料包含的内容非常广,而目前纳米磁性材料已走在发展和创新的最前列。例如:现已批量生产的纳米晶体软磁材料,磁性液体和正在开发研制的磁性量子点阵存储器等。

总之,现代磁学是凝聚态物理学科中物理内容最丰富,最具广泛应用的研究领域之一。(涉及近代磁学研究而获得诺贝尔奖的有23人,我国较著名的磁学科研机构有17个,设立磁学学科的高等院校15所,相关大型企业18家。)随着我国经济的发展,许多单位的磁学工作也得到很大的发展。目前,北大磁学暂时出现后继乏人的局面,相信今后有更大的发展。

(钟文定执笔)

(八) 金属物理教研室

1. 教研室的成立与沿革

1952年院系调整后,为发展与提高固体物理学在半导体物理与磁学方面的教学与科学研究,由黄昆教授担任固体物理专门化主任。1954年邀请苏联固体物理专家,由于邀请苏联专家的专业目录上只有“固体物理”,后通过教育部邀请到的是苏联科学院西伯利亚分院技术物理研究所研究员、托木斯克大学副教授、金属物理专家华西列夫。为此还邀请了北京钢铁学院的柯俊教授来我系兼职工作。华西列夫来我系工作两年(1954.11—1956.11),由尹道乐、侯伯元担任翻译。安排1953年从复旦大学分配到北大作研究生的童志深、张承侃;1954年从吉林大学分配到北大作研究生的吴自勤、李燮均、邢修三、张宏图随华西列夫专家学习金属物理。同时来进修的教师有南京大学戈悦宽、中山大学李修宏、云南大学李德修。

1955年固体物理教研室分开成半导体物理与金属物理磁学两部分。由黄昆教授任半导体物理教研室主任,叶企孙教授担任金磁教研室主任,柯俊教授担任金磁教研室副主任,陈宏毅任教研室秘书。

为国家建设需要自1958年金磁教研室的师生广泛开展了铁铝碳磁钢、铁氧体等新材料的研制工作并逐步开展了耐高温金属陶瓷的研究工作。

1959年成立金属物理教研室。陈宏毅担任教研室主任。侯伯元支援内蒙古大学。1960年3月陈宏毅调入二机部从事尖端科学研究工作。

1960年邀请到苏联列宁格勒化工学院陶瓷系技术科学博士阿甫古斯琴尼克教授来金属物理专门

化进行三个月的讲学,由尹道乐担任翻译。同时全国各有关研究耐高温金属陶瓷的单位派出研究人员或进修教师旁听。阿甫古斯琴尼克专家的讲学促进了我国尖端技术的发展。

1961年后调整各方面工作,陈玉担任教研室主任。

“文化大革命”中金属物理教研室被撤销,教师大部分转入低温物理教研室进行超导材料、超导磁体和超导器件的研究和教学工作。

1977年恢复了金属物理教研室,吴自勤任教研室主任。

1983年吴自勤由钱临照教授邀请调去中国科技大学任教。1984年梁静国担任教研室主任。随着改革开放,科研方向和教材不断更新,并引进人才。1992年金属物理教研室更名为固体结构教研室。1993年梁静国退休。王文采任教研室副主任。

随着教研室的作用逐渐淡化,2001年与固体物理方面的其他教研室一起合并成立凝聚态研究所。

2. 课程

1954年开始柯俊教授讲授金相学并指导金属物理实验。华西列夫专家讲授晶体物理与范性形变课。化学系唐有祺教授讲授晶体学。请中国科学院物理研究所的研究员钱临照、陈能宽等作学术报告。研究生到物理所向钱临照领导的金属物理组学习小应变退火法制备铝单晶、X射线定向等实验技术。1955年侯伯元讲授X射线学并负责X射线实验课。

以后还聘请了钱临照研究员来讲授范性形变与位错课;北京钢铁学院的萧纪美教授来讲授金属材料学。

1961年后金属物理专门化在尹道乐等教师努力下,继承已有的教学成果,调整不适合培养目标的内容,吸收国外先进科技成果与教材。课程大纲与教材基本定型。开设有金属学、金属物理、位错理论、X射线学与金属物理专门化实验(包括热处理和金相显微分析,X射线结构分析和金属物理性质测试等)及一些专题课。

1978年后为研究生与高年级学生开设固体结构、电子显微学、衍射物理、非晶态物理基础、材料物理和一些专题课程。

3. 设备

1955年按照教学与科学研究的需要,北大物理系的金工车间吕志勤等技师、技工克服了大量困难,加急自制小型的能变速和变温的材料拉伸试验机、走动式测定形变铝单晶劳厄星芒的备件和低温X射线照相装置。实验室内也自制走动式生长铝单晶的电炉、测量内耗的扭摆等。及时进口了卧式金相显微镜、X射线机与材料试验机。

1958年为开展耐高温金属陶瓷的研究工作添置了大功率高温碳管炉。

1961年为开展X射线谱研究固体电子结构的工作购置了苏制X射线衍射仪。

1964年金属教研室在校领导的统一协调下参加了校电子显微镜实验室的建设,以金属教研室一楼实验室为主,安装了由日本引进的分辨率达到0.7 nm的透射电子显微镜。

改革开放后为深入开展固体的结构分析研究工作陆续引进了可拆靶细聚焦X射线机与转靶X射线机,配备了X射线衍射仪,X射线吸收精细结构谱仪与X射线双晶衍射仪,X射线衍射结构分析仪及衍射卡片电子数据库等。在固体的形貌研究方面陆续引进了扫描电子显微镜,近场光学显微镜与扫描探针显微镜。

4. 科学研究

1954年华西列夫和钱临照等合作并指导研究生,开展变温度对铝单晶的范性形变的影响、形变速度对金属形变曲线的影响、形变铝单晶的内耗、脆性断裂的统计理论和合金结构的有序-无序相变等的研究。

1960年在阿甫古斯琴尼克专家指导下进行了在碳化物(WC, TiC和ZrC)和氧化物系高温金属陶瓷的粉末烧结、抗高温氧化和高温冲刷以及抗热疲劳等方面的研究和探索。

1961年陈玉带领教研组开始开展X射线谱研究固体电子结构的工作。测定了过渡金属氧化物X射线K吸收边的结构。

1961年后尹道乐等青年教师开展了对岩盐晶体晶界附近位错分布的研究和Al-Cu, Al-Mg合金时效硬化的研究。吴自勤等青年教师开展了对Al-Zn-Mg合金塑性强度和加工硬化的研究。

1978年后开展的科学研究工作有:

(1) 金属/半导体薄膜晶化的电子显微镜研究和X射线能谱微区成分定量分析研究。

(2) 砷化镓和磷化铟激光器的异质结界面晶格结构的电子显微镜研究和X射线形貌研究。

(3) 扩展X射线吸收谱精细结构和非晶半导体、非晶合金、氟化物玻璃等多种非晶态固体的短程序结构的研究。

(4) 参与“国家863高温超导攻关项目”,进行高温超导材料(Y-、Bi-、Tl-和Pb-系)的合成及结构和物理性质的研究,该项目获1989年国家教委科技进步一等奖。

(5) 金刚石表面金属化及强碳化物形成元素和硅衬底上生长金刚石薄膜物理机制的研究,这项工作先后获国家机械电子工业部技术进步三等奖(1992年12月)和机械工业部科学技术进步二等奖(1996年12月)。

(6) 近场光学显微与近场光谱在半导体发光器件、生物大分子体系中的应用及近场光学理论工作、扫描探针显微学在凝聚态物理中的应用和纳米晶体材料的结构与物性的研究。

(7) 汞系超导材料及无污染汞系超导薄膜、纳米超导材料和MgB₂超导材料的研究。

(8) C₆₀、纳米碳管和半导体纳米线的合成及结构和物理性质的研究,该项目获1993年国家教委科技进步二等奖。

5. 毕业生

1966年前毕业研究生8名。

1978年后毕业研究生46名。

1959年毕业本科生(五年制)10名。

1960年毕业本科生(五年制)19名。

1962年毕业本科生(六年制)42名。

1963年毕业本科生(六年制)25名。

1964年毕业本科生(六年制)24名。

1965年毕业本科生(六年制)30名。

1966年毕业本科生(六年制)35名。

(梁静国执笔)

(九) 无线电物理与电子物理教研室(1952—1958)

1. 物理系无线电电子学方面教研室的成立与发展

(1) 第一阶段(1953—1956年): 无线电电子学教学任务和电子学专门化的筹建工作。电子学教研室主任为吴全德,成员有廖增祺、郭汝嵩、楼格等。由于49级和50级学生均缩短学制提前一年毕业,所以51年入学的学生(即1955届毕业生)才按四年制培养计划分专门化,1951和1952年入学的电子学专门化学生分别于1955和1956年毕业。

(2) 第二阶段(1956—1958年):1953年入学学生按五年制培养,电子学专门化分为电子物理和无线电物理两个专门化,因而在1956年电子学教研室一分为二,成立无线电物理教研室和电子物理教研室。这一方面适应教学的需要,另一方面也具备了相应的条件,主要是在师资力量方面得到很大的充实:刚从美国归来的杜连耀教授被聘任为首任无线电物理教研室主任,吴全德则任电子物理教研室主任,除原有成员外,又新增了由苏联专家培养的毕业研究生西门纪业等六人和1956届电子学专门化毕业生10人。这阶段随着实施五年制教学计划,专门化的教学内容不断扩充,同时积极开展了多方面的科研,奠定了教学和科研相结合的初步基础。直到1958年底物理系一分为三,新设的无线电电子学系就是在这两个教研室的基础上建立起来的。

2. 教学情况

(1) 为全系开设无线电电子学方面的基础课程:物理系培养计划中有关这类基础课的名称在不同年代不尽相同,大体上说,从院系调整前的“无线电原理”到院系调整后初期的“电子学及无线电学”,以后又改称为“无线电基础”或“无线电工学基础”,并且随着学制的变化,课程的学时数也有所调整,但都是面向全系的。首先为全系讲授的是吴全德开设的“电子学及无线电学”,以后由廖增祺等讲授“无线电基础”、“无线电工学”等。

(2) 在面向全系的中级物理实验课中,开设有关电子学方面的实验内容,最早由吴全德、廖增祺和楼格等参与了实验的安排和指导。

(3) 开设专门化课程及相应的专门化实验:随着教研室的建立和发展,专门化课程和实验也从无到有,从少数几门发展到能比较全面地涵盖专门化学科的课程系列。例如,首届四年制计划中,仅开设有电子物理(吴全德首讲)、电子管(楼格首讲)、微波概论(郭汝嵩首讲)及电子学测量(廖增祺首讲)等四门专门化课;直到1958年以后执行的五年制计划中,已发展到无线电物理和电子物理两个专门化的课程系列:

【无线电物理专门化】

脉冲电路基础
 振动理论
 微波原理及技术
 晶体管电路
 天线及无线电波传播
 专门化实验

【电子物理专门化】

真空技术
 电子光学物理基础
 电子发射
 电子光学器件
 超高频电子学
 气体放电
 电子学技术
 专门化实验

这些课程为1958年后新成立的无线电电子学系中相关专业的教学计划奠定了基础。

(4) 指导1955届,1956届(均为四年制)以及1958届(首届五年制)学生的毕业论文。

(5) 聘请苏联专家谢曼开设“电子光学理论基础”研究生课程,并指导电子物理专门化研究生六名;由杜连耀教授指导无线电物理专门化研究生两名。

3. 科研情况

在这期间开展了多方面的科研工作,主要有:

(1) 电子光学理论研究:

在苏联专家谢曼指导下教研室成员及研究生开展了对电子光学系统的各种像差及成像质量的理论计算,在当时的《物理学报》上发表论文若干篇。谢曼回苏联后主要由西门纪业继续从事电子光学的理论研究,为日后无线电系的电子光学成为全国重点学科以及西门纪业本人成为我国著名的电子光学专家奠定了基础。

(2) 电子发射及超高真空技术:

在教研室主任吴全德带领下,教研室成员和高年级学生应用超高真空技术研制成了场发射电子显微镜,第一次成功地观察到了原子图像;同时又研制成了超高真空规管。这一阶段的研究为日后的阴极电子学及真空技术的研究提供了良好的开端。

(3) 水声物理:

在杜连耀教授带领下开创了一个新的研究方向——水声物理,并着手声纳中有关元件的研制。以此为起点,逐步发展成以后无线电系的声学教研室,并使水声物理成为该教研室长期的主要科研方向。

(4) 微波电子学:

1958年由徐承和、朱宜等开辟了“微波电子学”这一新的研究方向,开展了微波管和微波技术两个方面的研制,这就是后来无线电系中新组建的两个教研室(代号为336-1和336-2)及其相应的两个专门化的前身。

(5) 由郭汝嵩、李肇遐等从无到有地开始微波技术基本设备的研制,为微波技术研究提供了实验条件。

4. 培养学生统计

(1) 四年制本科共47人(均为电子学专门化,其中1955届25人、1956届22人)。

(2) 五年制本科生21人(其中无线电物理专门化14人、电子物理专门化7人,均为1958届)。

(3) 三年制研究生8人(其中无线电物理2人、电子物理6人)。

(4) 当时为物理系,后转入无线电系毕业生共计252人。

包括:1959届48人(其中无线电物理29人、电子物理19人),

1960届62人(其中无线电物理38人、电子物理24人),

1962届142人(其中无线电物理77人、电子物理65人)。

(蒋曼英执笔)

(十) 地球物理教研室(1956—1958)

1956年应全国十二年科学技术规划的要求,经高教部批准,在北京大学物理系设立地球物理专门化和地球物理教研室,以培养地球物理方面专门人才。经学校与中科院地球物理研究所商定由地球物理所提供师资力量,聘请地球物理所研究员傅承义先生为地球物理教研室主任,教育部从南京大学物理系调来王子昌先生任教研室副主任。物理系青年教师钟云霄、李普、刘宝诚由普物教研室调往地球物理教研室先后任教研室秘书,钟云霄1957年调技术物理系工作,李普也于1958年调地质科学院地质力学研究所工作。1956年分配来两名物理专业毕业生赵鸿儒、吴时敏。同年物理系宋仲和、颜景容毕业留校分别在系里和教研室做党务工作,1958年宋仲和去苏联学习地震学,颜景容调往大气物理教研室,吴时敏也调往普物教研室后离开北大。

当时物理系53级学生已经全部分到原有的专门化,经高教部特批从武汉大学物理系调入53级学生20名,作为地球物理专门化四年级学生。

按照当时教学计划前三年的课程和物理专业其他专门化完全一样,专门化课程有普通地球物理学(傅承义讲授),应用地球物理学(地球物理所曾融生讲授),重力学(王子昌讲授),地磁学(地球物理所陈志强讲授),测震学(地球物理所李善邦讲授),地质学(由北大地质地理系教师承担),第二年又增加了工程地震学(地球物理所谢毓寿讲授并有野外实习)。青年教师李普、刘宝诚、赵鸿儒负责实验室的创建工作并分别担任地磁、地震、重力和应用地球物理实验课,开始时由于北大还没有物探方面仪器,第一年的应用地球物理实验课是由赵鸿儒带学生到北京地质学院物探系的有关实验室去完成的,最后放射性测井实验课是在北京石油学院完成的。

专门化建设初期条件比较艰苦,系里在物理南楼(即现在的化学南楼)给了一间办公室,在楼外新建了几栋平房作为实验室,一切从零开始。刘宝诚任地球物理实验室主任,赵鸿儒任应用地理物理实验室主任。物理南楼外边的平房没有暖气,冬季每天早上还要生火炉;也没有上下水道,用水要到楼内去打。开始不但没有仪器,也没有桌椅和柜子,系里给配备了一些实验桌和凳子,还把其他教研室多余的办公桌和柜子调来一些。起初也没有实验员协助工作,一切都靠两个实验室主任亲自采购工具、器材以及跑兄弟院校和对口单位调拨仪器,先后由北京地质学院、地球物理所、石油部、冶金部调拨和购买了一些地震仪、重力仪和一辆地震车。王子昌先生从南京大学调来两套进口地磁经纬仪和一台重力扭秤。在校系领导和兄弟单位支持和帮助下,经过一年多的努力,实验室初具规模,先后开出了四门实验课并编写出相应的实验讲义。1958年我国第一批地球物理专业毕业生走上工作岗位。

1958年是地球物专门化大发展的一年,这一年首先是从苏联留学回来2人方云飞、吴庆鹏。本专门化第一届毕业生留校一人傅淑芳,又从技物系调来杜绪惠从事实验室工作。方云飞讲授地震勘探课,吴庆鹏讲授重力学,傅淑芳辅导地震学并参加地震科研工作。由于各个专门化的发展,1958年秋物理系学生曾达1800人,经学校批准物理系分成三个系,地球物理系是由原来物理系的气象专业和地球物理专门化合并而成,其后的发展详情请参看“北京大学地球物理系成立四十周年纪念”专刊。

另外原物理系56级学生,1962年作为地球物理专门化第一届六年制毕业生中陈运泰1991年当选为中国科学院院士,姚振兴1999年当选为院士,2001年北京大学成立地球与空间学院时,陈运泰被聘为院长。

附录一 简 历

傅承义(1909—2000)

地球物理学家、中国科学院院士。祖籍福建闽侯,生于北京。1933年清华大学物理系毕业后,留校攻读研究生和从事教学工作,1938年赴昆明西南联大任教。1940年前往加拿大麦吉尔大学物理系攻读地球物理勘探,翌年获物理学硕士学位。1942年转赴美国加州理工学院攻读地球物理学和地震学,1944年获地球物理学博士学位,就任该学院助教授。

傅承义1947年回国后,任中央研究院气象研究所研究员。1949年后,任中国科学院地球物理研究所研究员。1953年兼任北京地质学院地球物理探矿教研室主任。1956年创建北京大学地球物理教研室,任主任。1964年又创建中国科技大学地壳物理教研室,任主任,1977年兼任该校地球物理及空间科学系主任,同时就任中国科学院地球物理研究所震源物理研究室主任、副所长、名誉所长等职。1957年被推选为中国科学院地学部学部委员(院士)。

傅承义是中国地球物理学会和中国地震学会创始人之一,先后任中国地球物理学会副理事长兼秘书长、《地球物理学报》主编、中国地震学会副理事长、中国石油物探学会名誉理事长等。

傅承义始终站在国际地球物理科学的前沿,在国内外学术刊物上发表了50多篇论文,其中一部分论著1956年荣获国家自然科学三等奖。

曾融生(1924—)

地球物理学家、中国科学院院士。生于福建福清。1946年毕业于厦门大学数理系。1947年到北京研究院物理研究所工作,1950年到重新组建的中国科学院地球物理研究所。1956年兼任北大物理系地球物理专门化教研室工作,1957年任副研究员,1978年任研究员。1980年被推选为中国科学院学部委员。

曾融生对开拓我国的地球物理科学事业,尤其是开辟我国地球深部构造的研究做出重大贡献。他曾担任中国地球物理学会副理事长等。他还当选为国际岩石层计划的岩石层构造和组成委员会委员、可控源地震学国际委员会委员、国际地幔软流层研究组成员、荷兰《地球动力学》杂志编委等。他先后发表了40多篇(部)很有影响的学术论文和专著。

曾融生是我国地球深部构造研究工作的开创者,1957年,在松辽地区进行自吉林省公主岭到科尔沁冀中左旗一带的地震勘探。1958年,在石油工业部的支持下,开始在柴达木盆地利用地震勘探仪探测很深的基岩面,同时对地壳深部的构造进行研究。1961年~1964年在甘肃景泰地区利用矿山爆破得到

了地壳内部的速度分布,利用记录图中的大角度地震反射波来研究地壳。1960年,利用地震面波频散研究中国大陆不同构造单元的深部构造特征和不同地区的地壳厚度。

王子昌(1913—1978)

地球物理学家、教授,1913年1月26日生,浙江省义乌市人。1934年毕业于浙江大学物理系。1936年赴德国柏林工业大学攻读地球物理专业,1937年在德国哥廷根大学地球物理研究所继续深造,学习地球物理。1939年毕业于该研究所,获哲学博士学位。1940年回国后,任北平研究院物理研究所副研究员,曾先后多次赴川、滇地区进行实地勘测,并发表了大量有价值的论文,为地球物理方法在地质探矿上的进一步应用做出了积极的贡献。建国前后,先后历任湖南大学、同济大学、交通大学、南京大学的物理系教授。1956年调任北京大学物理系、地球物理系教授。曾任中国地球物理学会理事、常务理事,中国物理学会南京分会理事,《地球物理学报》副主编。

在他从事教育工作的同时,还进行了大量的古地磁研究,岩石磁性和地震预报等各项科研工作,特别是对古地磁的研究,对这门边缘科学在我国的引进、确立和发展起了奠基的作用。

陈运泰(1940.8.10—)

地球物理学家。原籍广东潮阳,生于福建厦门。1962年毕业于北京大学地球物理系。1966年中国科学院地球物理研究所研究生毕业。国家地震局地球物理研究所所长、研究员。从事地震波和震源理论的研究,改进和应用了哈斯克矩阵法。提出了测定中、小地震震源参数和介质品质因数的实用方法;应用与发展了静力学地震位错理论;在中国最早综合利用地震波、“零频”和重力资料求得中国一些大地震的发震构造和破裂过程;提出了大地震震源过程中“质量迁移”、“震前蠕动”等新观点。定量地分析论证了滑动弱化在地震不稳定性中所起的作用,震源区介质的流变性,地震自身的重复性及地震序列类型的控制作用,介质与应力的不均匀性对地震断层的不稳定扩展与地震辐射的控制作用。获取了一批高质量的近震源强地面运动的记录;在国际上最早用近震源地面加速度记录反演天然地震的矩张量并揭示了中、小地震破裂过程的复杂性。1991年当选为中国科学院院士。2001年任北京大学地球与空间科学学院第一任院长。

附录二 在地球物理专门化工作过的同志

姓名	生卒年月	本校工作期限	其他
傅承义	1909.10—2000	1956—1960	研究员、院士
王子昌	1913—1978	1956—1978	教授
曾融生	1924—今	1956—1958	副研究员、院士
陈志强	1904.6—1989.11	1957—1958	研究员
李善邦	1902.10—1980.4	1957—1958	研究员
谢毓寿	1917.5—今	1958—1959	副研究员、研究员
钟云霄	1930—今	1955—1995	助教、教授
李普	1927.11—2000	1955—1958	助教、研究员
刘宝诚	1932.11—今	1955—1993	助教、教授
赵鸿儒	1931.10—今	1956—1996	助教、教授级高工
杜绪惠	1936.1—今	1956—1996	实验员、高级实验师
方云飞	1932—今	1958—1966	助教、教授级高工
吴庆鹏	1934.5—今	1958—1998	助教、教授
宋仲和	1932—今	1956—1974	助教、研究员
傅淑芳	1934.12—今	1958—1994	助教、教授

(刘宝诚、赵鸿儒执笔)

(十一) 低温物理教研室

1. 历史演变

1956年有关超导电性机制的BCS理论出来后,超导电性物理的研究在国际上得到很大的重视和发展。在1958年大跃进的推动下,王竹溪先生和苏肇冰转向超导理论的研究。王竹溪先生对超导理论的发展历史作了全面的回顾和总结,苏肇冰查阅了新的文献并开始了研究工作。1959年在1954及1955级理论班中还成立了超导电性研究小组,成员有罗小兰,刘福绥,苏汝铿,张信威,李德明,赵玉芝,常铁强等,提出了要狠狠地提高 T_c (超导转变温度)的口号,同时也考虑建立获得更低温度的条件,以便将来开展实验工作。当时系里只有一台从德国进口的小型空气液化器,只能得到约80 K的温度,无法进行超导电性实验的研究。

1959年又从1956级理论班抽调了阎守胜,李宏成,沈乃澂参加低温方面的工作。1960年5月,罗小兰,刘福绥和阎守胜相继调出,成为教师,组成低温物理小组(简称低温组),这是低温物理教研室的发端。李宏成和沈乃澂作为低温组的学生仍留在理论班。1960年在物理大楼北边盖了3间简易的低温平房(面积约120米²),低温组和校仪器厂合作,按原子能所提供的苏联图纸制成BOC-3氢液化器,压缩机用原空气液化器的,并请北京718厂师傅做了密封改装,这是最早的低温车间。可惜经数次试运行,并未成功。最后一次,由于阀门漏气,氢气中混入了空气,导致压缩机三级盘管及水箱爆炸,所幸众多子弹大的铸铁块射入墙内,并未伤及站在压缩机水箱前面的阎守胜。自制氢液化器的工作也因压缩机需要修理而暂时停止。1961、1962年,1956级李宏成,沈乃澂等的专业课程,除选修理论物理专业的量子统计、固体理论等,以及旁听洪朝生先生为中国科学技术大学低温物理专业讲授的低温物理实验技术课程外,刚毕业的刘福绥还为他们开设了超导电性物理课程,这是自己开设的最早的低温物理课程。他们二人1962年初开始的毕业论文工作是在中科院物理所管惟炎先生的小组完成的。罗小兰和阎守胜同时在该组实习进修,为期约半年。



自制氢液化器照片
右侧为液化器的杜瓦容器

1962年秋,为加强液化器的建设,王继声(天津大学机械系毕业)从普通物理实验组调入。低温组主要有如下几方面的变化和工作:

(1) 为方便实验工作的开展,以及准备低温物理组第二批学生1957级理论班戴远东、陆果、曹正寅、朱龙德和杜金波1963年初将开始的毕业论文工作,罗小兰和阎守胜转入磁学教研室,在管惟炎先生建议下,开展有抵消点铁氧体低温磁性的实验研究工作。刘福绥则回到理论物理教研室。

(2) 拆除了简易低温平房。王继声和阎守胜负责和校基建处一起设计了新的正规的低温平房,包括低温车间和实验室两部分,建筑面积约500米²,1964年完工,用到2003年。

(3) 在718厂帮助下,1963年初,由王继声具体负责,在物理大楼南楼恢复了液化空气设备,除满足本组毕业论文实验工作和本系需要外,还供化学系和生物系用。

(4) 1964年从杭州制氧机械厂订购了氢液化器,并派王继声到中科院物理所实习,掌握氢液化技术,特别是安全防爆措施。1963年戴远东毕业留在低温组,和王继声一起负责氢液化器的安装调试工

作,经过一年多的努力,终于在1965年一次试车成功,得到了液体氢。

(5)对液化氢设备进行了改造,于1966年上半年成功地使气体氦液化。

1960—1966年,低温组一直由罗小兰和阎守胜负责,阎守胜主管具体工作。1964年初,罗小兰到上海外国语学院学习英语,准备到英国留学。由于系里觉得低温物理培养学生的条件尚不成熟,1958、1959级没有安排低温物理方面的学生,阎守胜从磁学专业挑选学生,指导他们低温磁性方面的毕业论文工作。随后因“文化革命”,各项工作停止。

1970年在恢复业务工作的大形势下,同时也在中科院物理所为开展研究工作来商谈借用北大低温设备的触动下,学校决定恢复低温条件的建立和开展结合国家需要的研究工作。8月原金属物理教研室部分成员在进行教改的调查讨论后,选择以“超导材料”为研究方向。系领导(工宣队)决定将他们与低温组合并,加上以前陆续增加的教师、工人和实验员,低温组扩大了很多。负责人是罗小兰和戴远东。此时氦液化器的建设已提到日程,具体由戴远东和王继声负责。当时经费短缺,且无提供氦液化器的单位或厂家,只能自力更生。从物理所借来图纸,全组人员参加几百张图纸的描绘,同时对设计做了优化改进。然后和校仪器厂合作,完成了加工装配,并改造了原有氢、氦液化器的管路和纯化器,1971年初一次试车液化氢成功,产量超过每小时4升,达到了原设计的要求。液化氢的成功标志着北京大学的低温组开始可以在液体氮温度(1—4 K)及以上温度开展实验工作,成为名符其实的低温实验室,是北京大学低温物理发展中的重要事件。

1971年夏,在江西鲤鱼洲干校劳动的教职工全部返校。除原低温组人员外,又增加了原金属物理教研室、原理论物理教研室和原普通物理教研室的部分人员,低温组得到迅速的扩大。这时系里决定正式成立低温物理教研室,罗小兰任教研室主任,戴远东为副主任,并于1972年开始招收工农兵学员。为迎接新生,和开展教学、科研及有关实验工作,成立了教学组、理论组、超导材料组、物性组、超导器件组和工程组,教研室的各项工作逐步得到开展。

低温物理专业先后招收了四届工农兵学员:1972级(40人),1973级(20人),1975级(40人)和1976级(40人)。最后一个年级于1980年7月毕业。这些学员被分配到一些国防科技部门,以及和低温、超导有关的单位工作。目前,许多人都转到管理岗位,当了公务员。

1977年恢复高考正常招生,学校各项工作逐渐摆脱“文革”的影响,走上正轨。低温教研室一部分老师回到原教研室或系,同时,1972级低温物理专业毕业时吴克、张解东、赵玉香等人留校,教研室成员逐渐稳定,人数近40人,仍是物理系较大的教研室。1979年初学校试行教研室主任选举,系里以低温物理教研室为试点,结果罗小兰仍任教研室主任,副主任是尹道乐(主管科研)和章立源(主管教学)。1982年教研室换届,由戴远东任主任,章立源和李传义任副主任(尹道乐到德国Karlsruhe核研究中心工作一年)。1984年戴远东调系里任副主任职,尹道乐接任教研室主任职至2001年,副主任为陆果(主管科研)和章立源(主管教学)。其后不久,陆果到系里任职,副主任由王守证接替。

从1978年到1985年,低温物理专业的科研和教学工作得到很大的发展。在教学上,开始有正规的专业课程,部分教师还为系里的大学生,研究生开设公共课程和理论课程,同时开始带大学生的毕业论文和招收研究生。工程组在提高氦液化器产量方面做了很多努力,如更换纯化器,加大液化器中液体氮容器的容量,订购新的压缩机等,把氦液化器的产量提高到约10升/小时左右。在科研上,由于氦液化器产量的提高和工作的稳定,基本上每周开一次车,做20多个、最多达27个实验。在生产液体氮那天,车间人员早6点即来上班;各个小组也紧张调试仪器,准备实验;晚上低温平房灯火通明,直到凌晨。这一阶段,科研成果颇丰,发表文章较多,是低温物理教研室的第一个兴盛的时期。

1986年末到1987年初铜氧化物高温超导体的发现所形成的世界性的“超导热”为低温物理教研室的发展带来巨大的推动和活力,由于得到较好的研究经费支持,教研室的教学和科研工作十分活跃,国际交流频繁,成果累累,形成了低温物理教研室的第二次发展高潮时期。

大约从1996到1997年,高温超导研究进入比较困难的阶段,形成世界性的低潮。教研室除继续开展超导材料和物理的研究外,在超导量子干涉器件(SQUID)的应用研究方面取得了很好的成绩。同时

也在量子输运,巨磁电阻材料物理等其他方面开展工作,得到很好的结果。这一时期,教研室的一些老教师开始陆续退休,但又补充一些年轻人,如王福仁等。

1971年以来,工程组除在氦液化方面做了很多努力工作外,刘徽浪等还在改善液体氮的供应上做了很多努力。液氮机由原来只有一台每小时产4升的增加到4台,后又改为每小时产20升的三台(均为杭州制氧机厂产),液态氮的产量由每周生产500升增加到2000升,除满足系内需要外还供应系外。1973年他们还开始研发各种低温容器:自增压液氮容器,供储存、运输、实验用的各种液体氮容器,储存生物制品的液氮容器等,大部分批量生产销售。1988—1991年间,他们受重离子所委托设计了100升超导铌腔恒温液氮装置以及相配套的低温系统,该项目1992年获得国家教委科技进步一等奖。2001年他们在北京和天津还成功地设计了两个包括10到数十台450升广口液氮容器和相配套的液面计等的自动化程度很高的脐带血液氮库。

在改善低温获得及实验条件方面,1998年从英国Oxford公司引进插入式氦-3恒温器,1999年3月调试成功,得到无测量样品热负载下254 mK的最低温度,第一次使低温物理实验室的工作温度延伸到1 K以下的mK温度范围。2002年10月从美国Quantum Design公司引进的高灵敏度磁性质测量系统(MPMS)安装调试成功,开始测试样品。2002年12月从该公司引进的PPMS设备,即物理性质测量系统到货,2003年2月开始安装调试。这两套设备从根本上改善了低温超导和低温物理研究的实验条件。

2. 课程建设

1972年低温班工农兵学员入学,在当时的形势下,教学计划的原则是尽可能把基础课和专业课结合起来,如热力学和低温工程结合,另外要开门办学,如部分普通物理的电学到海淀电器厂学,部分热力学和低温工程到中关村气体厂学,部分无线电电子学到昌平北京大学电子仪器厂和在温泉的北京分析仪器厂学等,教研室各位老师大都参加了相关讲义,如电磁学,量子物理学等,以及专业英语的编写工作。工农兵学员还参加教研室的科研,为此也编写过专门的教材,如1973级参加核磁共振超导磁体的研制工作,章立源编写了《超导磁场分析》讲义,对这一问题做了较系统的讲述。1977年恢复正常招生后,各方面趋于正常。教研室的课程建设主要分两方面:专业课程的建设,以及对公共课程建设的贡献。

专业课程主要有:

(1) 超导电性物理课程。

很多老师讲授过这门课。从最早刘福绥刚毕业为戴远东等讲授,到1970年代吴杭生为年轻教师讲课,以及集体为1972年招生的工农兵学员,和1972年秋在陕西宝鸡为902厂、905厂员工办的为期三周的超导材料短训班编写讲义(吴杭生、吴自勤、包科达等),到最后正式成书。计有:

①《超导电性》,科学出版社出版,分两册。第一册是《物理基础》,由管惟炎、李宏成(中科院物理所)、蔡建华(南京大学)和吴杭生著,1981年出版。第二册是《第二类超导体和弱连接超导体》,由吴杭生、管惟炎和李宏成著,1979年出版。这本书在相当长一段时间是国内超导电性方面的经典教科书和参考书,吴杭生在成书中起了重要作用。

②《超导物理》,章立源、张金龙、崔广霖著,电子工业出版社,1987年。这是在他们以及教研室罗小兰、王守证等讲授专业课程超导电性物理的基础上编写的。1995年改版,书名《超导物理学》,包括了高温超导电性物理等新的内容。

③《高温超导物理》,韩汝珊著,北京大学出版社,1998年。这本书概括了从1986年发现高温超导体到1997年物理界主要的研究进展,是大学生和研究生超导物理课程的参考书,也是研究工作很好的参考书。

④《超导物理学发展简史》,刘兵、章立源著,陕西科技出版社,1988年。

⑤《氧化物超导材料物性专题报告文集》,甘子钊、韩汝珊、张瑞明主编,北京大学出版社,1988年。这是1987年在北京大学联合举办的高临界温度超导体短训班的文集,在教学上有一些参考价值。

(2) 低温物理实验技术课程。为给1972年招收的工农兵学员开设这门课程,阎守胜编写了油印出

版的讲义。1977年应科学出版社约,由阎守胜和陆果合作分工撰写《低温物理实验的原理和方法》一书,书中反映了国际上最先进和具体实用的实验技术。书稿由洪朝生先生审阅并推荐纳入科学出版社的“物理实验丛书”,于1985年出版。这本书是国内低温物理实验技术方面的经典教科书和参考书,为多所有低温物理专业的大学采用,曾获北京大学首届教材奖。高利明也教过这门课程。

(3) 低温物理课程。由阎守胜开设,后与中国科学技术大学曹烈兆,中科院物理所陈兆甲合作成书。《低温物理学》,曹烈兆、阎守胜、陈兆甲编著,中国科学技术大学出版社,1999年。

(4) 超导电子学课程。由崔广霁、李嘉璋、孟小凡等讲授。除自编讲义外,孟小凡、崔广霁还翻译了《约瑟夫森效应原理和应用》一书作为参考书,由电子工业出版社出版。

(5) 薄膜物理课程。由王守证开设,大学生和研究生的选修课,自编了讲义。

低温物理教研室教师参与系里以及学校很多公共课程的开设,其中成书的有:

(1) 《热学》,李椿、章立源、钱尚武编,人民教育出版社,1978年。章立源常讲授普通物理热学课程。1981年该书由内蒙古出版社出蒙文版。

(2) 《固体物理基础》,北京大学出版社,2000年,阎守胜编著,获得2002年度普通高等教育优秀教材二等奖。教研室任德铭也教过这门课程。阎守胜还为本系四年级学生开设现代固体物理课程,以此书的后半部分为主要参考书。2003年该书第二版出版。

(3) 《量子统计物理学》,北京大学出版社,1987年,该书为集体编写的研究生教材。包科达,章立源参加了写作。

(4) 《固体物理中的格林函数方法》,卫崇德、章立源、刘福绥著,高等教育出版社,1992年。研究生用教材。

(5) a.《基础物理学》,陆果编著,高等教育出版社,1997年。b.《基础物理学教程》,陆果编著,高等教育出版社,1998年。c.《基础物理学教学参考书》,陆果、陈凯旋编著,高等教育出版社,1999年。以上三本书是在陆果讲授外系普通物理学课程基础上编写的。

(6) 《介观物理》,阎守胜、甘子钊主编,北京大学出版社,1995年。这是在人工微结构和介观物理国家重点实验室成立后,为使大家对介观物理有更好的了解,组织了一系列讲座后成书的。

低温物理教研室还负担了部分中级物理实验的建设和讲义编写工作。早期有固体材料低温比热和热导率的测量,后期增加高温超导体转变温度的测量。周雅琴在课程建设和教学中做了很多工作。

3. 学生培养

低温物理教研室三十多年来培养了很多人才,总计硕士毕业生百余名,博士毕业生近30名,其中不乏佼佼者。例如1986级研究生王恩哥,师从章立源教授,1990年获博士学位。1995年作为留学海外杰出青年,入选中科院“百人计划”,1995年任中科院表面物理国家重点实验室主任,1999年任中科院物理所所长。现在还担任国际纯粹与应用物理委员会委员、中国物理学会表面与界面专业委员会主任、国际学术刊物Materials Science Foundation编委等职。王恩哥和他的合作者在国际一流杂志上发表论文140多篇。1997年获中科院青年科学家一等奖,并获中科院“十大杰出青年”称号,1998年获国家“有突出贡献的中青年科学家”称号,2000年获中科院盈科优秀青年学者奖。为表彰他在表面物理、非平衡态生长、以及纳米科学与技术的实验和理论方面所做出的贡献,特别是对他关于纳米钟的发现和表征工作,以及在亚单层外延生长中所提出的预测原子岛形状的反应限制集聚模型的认可,海外华人物理学会在2003年授予他亚洲成就奖。

4. 科学研究

大体可以分几个阶段来讲述。

(1) 1980年以前

这一阶段的研究多集中在和应用密切相关的材料和器件方面,也做出了一些很好的理论研究工作。

超导材料组：最重要的工作是发展了一种低温扩散制作 Nb_3Sn 带的方法。当时(1972年)由原北京有色金属研究总院内迁的902厂(现西北有色金属研究院前身)和905厂(宁夏有色金属冶炼厂和研究所)都按美国通用电气公司采用的铌带挂锡高温($\geq 930^\circ C$)走带扩散的方法建立了试制 Nb_3Sn 长带的装置。材料组发现这一方法在中国的现实条件下很难保证整条超导带有足够均匀的高临界电流,前景堪忧,因而发展了一种把挂纯锡改为挂锡青铜,从而将扩散温度从 $\geq 930^\circ C$ 下降到 $\sim 750^\circ C$,进行整体扩散的低温扩散方法,得到了临界电流增大的很好的结果。在此基础上905厂的超导组在更大规模上开展了实验,并获得成功。1975年春,材料组用905厂的低温扩散 Nb_3Sn 长带成功地绕制了自场10T的实验磁体¹。此后905厂进一步全面完成了中科院的供货要求,交售了数千米经过长带测试合格的超导带。后来这一项目获1978年全国科学大会奖。洪朝生院士在1980年第八届国际低温工程大会(ICE8)上关于新中国低温工程进展的特邀报告中,介绍了这一成果。

超导隧道结组：进行了电压标准用Pb隧道结的研究,建立了相关的样品制作和相应的低温检测设备,观察到微波感应台阶。

物性组：1970年代初期,和空军第二研究所合作,进行微型致冷机和冷参量放大器的研究工作。后期主要和中科院沈阳金属所及四川乐山等离子物理研究所合作进行无磁不锈钢,和用锰铝代替较为稀缺贵重的镍铬的不锈钢的研究,当时,北京大学低温物理实验室物性组是国内惟一能进行不锈钢低温磁性、热导率等物理量测量的地方。

理论组：尹道乐、章立源和戴远东重新评审了W. L. McMillan关于电子-声子超导 T_c 不能超过30K这个当时国际学界的主流论点,由对包含d带和f带金属都适用的LMTO方法推导出一个替代McMillan经验公式的普遍解析公式。从这个公式可以证明,在电声子耦合机制下超导转变温度的本征上限还有很大的潜力可挖掘²。刘福绥开展了有关Josephson结微波感应效应的理论工作。韩汝珊开始从事计算模拟研究,在国内较早开始了对凝聚态物质电子态性质的研究。

(2) 1980—1986年

这一阶段很多教师相继到国外工作,做出一些好的工作。例如阎守胜在美国Cornell大学参加了David M. Lee教授领导的小组有关³HeA₁相高磁场下相图测量的实验工作³,刘福绥1980年在美国做访问教授期间,曾和Ruvalds教授合写过一篇有关RKKY作用影响超导电性的论文⁴,其结果被称为Liu-Ruvalds曲线,其符合实验的程度,超过了包括Abrikosov等人在内提出的许多理论曲线。为此,这一研究工作曾获首届北京大学自然科学奖。同时,教研室的研究工作从应用逐渐转向更注重物理方面。

理论方面：

韩汝珊1982—1983年赴美期间,着重研究第一性原理计算模拟。回国后在固体能带、小尺度体系物理等多方面开展了工作。章立源、韩汝珊等在常压和高压下的计算表明稀土和类稀土元素电子f分波对增强超导电性有重要作用。1983年章立源还提出了具有负关联中心的夹层模型,讨论了它和超导电性的关系。韩汝珊率先开展了不互溶稀土-过渡金属超晶格电子态的计算研究,并预言它们可形成超晶格,结论已被实验证实⁵。

实验方面：

尹道乐、李传义小组提出的“含稀土与过渡元素新型高临界温度超导体的探索研究”的建议被列入国家第六个五年计划(1983年开始)科研重点项目,支持力度120万元。经费的支持使实验条件得到改善,购买了高真空、多蒸发源、精确控制的当时十分先进的镀膜机。李传义、王守证、蔡学榆、熊光成等在纳米量级层厚的Nb-Ge、Nb-Si超导-半导体多层膜中观察到三维-二维过渡现象,张金龙、熊光成等在平衡不互溶的稀土-过渡金属二元系中观察到原子半径失配度高达20%的Nb-Ce、Nb-La新型外延超晶格⁵。

1983年阎守胜的小组在一个晶态FeMnAl合金上发现在很宽温度范围内有电阻率负温度系数反常,后以FeMn合金为基,随Al含量的增加,观察到电阻率随温度的变化从正常行为逐渐过渡到W型及V型的反常行为,通过比热、磁化率、热导率、热电势及穆斯堡尔谱等的测量,逐渐搞清了各温度段反常行为的物理原因⁶,这一工作加深了人们对FeMnAl合金的认识。此外,还和磁学教研室董莉泰小组较早

合作开展了磁性非晶态合金热电势非线性行为的研究。研究工作发现了一些新的现象,如磁性非晶态合金的热电势随温度可有近线性的变化,掺入 V、Nb、Ta 表现出来的周期效应等⁷。

崔广霁,孟小凡等人在 Pb-PbIn, Pb-Nb 隧道结物理性质的研究方面取得许多有益的结果,开始了 DC-SQUID 的研究。

(3) 1986 年至今

1986 年, Bednorz 和 Müller 宣布了关于 La-Ba-Cu-O 超导体的研究成果, 教研室材料组在原有工作基础上立即独立开展了对 Y-Ba-Cu-O (YBCO) 化合物的研究。于 1987 年 3 月 4 日, 比朱经武晚两周, 比赵忠贤晚一周, 和日本田中小组同时宣布, 成功地制备出转变温度 T_c 达 91 K 的 YBCO 超导体⁸。与此同时, 教研室全体紧张全力地投入到对高温超导体的研究中, 于 3 月 12 日在国内最早观察到高温超导体的磁悬浮效应⁹。两个月后, 材料组又用多层膜热处理法制备出 T_c 达 84 K 的 YBCO 薄膜¹⁰。1989 年初, 用偏轴磁控溅射法制备出高质量的 YBCO 外延薄膜¹¹。与此同时, 超导结组也很快用这些薄膜制成微桥, 观测到了 Josephson 效应¹²。同时, 在理论和实验方面开展了许多研究工作, 在国内外发表了大量文章。在 Bi 系和 Hg 系氧化物高温超导体出现后, 也进行了许多有意义的研究工作。1992 年 C60 出现后, 材料组亦很快制成了 C60 外延薄膜, 掺杂后获得了超导性。从 1990 年开始, 高温超导研究项目获得了 863 项目的资金支持。在此期间, 研究工作获得了国家教委科技进步一等奖和数次获得二等奖, 并多次获得北京大学科技奖。



1987 年初国务院总理赵紫阳亲切接见中科院物理所、北京大学物理系等单位
参加高温超导电性研究的主要人员

下面就主要的研究工作简述如下:

在理论方面, 1987 年, 章立源提出了巡游载流子和双极化子相互作用的双成分高温超导机制, 1988 年又提出赝隙模型以解释其核自旋 - 晶格弛豫现象。刘福绥提出了独具特色的高温超导理论, 能统一和定量地解释许多实验现象, 发表论文多篇¹³。韩汝珊首先完成了高温超导铜氧化物强关联参数第一性原理的计算研究。尹道乐和韩汝珊等并对这一复杂系统从不同的角度做了分析和探讨。明确指出 YBCO 的高 T_c 并不一定与 BCS 电子 - 声子机制相矛盾, 因为氧负离子上的空穴参与导电可提高电子 - 声子耦合强度。2001 年新发现的 $T_c \sim 40$ K 的 MgB_2 和在铜氧化物中观察到强电子 - 声子耦合的证据都与这一论点符合。他们也是国际上最早用激子机制和多 Hubbard 带模型来分析铜氧化物高 T_c 的原因并指出有多种配对势共存可能性的研究组之一¹⁴。最近, 韩汝珊与郭卫合作建立了一个高温超导电性的新模型——K-J 模型。与目前流行的理论模型不同, 他们强调系统中的磁性动力学过程, 是基于对实验事实的整体分析而提出的, 理论预言了时间反演对称破缺的发生。

针对高温超导体实用化中十分重要的高临界电流问题, 尹道乐等对高温超导体的伏安特性进行了

系统的研究,并在国际上首先指出在对数标度的等温伏安特性曲线上有正负曲率共存的现象¹⁵,这是原有各理论模型都不能解释的。进一步的研究得到一个能成功解释这一现象并整合各种模型给出的非线性伏安特性理论公式的第二类超导体的统一物质方程¹⁶。在高温超导体反常霍尔效应和交流磁化率中观察到的新标度关系可以从这个方程导出¹⁷。

在实验研究方面,与铜氧化物的研究并行,尹道乐的小组开展了纳米层厚的金属(M)-富勒烯(F)的超导电性及二维渗流系统伏安特性的研究,观测并报道了M-F二维系统伏安特性的临界行为并分析了它与M-F界面作用之间的关系¹⁸,还系统地观测了半连续金属薄膜生长中的电阻弛豫现象,并分析了它与界面相互作用的关系¹⁹。

阎守胜组和磁学教研室童莉泰组合作发展了在液体氮温度下用磁装饰方法在熔融织构生长的YBCO块材表面观察磁通线的方法,得到了掺入的211相颗粒周围是磁通线的强钉扎中心的直接证据²⁰。同时还观察到了各向异性的磁通线结构和三角排列的磁通线格子²¹。

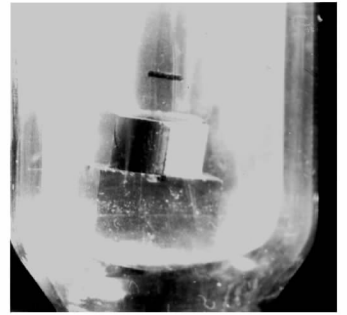
在热电势的实验研究方面,阎守胜的小组相当早地报道了氧含量对YBCO热电势行为影响的实验结果²²。首次选用高质量单晶外延膜进行测量,得到了较为接近样品本征行为的结果²³。首次对超薄YBCO层的YBCO/PrBCO超晶格样品进行了测量²⁴,结果有助于了解在YBCO热电势中CuO链和CuO₂面分别的贡献。

高温超导材料正常态有反常高的 $1/f$ 噪声水平的物理原因,以及是否是材料的本征行为一直是人们关心的物理问题。阎守胜的小组对YBCO层厚为两个单胞厚的超薄YBCO/PrBCO超晶格样品进行了测量,得到了远低于YBCO外延膜的噪声水平,意味着在 c 轴方向载流子数少,涨落严重,也许是大块噪声水平高的原因,同时维度对涨落程度有重要影响²⁵。他们还对尺寸逐渐减小的YBCO微桥样品和YBCO层厚度逐渐减小的PrBCO/YBCO/PrBCO三明治样品的 $1/f$ 噪声进行了系统的测量,发现当尺寸减小到一定程度后, $1/f$ 噪声的水平随尺寸的进一步减小急剧下降,对于尺度为2微米左右的微桥样品,噪声水平与普通金属相当,并不反常²⁶。这一工作被认为说明了高温超导材料正常态的 $1/f$ 噪声水平也许并不像人们原来认为的那么高,是一个重要的结果。

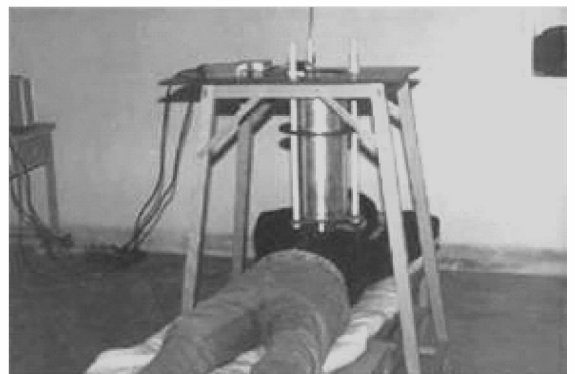
阎守胜的小组还在量子输运和巨磁电阻材料物理方面开展了工作。针对1990年代初期国际上对样品尺寸对近藤效应影响的关注,他们对掺微量铁的金铁超薄膜的弱定域化行为进行了研究²⁷。用改变样品有序程度,但保持铁含量大体不变的方法,证明了传统的弱定域化理论在处理磁性杂质的作用方面碰到困难,提出了解决的方案,并指出文献上已有征兆,但未引起足够重视。在巨磁电阻材料 $1/f$ 噪声的研究方面,他们对低电阻峰值温度PrSrMnO样品,采用连续缓慢变化温度,实时记录涨落的方法,发现在略低于电阻峰值温度处有温度宽度约5K的噪声隙存在²⁸。最近还对巨磁电阻材料在电阻峰值温度附近有时观察到的热电势跳跃的物理原因做了很好的实验探索,这些结果有助于对电阻峰值温度附近发生的物理过程的了解。

熊光成小组在高质量YBCO单晶外延膜,YBCO/PrBCO超晶格系统,以及锰氧化物电阻薄膜和异质结外延生长材料的性能和物理方面做了许多很好的工作²⁸。

大约在1997年左右,高温超导研究进入了世界性的低潮。但超导量子干涉器件(SQUID)的应用研究却有“热”的趋势。戴远东、王世光、王守证等领导的SQUID组获得国家“863”项目的较多的资金支持,有较快的发展。在2000年初,取得了突破性进展,在昌平



首次磁悬浮实验长条型YBCO超导体在液体氮中悬浮于永久磁体之上



SQUID组用自制的SQUID梯度计做人体心磁图测量

校区无磁屏蔽的条件下,用 SQUID 一阶梯度计测得了国内第一张心磁图。2000 年底,通过了国家教委组织的成果鉴定,认为他们的 SQUID 磁强计的磁场灵敏度已达世界先进水平。

在其他方面,韩汝珊等 1995 年在几何相位方面做了很好的有关于中性原子在电磁场中诱发出量子相位的理论工作³⁰,同时包含了实验上测量量子相位的可行的原理性设计。文章已被引用 30 余次,除少数讨论拉氏量的等价性外,多数是以这篇文章为基础,设计原子分子干涉仪,并初步获得了一些实验结果。

参 考 文 献

1. 北京大学物理系超导材料组,物理学报,**24**(1975),452.
2. 尹道乐等,物理学报,**28**(1979),841;中国科学,**A25**(1982),1187.
3. D. C. Sagan et al., Phys. Rev. Lett., **53**(1984), 1939.
4. J. Ruvalds and F. S. Liu, Solid State Commun. **39**(1981), 497.
5. J. L. Zhang et al., Chinese Phys. Lett., **3**(1986), 437.
6. S. S. Yan et al., Solid State Commun. **54**(1985), 831.
7. S. S. Yan et al., Chinese Phys. Lett., **4**(1987), 101; **5**(1988), 105.
8. 温庆哲等,科学通报,**32**(1987),495.
9. 人民日报,1987年3月13日第一版。
10. Z. L. Bao et al., Appl. Phys. Lett., **51**(1987),946.
11. G. C. Xiong and S. Z. Wang, Appl. Phys. Lett., **55**(1989), 902.
12. G. J. Cui et al., Solid State Commun. **64**(1987) 321.
13. F. S. Liu et al., Phys. Lett. **A224**(1997),185; Phys. Rev. **B58**(1998), 8812.
14. D. L. Yin and R. S. Han, Physics Letters **A123**(1988), 283; Chinese Phys. Lett., **19**(2002), 1176.
15. G. C. Xiong et al., J. Less-Common Metals, **164&165**(1990), 1316.
16. D. L. Yin et al., Z. Physik B94(1994), 249; Physica **C282—287**(1997), 2325; Phys. Rev. **B61**(2000),1468; Europ. Phys. J. **B15**(2000), 221.
17. H. Y. Xu et al., Phys. Rev. **B66**(2002), 054513.
18. J. Q. Wu et al., Phys. Rev. **B54**(1996), 9840.
19. D. L. Yin et al., Thin Solid Films, **293**(1997), 315.
20. L. T. Tong et al., Solid State Commun. **76**(1990), 341.
21. L. T. Tong et al., Chinese Phys. Lett. **10**(1993), 313.
22. S. S. Yan et al., Solid State Commun. **65**(1988), 355.
23. H. Ma et al., Phys. Rev. **B40**(1989), 9374.
24. G. L. Liu et al., Phys. Rev. **B49**(1994), 15287.
25. S. T. Liu et al., Phys. Rev. **B51**(1995), 6751.
26. Y. J. Bei et al., Phys. Rev. **B61**(2000), 1495.
27. G. H. Li et al., Phys. Rev. **B57**(1998), 2683.
28. J. Wei et al., J. Phys. Condense Matter **14**(2002), 11821.
29. G. C. Xiong et al., APL, **66**(1995),1689; **67**(1995),3031.
30. H. Q. Lin and R. S. Han, Phys. Rev. Lett. **75**(1995),2071.

(阎守胜执笔)

(十二) 电子学与计算机教研室(1983—1991)

1. 成立教学组

1973年9月,根据无线电系与物理系的协议,物理系要自己承担本系学生的无线电课程,决定成立电子学教学组。当时系领导认为,这不仅可适应教学的需要,系内有一批精通电子学的,对全系科研工作地开展,也将发挥重要的作用。当时从普通物理教研室抽调唐健正、钱竹年、黄飞虎和韦爱祥组成筹备小组,唐健正任小组长。

2. 教学

电子学教学组的第一个任务是为低温专业72级和理论物理专业师资班开电子线路课(包括实验课)。自己编写适用于物理系需要的讲课教材和实验讲义,并创建电子学实验室。电子线路实验课则是与实验室建设同时进行,由72级低温班和理论教师进修班分别组装脉冲信号发生器和双路稳压电源,作为实验教学仪器。

此后为本系历届学生开了电子线路理论课和实验课。还承担了北大分校及计算机系微电子专业的课程。

3. 科研与办厂

1974年学校开始办工厂,系里决定由电子组筹办电子车间。

在此期间从北京市纺织局接了织布机光电纬停器的研制任务。由钱竹年和黄飞虎设计了两个方案,生产了200台。

还接了计算机穿复校机的研制任务。

与物理系金工车间合作从北京市外贸局接了制塑料袋制袋机的任务。

为了完成上述任务陆续调入赵一广、赖初喜、王偕文、唐晓阳、王银弟、李爱扶、孙翠娥、麻建平、刘明、庄滨、丁素梅和张建华。

在此期间激光教研室“HGC-1 红外电子测距仪”研究成果通过了鉴定。电子工业部又下达“长征DCH-1 泊光测距仪”的研制任务。系里把测距仪研制组的成员林福亨、侯馥兴、刘志渊、李力调入电子组,又从理论教研室调来秦克诚。我们与电子工业部的三个工厂组成联合研制组,1978年通过鉴定。

4. 成立计算机组和“电子学与计算机教研室”

随着电子计算机应用的迅速发展,对物理系学生进行电子计算机教学成为一项迫切的任务。1983年,用世界银行贷款购置了三台微型计算机,建立了计算机房,由秦克诚负责。同时秦克诚和徐纪扬负责开设本系FORTRAN程序设计课程。为管理机房留下温凡平。1984年,IBM公司赠送北大24台IBM5550中文计算机,物理系分得8台,于是又成立另一计算机房,从普物调来刘至文管理机房。至此物理系学生都在本系上机。当时的系主任虞福春先生认为,电子学和计算机对物理系非常重要,分别是实验和理论不可少的重要工具,因此建立“电子与计算机教研室”,但没有报学校备案,是个黑户口。唐健正和林福亨先后担教研室任主任。

1988年,香港安托公司向物理系赠送20台Macintosh微机,于是又建立了Macintosh机房,并从半导体教研室将武兰青调入。同时留下霍宏在机房工作。

1987年,林福亨和唐健正翻译的《电子学》(Manchester物理学丛书)由北京大学出版社出版,此书原拟用做物理系电子学教材。秦克诚编写的《FORTRAN程序设计》由电子工业出版社出版,此书曾用做物理系教材。1989年秦克诚开了计算物理学选修课。1992年,秦克诚翻译的《计算物理学》由高等教育出

出版社出版。

5. 教研室的解散

由于教研室的任務除教學外，主要是服務性工作，提職稱較難，留不住教員。原有工程技術人員，在下海浪潮中不斷離去，教學人員嚴重不足。而此時無線電系也願意要教學工作量，只好把電子學課又還給無線電系。1991年，系領導決定撤銷電子學與計算機教研室。

(林福亨執筆)

(十三) 培養過兩屆畢業生的熱物理專門化(1960—1966)

(1) 20世紀50年代末，在貫徹落實1956年制定的《1956至1967年中國科學技術發展遠景規劃綱要》(1956年8月完成，同年10月批准)過程中，北京大學物理系於1960年初開始籌建熱物理專門化，發展到1961年秋，形成了由4名專職教師組成的熱物理專門組，他們是：

包科達 1960年2月畢業於蘇聯列寧格勒工學院物理力學系熱物理專業，1960年5月分配到北京大學物理系工作；

王守証 1956年入北京大學物理系。1960年留校工作；

莊逢源 1956年入北京大學物理系理論物理專門化，1960年留校工作；

吳偉文 1961年畢業於清華大學工程力學系工程熱物理專業，隨即到北京大學物理系工作。

(2) 1961—1962年學年度第一學期，開始接受物理專業讀完四年基礎課程的本科生，進入熱物理專門化學習。專門化教育的时间是兩年。直至1963—1964年學年度第二學期，熱物理專門組接受培養了兩屆熱物理專門化本科生(6年制)，他們是：

1963屆的葉中元、張志醒、安志剛、錢儉和1964屆的劉寄星、王任達、顧宗權、石志德。畢業後，他們大多數被分配到七機部的下屬單位工作。

1961年上半年，作為進修教師的林擷仙，曾在專門組短期工作。

(3) 在完成專門化的教學任務過程中，先後開設了以下專門化課程和實驗：

專門化課程有：

熱交換和物質交換理論基礎(92學時)(主講：包科達，自編講義)

燃燒物理學(92學時)(主講：吳偉文，自編講義)

氣體和液體的分子理論(92學時)(主講：莊逢源，自編講義)

雙原子分子光譜(48學時)

專門化實驗有：

用原子光譜法測定銅電弧的溫度(20學時)(王守証編排)

擴散火焰的實驗觀測(20學時)(王守証編排)

圓球的放熱及熱交換和擴散的相似性觀測(20學時)(王守証編排)

用熱線法測定氣體的導熱係數(20學時)(在中级物理實驗室做)

用溫度波法測定金屬的導溫係數(20學時)(在中级物理實驗室做)

CO的轉動光譜(20學時)(在光學教研室做)

CH的轉動光譜(測本生燈溫度)(20學時)(在光學教研室做)

氫氧爆炸極限(20學時)(在化學系做)

(4) 結合指導畢業論文，初步開展了一些科學研究，例如：多元系稀薄氣體的輸運理論和氮在高溫下的輸運性質研究，火焰的結構及其性質研究，等離子噴槍性質的實驗觀測等。

(5) 1964年秋至“文化革命”，第二屆學生畢業後未再接收學生，原計劃為教師們用一段時間從事

科学研究,进修提高,以便在更高水平上培养学生,但由于政治运动的冲击,除开始时有少量时间用于总结提高外,专门组教师主要是参加农村和校外的社会主义教育运动,直至“文化革命”爆发。“文化革命”后,作为一个专门化,热物理未能在物理系得到恢复。

(包科达执笔)

(十四) 试办高压物理专门化(1960—1962)

1960年上半年系领导决定开辟高压物理这一新方向。开始时选派一名青年教师、一名56级金属班学生和和王言福等两名复转军人试验员来进行此项工作,并分给一间实验室。从此开始了白手起家从无到有的建业过程。大家分头去查资料、找设备,把从系图书馆借来的一本俄文版《高压物理》分工翻译成中文,再利用从仪器厂搞到的千斤顶,把石墨粉等实验材料压制成型以便拿到“高压”条件下施压,观察其施压前后的物性变化。

后来又分来了三、四名56级金属班同学,这批生力军来后,扩大了内查外调的范围,他们到物理所、钢铁研究院、机械工业部等调研,在物理所调研时受到何寿安先生的热情指教,受益良多。另外,他们还依据所掌握的资料,自行设计了一台几万大气压的油压高压机送校仪器厂加工,此后实验室便迎来了第一台高压设备。

大约在1961年初,又有陈良辰等三名57级金属班同学加盟,于是加大了制造设备的力度,从天津机床厂买进一台万吨水压机。紧接着是制备产生更高压的配套设备及样品模具,可是找遍了各种钢材都是不堪一压,溃不成型。幸好去钢研院求援时,他们把新研制成功的“钢帅”让我们做模具,但是新矛盾又来了,用什么刀具加工“钢帅”呢?令校办仪器厂的孙师傅等人一筹莫展。

由于背靠金属物理专业,来“高压”的同学们基本上白天照常上金属课,下了课和晚上的时间全部投入到“高压”建设上。同学们分成几个专题组,分头去图书馆查文献,然后轮流向全体报告,类似现在的Seminar,这些报告稿就累积成后来的高压教材。我们还根据物质在高压处理后其某些特性与常态的变化来建立测量实验,实验室内增添了许多仪器仪表,实验内容有显微硬度、电导率测定及X射线结构分析等。

我们充分利用实验室现有的千斤顶、油压机及万吨水压机做一系列实验,做梦都想自己合成人造金刚石。有时我们还带着已成型的小薄样品放在五道口的铁轨上让飞驰的火车冲压,可惜始终没有得到理想的结果。

大概是1962年初,高压物理停办。原成员均回各自的金属班上课或做毕业论文,等待毕业分配。

1998年北大百年校庆,当年56级金属班的“高压”元老们聚在一起,他们是陈洪荪(西北有色金属研究院),王佑祥(科学院半导体所),阙青堂(浙江大学材料系),张颖智(铁道科研院金属及化学研究所),孙长德(北京大学物理系)。

巧的是当年的同窗徐济安(现任台湾中央研究院地球所研究员、兼美国诺顿公司高级科学家)回国在物理系做学术报告,这位当年的“高压”门外汉竟取得了该领域的卓越成就,不免令人感叹:动身早的人未必走得最远。

(孙长德执笔)

(十五) 筹建电介质物理专门化(1960—1962)

1958年教育革命后,我们提前分专门化。我被分到半导体物理专业,并参加科研活动。我们在四公寓搞过“晒光电池”,在物理北楼,参加“晶体管”研究。为了更好地完成任务,我们到北京制版厂参观、学习制版的工艺流程。

1960年,物理大楼落成,物理系搬进新大楼。记得1960年2月,系领导召集部分同学(预备师资),传达上级的决定,决定筹建一批新的专业,我被分配去电介质物理。有吴白芦、朱以南、张碧梧、段蔚荷和我五人(吴和我为预备师资),一年后又分配来一批复员转业军人。当时吴白芦同志正在成都电讯工程学院进修。由我临时牵头。

当时确定的科研方向,为铁电体中的钛酸钡陶瓷。当时我们是一无所有,只几间实验室。为了了解钛酸钡的生产情况,我们多次去718厂讨教。另外要建立基本设备,首先要解决烧结炉,现订货来不及,我们就向老专业求援,借用数力系的压力机完成成型。烧结时间比较长,我们分工轮流值班,我们又自制了简单的测试仪器,对研制出来的成产品进行测量。经两年的工作,初步建立起比较齐全的钛酸钡陶瓷生产全部设备。产品的介电常数高达数千。制的钛酸钡压电体,放在油里,能振起的油柱高度15—20 cm。

吴白芦同志进修回来后,开设电介质物理课,我只讲铁电体一章(学生是57级)。1962年1月,系里决定停办电介质物理专业。我由预备师资队伍,返回原班,7月随原班一起毕业。“电介质物理”存在的时间为1960年2月—1962年2月。

(杨振宇执笔)

(十六) 筹建固体电子学专门化(1960)

为了尽快赶上国际先进科学技术的发展,培养更多的科学技术人才。于1960年初,物理系曾决定建立包括:热物理、低温物理、电介质物理、固体电子学等六个新的专门化,并且抽调一部分预备师资和研究生、高年级本科学学生组成了筹备班子。我被指定负责筹建固体电子学。

固体电子学筹备人员最多,根据回忆有:朱生传、林福亨、李宗琦、宋大有、张培琨、裘颖刚等。其中刘宏勋、林福亨、张国柄为预备师资,魏希文是一年级研究生,其余都是1955、1956年入学的高年级学生。当时这些年轻人情绪十分高涨,虽然对新的学科知之甚少,但发扬敢想敢干的精神,立即投入准备教学资料,进行实验室的建设,开展理论与技术的研究等工作。决定在技术上从固体电路入手。经过几个月的奋斗,首先在工艺技术上取得了初步的成果。在约十平方毫米的锗单晶片上制出了含有两个三极管和一些电阻、电容的双稳态多谐波振荡器。并且实现了稳定的振荡。虽然它是个十分简单的电路,而且工艺还是手工化,只是用了扩散和合金技术,还没具备现代广泛使用的光刻技术,可是,恐怕这是我们国家的最早的固体电路。

为了扩大影响,争取得到国家支持,在黄昆教授指导下,由当时他的研究生甘子钊进行了大量的文献调查,并写出了近万字的综合文献报告。报告指出:国际固体电子学的新发展必将在计算机技术、信息技术等方面发生划时代的重大影响。1960年5月20日在四川成都召开国防电子学会议。我带着甘子钊写的报告参加了会议。向会议组织者的专家(其中包括石家庄十三所总工程师乌拉)汇报了我们的全部工作。并展示了我们的成果:双稳多谐波振荡器实物。专家们以十分浓厚的兴趣观看了它。遗憾的是他们认为:这是个重要方向,但是还比较遥远,不是现实能达到实用的。从而未被列入具体支持项目。

1960年前后正是我国历史上极大的经济困难时期,对国民经济进行调整,大力压缩项目。学校也大力整顿教学秩序。各项经费十分缺乏,于是大部分新建的各个专门化停建。建立固体电子学专门化的工作也就告终。筹备人员,预备师资并入半导体物理教研室。研究生和本科生回班上课,参加毕业分配。现在知道的,魏希文研究生毕业后分到辽宁师大。余觉觉、沈光地等分配到中科院半导体研究所,张培琨作了研究生。

回顾这段历史,当时物理系筹建新学科专业是有远见的举措。实际上20世纪60年代是固体电子学迅猛发展的时期,在70年代初,固体电路各种组件已在计算机上广泛应用。开辟了计算机的新时代。而我国则大大落后。

固体电子学的停办,不能不说是件憾事。但是从我国当时的经济,特别是科技人才上应当说尚不具备条件。恐怕,这是不得不停办的根本原因。

(刘宏勋执笔)

九、忆人和事

永远怀念吴大猷老师

黄 昆

今年(2000年)3月4日,吴大猷老师不幸逝世。噩耗传来,我万分悲痛。近60年来,吴大猷老师和我之间的许多往事,又一幕幕浮现在我眼前。

吴大猷老师倾注毕生精力,为发展科学和培养人才,做出了重大的贡献。杨振宁、李政道和朱光亚等有重大科学成就的物理学家,都曾在二次大战期间,在昆明西南联大受教于吴大猷先生,这已是科技界广为人知的佳话了。

我于1941年在燕京大学毕业后,经葛庭燧先生推荐,幸运地被吴大猷先生接受为他的助教、研究生。

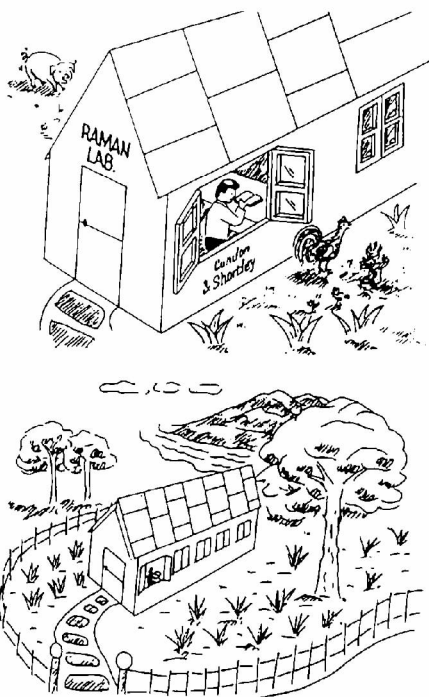
我到达西南联大后听的第一门课就是吴先生讲的“古典动力学”。听课下来后,我感到十分激动,觉得对物理学理论之精湛有了新的理解,对进一步学习物理进入了一个新的思想境界。我当时的感受并不是一时偶发的冲动,有一件事可以作为证明。1994年,吴大猷先生通过杨振宁先生赠给我一本书,它恰好就是由台湾新竹清华大学所复制的,我在1941年听课时吴先生的古典动力学讲稿。这本十分详细的宝贵资料充分显示吴先生讲课的深厚功底和一丝不苟的认真精神。在他赠给我的这本“古典动力学”讲义的扉页上,吴先生亲笔写了下面的一段话:“此袋内乃1941年秋季在昆明西南联大所授古典动力学课的讲学笔记……该课中约有廿人,有研究生黄昆,四年级学生杨振宁、张守廉、李荫远、黄授书等人,对着这样一群学生讲古典物理中最完美的一部,是最愉快的一大事也。”这是吴先生在1993年写的话,事隔整整半个世纪,他诲人不倦、乐于教书育人的欣喜心情仍溢于言表。

原子分子物理是产生量子力学理论的主要学科基础,反之,它又是借助于量子力学得以迅速深入发展的主要学科领域。当时正是在这样一个量子力学大发展的时代中,吴大猷老师致力于原子分子物理学的研究,做出了许多重要贡献。在以后的年代中,他又本着科学发展的创新精神,有意识地不断进入物理学发展的新领域。他七十年的研究工作,覆盖了物理学十分广阔的多个学科分支,包括核结构、散射理论、等离子体及气体输运、统计物理、天体物理、大气物理和相对论等领域。吴先生在他多年研究和教学的基础上,先后写出全面概括物理学基础,包括古典动力学在内的七部系列理论教科书。从该书的序言可以知道,吴先生是在研究比较了当代最具代表性的几套理论教科书,针对培养中国物理人才的需要而著书的。在这方面,在为我国物理学奠基的老一辈物理学家中,吴先生的成就和贡献都是独一无二的。

我在1940年燕京大学就学期间自学了当时在国内看来是新兴和深奥的量子力学理论,达到了入门的水平,这正好与我到西南联大随吴先生作研究相衔接。回顾起来,我当时能有吴大猷先生为导师是十分幸运的。因为吴先生是当时国内主要进行原子、分子量子理论的科学家。一方面我在量子力学方面已有一定的基础,正好能适应随吴先生进行学习和研究的需要,学习能比较主动。另一方面,在吴先生指导下进一步更深入具体掌握量子力学理论,又为以后出国进行固体物理研究提供了十分有利的条件。我常说,在西南联大我是受教于吴先生最多的学生。这不仅因为我是吴先生的研究生,而且还因为在做研究生的大部分时间里,我是和吴先生住在一起,生活在一起。当时为了躲避日军对昆明的狂轰滥炸,西南联大的大部分教师分散住在昆明市郊区,吴先生和夫人住在名为岗头村的小村中一组小平房内,距学校约10华里。往返或步行或乘简易马车。一次,因惊马,吴先生从马车上跌下来,后脑受震,病卧达四星期。而吴夫人长期患肺病又亟需吴先生照料。作为研究生,我住到岗头村是最合适的安排,这样吴先生可以避

免来往奔波之苦。

吴先生在1991年5月4日接受美国密歇根大学授予荣誉科学博士学位典礼上的讲话中提到：“1934年8月由美返国，任北京大学教授。1937年日本侵入平津，我携带了Randall先生助我向R. W. Wood教授购来的大Rowland光栅，和光谱仪的几个水晶、玻璃棱镜、平行镜等，随北京大学先迁长沙而到昆明。但这些零件不能构成一个研究室！”因此正是在吴先生的努力下，创建了中国第一个原子、分子光谱实验室，这里所示的插图，取自在为祝贺吴先生荣获美国密歇根大学荣誉博士的一次理论讨论会上我所写的一篇文章。它形象地表示出当时岗头村光谱实验室和吴先生住宅的简况。前面是一排五间的小屋，吴先生夫妇住在图中右端的一间屋，我就住在左端的一间。后面是放着一台土制光谱仪的实验室。由我住的小屋后门可以进入实验室，所以我的住屋相当于保卫实验室的接待室，正是在这样的陋室中，吴先生想方设法搭起一套土制的光谱设备，试图开展一些实验研究。正如吴先生在《回忆》一书中所写：“在二十世纪，在任何实验室，不会找到一个仅靠一个三棱镜，并且是用一个简陋木架做成的光谱仪”。令人难以想象像的是在这样艰难时期，吴先生在国际上首次写出《多原子分子之结构及其振动光谱》一书，成为以后多年在国际上采用的该领域的标准专著。在这样的情况下，还培养了我这样一名研究生。



图中还可以看到一头猪，也表明了当时艰苦的生活。为了稍微改善一下生活，吴先生曾喂养了两头小猪。我住到岗头村时，已只剩下一头，长大成大猪，凶猛无比。每晚把它赶进小土屋，我都要经过一番奋斗。

我有很多时间和吴先生住在一起，可以说是获得了一个研究生向导师学习最好的机会。尤其是，吴先生对青年学生十分民主的作风，使我这样一个初出茅庐的学生得以随时和吴先生进行全无拘束的讨论。由于有这样的培养环境，我随后到英国留学没有感到任何困难。最近我在回顾自己一生的科学生涯中发觉，我出国留学时，虽然名义上是硕士毕业去作博士生，实际上，经过吴先生的培养，我已达到博士后研究人员的水平，完全能够独立自主地开展研究工作。

上面的插图还特别表示出，当时吴先生要我精读的书是Condon-Shortly的经典的原子光谱理论，以此说明当时做吴先生的研究生对我一生研究事业的影响。我在密歇根宣读的论文题目是“轻重空穴混合对半导体量子阱光学过程的效应”。它向吴先生汇报了我们近期的几项研究，它们都在不同程度上与光谱学问题相联系。

吴大猷先生对学生十分关心，爱护备至，我个人更有切身体会。1944年我学习毕业，获得硕士学位。恰好在这一年，当时政府明令不准学校再进新的教学人员，使我面临失业的前景。这时吴先生就主动地与当时昆明天文台张钰哲台长商量，使我得以受聘为天文台的助理研究员，解决了我的困难。我继而留学英国，于1947年完成博士论文后，我写信给吴先生提出回国后工作的问题。显然经吴先生的支持，我当年就收到北大的教授聘书。

有一件事使我特别感动。1974年，中美关系开始解冻，双方曾组织固体物理代表团互访。我随中方代表团赴美经过纽约市时，吴大猷先生特地从Buffalo城赶到纽约市，和杨振宁先生一起设宴招待了我。这是1946年后我第一次有机会拜见吴大猷老师。师生相隔几近三十年后见面的令人激动的场面，至今历历在目。1991年，密歇根大学授予吴大猷先生荣誉科学博士学位，我代表大陆物理学界前去祝贺。吴先生在演讲和文章中多次提到这件事，“密校物理系与杨振宁、李政道安排在授学位的前一日（5月3日）举办一个研讨会，称为The Ta-You Wu Symposium，邀请作物理学演讲者有杨振宁、黄昆、丁肇中、朱

经武、李政道，并邀我讲在密校之回忆。黄昆系一卓越的固态物理学家，抗战期中由燕京大学毕业来昆明西南联大为研究生，与杨振宁同在我的古典力学及量子力学课。此次远道由北京来参与典礼和研讨会，其不忘五十年的情谊，使我心感。”这段话充满了师生情谊，难以忘却。

吴先生是世界著名物理学家，在国际上有广泛的联系，在我国老一辈科学家中倍受尊重。1949年以后多年间，由于海峡两岸之间隔阂，吴先生未能返回内地访问，我曾感到遗憾。十分高兴的是近年来这种情况在迅速改变。80年代初，经吴先生同意，大陆的“科学出版社”可以在内地出版吴先生的理论物理系列论著。1983年，在新加坡召开的亚太物理学大会上，我把刚印出的第一册样本送到吴先生手中，他很高兴。特别是在1992年，吴先生应中国科学院邀请回大陆访问，广泛地与众多新老物理学家接触见面，大大地推进了两岸间物理学家的交流，对祖国的和平统一事业做出了贡献。

据我所知，早在两三年前，吴先生已决定再次来大陆，撰写中国物理学史，并已经筹备来访前具体事宜。很不幸，由于患病，先生的愿望终未能实现。

就在吴先生重病之前，我从访台归来的北大教师处获悉，吴先生近年一直坚持每周上一次大课，讲课内容精深博大。先生毕生献身于发展科学，培养人才，真是做到了鞠躬尽瘁。吴先生的光辉业绩和献身精神将永垂不朽。

吾爱吾师

北京青年报记者 李俊兰^①

有人用“石破天惊”形容这一历史时刻。

1957年12月10日，瑞典，斯德哥尔摩音乐大厅，两位相貌英俊的中国青年，在庄重的气氛中，在满室鲜花的绽笑中，从瑞典国王手中接过诺贝尔物理学奖的奖章、证书……

从巴西里约热内卢的华侨，到英国利物浦的中餐馆老板，全世界的华人为之惊喜、振奋、骄傲——还伴有丝丝酸楚。

一个有着近代屈辱历史、有着百年深重灾难的民族，需要这份光荣。

本文记述了与这份光荣相关的往事今情。

星夜回京

1971年7月，灼人的暑气中，去国26载的杨振宁先生返回故土。他提出要见自己的老师王竹溪先生，而此时，这位1938年的剑桥大学博士、中国屈指可数的统计物理专家，正在江西鄱阳湖畔放牛呢。

鄱阳湖畔的鲤鱼洲，是依傍湖堤围填而成的洼地。1969年起，这里成为北京大学、清华大学的“五七干校”。柴木棒与芦苇扎壁，抹上黄泥，茅草为顶，便是初期校舍，后来又盖起砖房，以示“扎根农村志不移”。

王竹溪先生所在的北大物理系被编为“二连”。

“那时不能喊先生”——同为“二连战士”、亦与杨振宁同时期求学于西南联大的沈克琦老师回忆干校情景：“‘先生’是封资修一套，早被批倒了。不仅同事，就连学生都喊他‘老王’”。

老王时年60岁，受到照顾，没有被安排扛木头、盖排灌站，而是去了有牛、猪、鸡的饲养班，番号：二连二排六班。

可老王是个做事一丝不苟的人，每天打着赤脚踩着泥泞扬鞭放牛，专向水草肥美处。他不知道，水洼里、草叶上，有一种肉眼不易发觉的“尾蚴”，正是血吸虫的童年时代。后来了解到，当地人谈起鲤鱼洲会“愀然色变”，工宣队便带领大家背诵“一不怕苦、二不怕死”，也曾向“内湖”、水洼处“洒药”。

^① 本文转载自2002年12月10日《北京青年报》。

就在1971年7月下旬的一天,正给老牛喂草的老王接军代表通知:“有任务,速回北京!”“当时是不便多问什么的,也不能问”,——事后他向家人如此告白。匆匆收拾简单的行李,由一个年轻人跟随,赶赴南昌,当即登上东去上海的火车,抵沪换乘14次快车,星夜回京。

这一路,他如常寡言,心里却不能不盘算:“到底出什么事了?”

他是长于“计算”之人。少年时在家乡湖北公安县即有“才子”之名。1929年入清华大学后师从周培源先生,周师评价:“能深入理解物理概念并具有数学计算的特殊才能。”其时他还与华罗庚、陈省身等人组成学习小组研究数学。1938年与季羨林、乔冠华等结伴赴欧洲入剑桥大学投师统计物理创始人之一的福勒,推荐人则是富勒的另一位弟子、与爱因斯坦、费米同为20世纪大科学家的狄拉克。1938年获博士学位后,他与钱钟书先生同船回国,当时欧洲战事未起生活优裕,而国内则生灵涂炭河山半壁,他将世界物理学尖端、热门自然也深奥难懂的知识课题讲授给西南联大的学子们。从此,中国几代物理学人因他受益。

而此时,返京行程中,他把出色的数学运算能力用来琢磨自己的“问题”,他给自己下了结论:“我的问题就这么大!”——平日里他性情沉稳、温和,了解的人才知那温和背后的硬度。

1958年教育界“拔白旗、插红旗”,“批判资产阶级学术思想”,他积多年心血写成的学术专著《热力学》成为批判的靶子,被戴上三顶帽子:“科学脱离生产、理论脱离实际、数学脱离物理”。困境中他对批判者的态度是:“请你们先把我的书读懂,再来跟我讨论!”

1961年一次小的调整后,时任中宣部长的陆定一代表领导向王竹溪致歉,说明《热力学》受批判是不应该的。1962年周恩来总理签署任命书,王竹溪与翦伯赞等人同时担任北京大学副校长。

1966年,“文革”烈火自北大点燃,既是当权派又是“资产阶级反动学术权威”的王竹溪自然在“打倒”之列,抄家、批斗、办学习班,直至下放鲤鱼洲,成为放牛翁。

这其中,有两个场景,被当时北大物理系的青年教师林纯镇清晰地刻录在良知的光盘上:

红卫兵批斗王先生时,说他态度不老实,王先生当即反驳道:“什么叫老实,老实是有标准的,从你们的立场出发说我不老实,站在我的立场上我认为自己很老实。”

又一次批判会上,一位工宣队员发言质问:“工人、农民参加三大革命实践,他们可以盖房子,你们搞的这些理论有什么用?到底有多少是有用的?”不料,这位“臭老九”竟不接受“再教育”,针锋相对,坦坦而言:“你不要问这门理论哪些有用哪些没用,理论是基础,有它可以把房子盖得更高、更好,它是地基,是支持盖房子的。”

“能在那样的政治环境中,讲出那样的话,说明王先生对这些问题早已深思熟虑,而且他敢讲出来,这是真正的科学家所具有的科学精神。”而今早已是物理学教授的林纯镇还认为,“王先生挺奇怪”:“每次运动他都是对象,可他从来不怕,不会因此吃不下睡不着,他遇事非常镇定……”

提着简单的行李,穿过1971年的炎炎酷暑,王竹溪先生也许就是以这样一份镇定的心态,抵达北京。

但是让这位有着优异数学才能的人掐破十指也猜度不出的“任务”是:接待一位天外来客、自己在西南联大时的硕士研究生杨振宁教授。

那一天,不仅对他、对他一家老小都是一个喜出望外的好日子。

后来他们才得知,师生能够见面,是周恩来总理批准安排的,请杨振宁这位诺贝尔奖得主回新中国看一看,是周总理50年代就抱有的希望,故此曾于1957年、1960年、1962年3次批准杨振宁的父亲、我国近代数学奠基人之一的杨武之教授去日内瓦,与在该地讲学的儿子一家团聚。1971年4月,美国乒乓球队成功访华,中美关系开始改善,杨振宁遂主动申请回国探亲访友,周总理接见并宴请了杨氏兄妹以及他的岳父母杜聿明夫妇。

从此,“杨振宁重返故土,王竹溪十万火急回京”,便成为中国物理学界广为人知的一段佳话。

——直至2002年的今天,即王竹溪先生病逝19年后,王先生的家人也同意这样一种观点:若不是这位诺奖“状元学生”的到访,使恩师得以从“五七”干校“提前毕业”,如果随“大部队”在林彪“九一三

事件”后再回京,那么,“他活不到1983年”。

燕园重逢

7月的燕园,骄阳当空,有蝉鸣鼓噪,也有绿波怡人。

杨振宁在弟、妹的陪同下来到北大,迎接他的是周培源、王竹溪、黄昆等一别多年的老师和好友。

北京大学现存档案显示,对杨振宁的此番到访,北大是以“接待外宾”的规格。而实际上他比许多“内宾”,甚至比一些北大人还要了解燕园。

从7岁到15岁,他有8年时光在父亲供职的清华园度过,成年后他“招供”:清华园的每一棵树几乎都爬过,每一棵花草都研究过”。在孩子群中,他的头脑灵敏、点子多,是清华园赫赫有名的“杨大头”,而能与他分享这一美誉的,是俞平伯先生的公子“俞大头”。出清华西门,咫尺之遥便是当时的教会学校燕京大学的北院墙,这里有古木奇石、一泓好水的燕园,是他和童伴常来玩耍的好地方,湖上溜冰,体育馆看比赛,直到1937年全家于战乱中离开北平。

未名湖边草,应知故人来,虽然他乡音无改,鬓发未衰,但面对荡漾过他童声笑语的盈盈湖水,还是感慨连连。

杨振宁参观了“教育革命”成果:校办制药厂、无线电工厂、物理系激光实验室等,不时向热情的接待者提出问题:“教员、学员与工人是否对学习很热心?”“全日制大学是否都朝这个方向发展?”他以“宇称不守恒”获诺贝尔奖,是研究“左右对称”的专家,但对“形左实右”这个名词表示“不懂”,听到解释后,他认为“单这方面的词就需要一部词典”。

当杨振宁同自己的恩师合影时,鄱阳湖畔的阳光还顽强地留守在老师戴着一幅黑框眼镜的面庞上。对他们师生二人的相见,北大的档案资料记载了这样一个细节:“走出图书馆时,王竹溪同志赠给杨两本红色塑料皮的书:《毛主席的五篇哲学著作》和《“九大”文件》,杨很高兴,并要求王在书上给他‘写’几个字。”

“爸爸当时很谨慎”——就在2002年的这个初冬,王竹溪先生的子女谈起此事,对杨先生还似有几分抱憾,因为直到60年代初,杨先生还有学术著作寄与其师,“可在1971年的时候,爸爸的学术著作还都是‘大毒草’呢,那种形势下,只能如此了。”

——实际上,如果从时间差给予我们的“后”见之明来看,这个送“红宝书”的细节,是颇具历史况味的:

1973年7月,当杨振宁第3次回大陆探亲时,受到毛泽东主席的亲切接见。毛向他询问了光量子、粒子等物理学前沿问题,与其说毛多年关注物理学,如1964年接见日本物理学家坂田昌一时对他的称赞,以及后来又同李政道教授的晤谈,毋宁说他更关注的是哲学,自然科学的最新发展与他哲学思想核心的“动斗观”是否契合。谈话中,毛向杨振宁提到了他的哲学著作《矛盾论》……

在1973年这个特定的历史时刻,智慧如杨振宁先生当能记起,早在两年前,在北大燕园,竹溪师即向自己提供了这本“必读书目”。

如果想从深层次读解当时中国、北大、清华发生的一切,可以说,这本书不啻为“一部词典”。

昂萨格情结

泰勒教授一歪一歪地走到杨振宁面前,他是匈牙利人,年轻时一只脚被汽车轧伤。在美国,他因发明氢弹原理后来被誉为“氢弹之父”。此时他是芝加哥大学物理学教授,杨振宁听从另一位物理学家费米



左起:杨振宁、周培源、王竹溪
1971年7月在北大物理楼前合影

的意见,准备做他的博士生。

这是1946年初的一天,考取了“庚款留美”的杨振宁,从昆明经印度到达美国不久,与泰勒初次见面。“我们先散散步吧”,杨振宁跟在泰勒身旁。泰勒转过头来问:“氢原子基态的波函数是什么?”杨振宁的回答几乎脱口而出,泰勒说:“你通过了。我接收你做我的研究生。”

多年后杨振宁分析此事:很多学得很好的人,不会回答这个问题,而在泰勒看来,能够回答这个问题的人才是可造就的,“这个问题对我来说是易如反掌的,因为我在国内已经念过量子力学了。”

——在战时的国内,在西南联大,教授过他量子力学的正是王竹溪先生。

直至今日,80岁的杨振宁先生还保存着当年听王竹溪老师讲授量子力学的笔记:“它对我仍是有用的参考资料。笔记本用的是没有漂白过的粗纸,很容易撕破,今天它经常会使我想起那些岁月里的艰苦物质条件。”

那时的王竹溪先生,常常是一袭布长衫,一双旧皮鞋,尽管受聘联大物理教授时年仅27岁,却因性格沉稳而带几分老成。在学术风气极为浓厚、活跃的西南联大,在叶企孙、吴有训、周培源、赵忠尧、饶毓泰、吴大猷名师云集的物理系,这位剑桥新科博士,是以“相变研究”即“统计物理”的前沿课题讲座,吸引了那些刻苦向学的青年。

在我们外行人的知识结构中,物质有固体、液体、气体三相,譬如冰、水、蒸气;物质有分子、原子等微观结构。物理学家研究并计算他们的变化过程和规律,“相变”就是其中一种专门理论。

杨振宁便是听课者之一。

他被“相变”迷住了,虽然这其中有些令他惊喜的原理,也有让他懵懵懂懂、繁复冗长的昂萨格数学计算。几十年后,他还清晰地记得,沉静内向的王竹溪先生谈起昂萨格这位挪威科学家时,脸上的钦佩、兴奋之情。

硕士论文,他选择了统计物理的相变问题,导师是王竹溪先生,“王先生把我引进了物理学的这一领域,此后,它便一直是我感兴趣的一门学科”。

多年之后,他以功成之身回首:“我很幸运:因为初出茅庐,走进的领域是将来大有发展的。”

——近年,国内时有文章探讨杨振宁这位诺奖得主的成功之路。有人竟将其归结为“报考西南联大,准考证8号”,也有人认为他起点高,“非名师而不从”。实际上,杨振宁先生的成长与成功,完全可以成为教育学的“个案”。

1922年他出世时,父杨武之正在当时安徽省会怀宁即今日安庆教书,排“振”字辈,故名振宁。

他10个月时,父亲考取官费留美,7年后获芝加哥大学数学博士返国,此时,儿子已随没有多少文化的母亲识字三千,能滔滔背诵《龙文鞭影》。时任厦门大学教授的杨武之先生感觉到7岁儿子的观察力不同常人:挑选的贝壳极小却很精致。

12岁时,看了一本书《神秘的宇宙》,便童言无忌:“将来我也要拿诺贝尔奖。”

12岁半,在清华园西院家门前留影,脸胖胖的,笑容憨憨的,除他父母,谁见都会以为是能吃好睡的一种。其父却在照片背后留言:“振宁似有异禀”。

上中学时,数学尤为出色,人称“念书不费劲”。其父却反其道,从清华历史系请来丁则良先生,以两个假期“家教”《孟子》,诺奖得主后来说:此举令他“一生受用”。

杨武之先生的大手笔,是在儿子振宁获博士学位后,邂逅昔日学生杜致礼遂结秦晋之好,1951年杨振宁、杜致礼的儿子出生,杨振宁报喜到上海向老父索名,复旦教授杨武之挥毫落笔:光诺——光大诺贝尔奖之意。

这不啻一个天大的祈愿,6年后被征之事实。

杨振宁的本科导师吴大猷教授,曾用两个字评价他和李政道先生:“天才”。

天才少年也有“坏事在案”,譬如清华园里表演“骑车带人冲坡”,将他7岁的弟弟振平摔得头破血流,回家被父母痛骂。有时又显得早熟,1934年父杨武之赴德国学术交流一年,每次都是他代母写信,据说这家信写得头头是道,先是北平天气如何,继之家里情况如何,最后还要同父亲讨论一两个数学问

题。台头“吾夫”，落款“爱妻”。

他会下围棋，喜欢唱歌，但却以“唱歌很难听的那个”而闻名。芝加哥大学读博士时，专门去学过交际舞，得以在1957年的“诺贝尔之夜”与夫人舞姿翩翩。直至近年他买下一台摄像机，全家老小出游时，任“导演”。他喜欢诗，能写优美的散文，他说他惊叹物理的美，欣赏数学的价值观，他认为科学研究不仅是客观的理性的，更有科学家的爱憎好恶在内，而他对物理学的爱憎是在大学和研究生阶段，也就是在西南联大时形成的。

譬如师从王竹溪先生，研究统计物理的相变问题。

他在这条路上“行行复行行”：初到美国的几年，身边人都不研究统计物理，直到1949年偶然听人谈起昂萨格的计算模型被简化，犹如他乡遇故知，杨振宁重新投入旧战场。1951年与李政道合作，发明“单位圆定理”，发表的两篇论文，竟引起了爱因斯坦的注意，爱因斯坦请他和李政道到办公室交谈。事后别人问他跟爱因斯坦谈了什么，“我竟讲不清楚”。因为他很紧张，有平常人见到伟人的“局促不安”。

后来他在国际学术会议上结识了诺贝尔化学奖得主昂萨格，得以亲自询问他当初的数学计算为何如此复杂，这些复杂的计算曾让年轻的杨振宁付出时间、精力，产生过迷惑和沮丧。再后来，1999年3月美国物理学会100周年年会在亚特兰大举行，会议将地位崇高的“昂萨格奖”颁给杨振宁，以表彰：“他在统计力学和量子流体理论方面有基本而且开创性的贡献”。

他第一次听到昂萨格的名字，是在中国的边陲小城昆明，出自年轻、沉稳的王竹溪教授之口。而今，他把昂萨格奖杯揽在怀中。

就在今年——2002年的香港，80岁的杨振宁面对莘莘学子大声说出：“我觉得我这一生最重要的事情是——”他没有提诺贝尔奖，没有说他的富兰克林奖、鲍尔奖以及昂萨格奖，他说：“我这一生中最重要的事情是帮助中国人克服了己不如人的心理。”

情丝意缕

王竹溪先生的病是体检时医生用眼睛“检”出来的，1981年11月政协会议期间，医生见他两眼泛黄，认定肝有问题，待到医院化验确诊：肝硬变。

王先生记起，从鲤鱼洲回来以后，曾到医院作过检查，转氨酶400，可大夫说：“没什么”。

这正合他意，因为他有许多事要做。物理教学在逐步恢复，1978年他重新担任北京大学副校长，又任《物理学报》主编，领导《中国大百科全书，物理学》卷的编纂，负责物理学名词的翻译与审定……而最令他牵挂、投入时间也最多的，是一项“副业”：编纂《新部首大字典》。

在中国物理学家中，以文理兼通、以汉字造字学养论，无人可及王竹溪先生。他以一人之力，自抗战期间开始，倾四十年心血编纂的这部250万字的《新部首大字典》，涉及甲骨文、历史学、音韵学等多学科知识素养，所以被人称为“百科全书式的学者”。遗憾的是，编纂完成，王先生却没能等到它出版发行那一天。

王先生病情沉重，北大副校长沈克琦专程从协和医院请来肝病专家祝湛予，祝大夫叹息：这个病延误了……

1983年1月30日，王先生病逝于友谊医院。平日生活极为俭朴的他几个月前即留下遗嘱：丧事从简，不惊动大家。但改变这一意愿的是他的老师周培源：“搞一个告别仪式”。王先生的子女说：“临时通知很仓促，那天又特别冷，结果北大师生、科学界的好友600多人去了八宝山”。告别仪式现场，81岁的周培源先生失声痛哭，后来他的悼念文章《一代相知哭良友》刊发于《人民日报》。

此时，正在香港讲学的杨振宁先生发来唁电：“竹溪师生平勤实诚正，是朋友和学生都十分敬佩的，他造就了许多科技人才，我对统计物理的兴趣即是受了竹溪师的影响”。

李政道先生也发来唁电：“世界上失去了一位大科学家，中国失去了一位良师。”

几天后，北大副校长沈克琦接到杨振宁先生电报：即来京吊唁王先生，看望王师母。

那一天，在王先生家，杨振宁与王师母亲切交谈，给王师母以很大安慰。国务院赵紫阳总理在中南海

会见杨振宁先生,评价其师:王竹溪教授从事物理教学、科研工作 40 多年,培养了大批物理学家,为发展我国科学教育事业做出了卓越的贡献。

.....

就在 2002 年的深秋时节,为了本文的写作,王竹溪先生的儿子王世瑚,清理了父亲的遗物,将那些蕴藉着父亲与杨振宁师生情谊的物品一件件摆到桌上来。

这些物品中,“年龄”最长者是一帧单人照,在实验室背景下身穿白大衫的杨振宁面容清瘦,好像全部营养都给了两只眼睛,两只眼睛便显得很有力量。照片前面写着:“竹溪师存念 生振宁敬呈”,日期为 1947 年 10 月。据说此时的杨振宁正着力于实验物理,以弥补国内学习时的缺憾。但他很快发现自己动手能力极差,以致竟有了广为人知的一句名言“哪里有爆炸,哪里就有杨振宁”。后来他听从老泰勒的意见,专心致志于理论物理。

物品中最不起眼的是一个硬纸盒内的一团棉絮,纸盒已见斑驳旧色,盒面特意注明:“内系缩印专门期刊”,这团棉花被用来依偎胶卷。半个多世纪过去,这团棉絮算得上棉花家族的老奶奶,因为它在 1948 年的芝加哥见识过风华正茂的杨振宁。据说王家在“文革”抄家之后,又经历 3 次乔迁,这团轻贱之物却始终被保存着,王先生平日寡言少语,很多东西在他心底。

最珍贵的当属那本英文薄册,绿色封面,不精美,没有压膜,普通得你想说它“粗服乱头”——却“不掩大美”:那正是令世界震惊的诺奖论文《在弱相互作用中宇称守恒的问题》,它刊印于 1956 年。在通篇英文之前,有这样几个汉字:“竹溪师指正 生振宁谨呈”。

王先生的儿子王世瑚最喜欢那把电动剃须刀:“这是 60 年代初杨先生托人从欧洲经香港带来的,当时国内的刮胡刀就是一个刀片,很简单的那种。这个剃须刀转动精巧,还有皮套,很新颖”,当年他还是“嘴上无毛”的少年郎,而今已过天命之年,他说:“现在还能用”。

最有趣的是 80 年代每个城市儿童都玩过的魔方,平常之物放在一个有机玻璃盒罩内,气质便高雅起来。“配套”的信件写道:“记得昆明你有两副 Puzzler,现在托高崇寿带一个西方目前风行的 Puzzler 送给你,我的解答也附上。(我的解答不是很快的)。”然后是一张纸上写满密密麻麻的数学公式。王世瑚说这个魔方陪伴了父亲的病中日月,“每次住院都带上,他也写了数学求解,所以几下就能转好”。

最令我们平常人感动的是那一封信,托聂华桐教授带来,除“希望病情时有进步”,“至念”外,还附有 500 美元支票一张,港币现金 2000 元,“请呈王师母晒纳”,他特意嘱咐王师母:“支票在中国银行可以兑成人民币,还可得到侨汇券”。以今天中国人的眼光看,这两项款数不算什么,若还原到 1982 年的平均工资水平与物价指数,不难掂量这份弟子心意。

王先生的儿媳盛淑兰补充:“杨先生还来信询问带药的事。后来托人捎来白蛋白,在当时很贵,直到父亲去世,还有一支在冰箱里。”

王先生去世后,王师母还收到过“生振宁”的新年贺卡、问候信件。1985 年《读书教学四十年》在香港出版,他寄来请“王师母教正”,王先生的弟子们都知道,王师母没什么文化,是婚后王先生一个字一个字地教她……

无论是《读书教学四十年》,还是 1997 年出版的《杨振宁文集》,开卷第一篇都是:“1942 年我在昆明西南联合大学……研究的是统计力学,导师是王竹溪教授。”王先生的一帧照片也同影响过杨振宁科学人生的爱因斯坦、费米、狄拉克等人的照片一起,收入书中。在海峡两岸,在香港、澳门,在他走遍世界各地的演讲、学术报告中,有多少人从他口中听到王竹溪的名字,难以数计。

一个有意思的现象是,与学生的“常提常讲”相反,在王竹溪先生的口中,很少提到杨振宁的名字。北大物理学院章立源教授是王先生的老学生,他说从未听王先生主动提起过杨先生。王先生从不自夸,也不以杨振宁炫耀于人,坚持做学问不求速成,始终严谨、沉实。他印象最深的一件事,大约在 1972 年以后,杨振宁先生到北大物理大楼介绍“宇称不守恒”,“当时我们都吓住了,不敢提问题,王先生坐在第一排,聚精会神地听,认真地记……”

王正行教授 1962 年成为王竹溪先生的研究生,他记得那年春节和两个同学去给王先生拜年,王先

生刚好收到杨振宁寄来的一本英文版《基本粒子发展简史》，“王先生很高兴，说中国和美国关系不好，一般不敢联络，可他还是把书寄来了。”

林纯镇教授在“文革”期间同王竹溪先生有较多接触，他说起王先生的科学品质用了两个字：崇敬。他记得王先生主动提起杨振宁是在一次意见分歧时：“当时的工农兵学员文化水平比较低，有一个欧拉动力学定理我不想讲了，一是这个定理讲起来有难度，二是讲完了他们也不会听懂。我准备放弃，跟王先生商量，没想到他不同意。他说即使学生听不懂，但知道有这么个定理在那儿，将来他有能力有条件时可以回过头再搞懂。他说西南联大时给杨振宁讲起一个数学模型，当时也没完全搞懂，可几年以后他搞懂了，还向前发展了！”

——读者可以作证，那正是昂萨格数学模型。

这一对师生，先生不以弟子显，学生没齿不忘师恩，看似相悖，实际一脉相承，表现了中国文化特有的谦逊，在这个文化的价值观念中，它是一种美德。

两封“谢师”信

35岁的杨振宁是从广播中得知自己将获诺贝尔物理学奖，此后桌上的电话便铃声不断。这本应该是一个欢呼雀跃的时刻，他却坐下来，写下这样一段文字：

大猷师：

值此十分兴奋，也是应深深自我反省的时刻，我要向您表示由衷的谢意，为了您在1942年春引导我进入对称原理与群论这个领域。我以后的工作的大部分，包括关于宇称工作，都直接或间接与15年前的那个春天从您那里学到的观念有关。这是多年来我一直想告诉您的情意，今天或许是最好的时刻。

谨致敬意，并问候吴太太。

生振宁上

几乎就在同时，与杨振宁共同获奖、半个月后将满31岁的李政道也表达了内心情意：

大猷师尊鉴：

刻接电讯，知杨振宁和我合得1957年物理学之诺贝尔奖金。

接讯后的感觉很多，而亦分歧，一方面当然觉得这是一种光荣；可是一方面深深感觉自己之学识有限，希望对将来能继续努力。

现在的成就，大都是在昆明时您的教导，而假使在46年没有能来美的机会，那更根本不可能会有这几年的工作，此点我深深感觉，特此致意。祝好

生政道上

这一天是1957年10月31日，两封信的同一收信人吴大猷先生，是他们两人先后于西南联大求学时的恩师，此时出任加拿大国家研究院理论物理组主任。

吴大猷先生与两位诺奖得主之间的师生情谊，是科学界的一段佳话。吴大猷先生同时收到两位诺奖弟子的“谢师”信，更是物理学界的一桩美谈，只是由于特定的历史原因，吴大猷的名字在祖国大陆远不如他在海外那样广为人知。

杨振宁先生有过这样的回忆：“在联大给我影响最深的两位教授是吴大猷先生和王竹溪先生”，“1942年，为了在西南联合大学取得学士学位，我必须提交一篇毕业论文。我去找吴大猷教授做论文导师，他拿出1936年那卷《现代物理评论》杂志上罗森塔耳和墨菲合写的一篇文章给我看。那是讨论群论和分子光谱的评论性论文。这样，我就接触了群论在物理学中的应用。回首往事，我对吴先生的这次指引深为感激，因为这对我后来发展成为一个物理学工作者有深远的影响”，“以后40年间，吴先生和王先生引导我走的两个方向——对称原理和统计力学——一直是我的主要研究方向”。

他是沿着吴大猷先生为其开启的对称原理大门，又随费米、泰勒等名师深造，与李政道一起将被视为金科玉律、从未被怀疑过的宇称守恒定律推翻，从而迈入了诺贝尔奖的殿堂。

此前的宇称守恒定律认为，物质粒子的最深层结构是不分左右的，即左右对称。但在当时，美国加

速器粒子实验中的一些现象却令人疑惑,不能解释。这两个年轻人感觉到了问题所在,便大胆设想:不接受宇称守恒的假设即左右不对称,那些迷惑的现象就能解释了。他们的论文发表后,遭到一些权威的反,但很快,吴健雄领导的实验证明了他们的理论:弱相互作用下——宇称不守恒。

于是,杨振宁以功成之身回首,感谢吴大猷先生当年的“引路之恩”。

而在李政道,求学之路不如杨振宁那样一帆风顺,遭遇过磨难,吴大猷先生于他,有“知遇之恩”,可以说,吴先生是改写了他命的人。

若从更放大些的历史背景看,1945年美国在广岛投下原子弹之后,如果不是当时的蒋介石政府也想在中国造一颗原子弹,他们师生二人都可能是另一种人生。



李政道(左)、杨振宁 1947年在芝加哥

英才还须慧眼识

年轻时的李政道胖乎乎、笑眯眯,为人随和、热情,用时下词令:阳光男孩。

他出生上海,祖籍苏州,祖上曾参与创办东吴大学,其父金陵大学毕业后从事化工行业。李政道自幼嗜书,上海沦陷后,为求学奔浙江、走江西,又从重庆到昆明,一路上与逃难的流民为伍,丢过衣物,遭遇过车祸,摔伤过筋骨,千辛万苦来到西南联大——据说李政道先生此生最痛恶战争,几年前尚与美国国务卿奥尔布赖特交流过对战争的苦难记忆。

当18岁的胖男孩李政道凭藉着友人的一封介绍信找到吴大猷教授时,吴教授正处于国难与家“愁”的双重压力下:夫人阮冠世卧病多年,物价飞涨已用不起女佣,每天他要生火煮饭,服侍病人,还要教书上课。最困苦时他摆过地摊变卖衣物,还在家里养过两只猪仔,以求换些钱粮。他1933年获美国密歇根大学博士,回国执教北大,到昆明后,为应“北大40周年校庆论文征集”,更为从日常烦恼中挣脱,面壁著述英文专著《多原子之结构及其振动光谱》,很快在上海出版,第二年竟获有3000元奖金的“丁文江奖”,随即美国翻印,可想见其学术水平与价值。

除此,还带了研究生黄昆,指导了杨振宁等人的本科论文。就在1945年的春天,“忽然有一个胖胖的、不到二十岁的孩子”来到他面前。

吴先生对初识李政道有过如下回忆:“李政道原来在浙江大学读过一年级”,“那时恰值学年中间,不经考试,不能转学。我便和教二年级物理、数学课的几位老师商量,让李随班听讲考试,他若合格到暑期正式转入二年级。”

“李应付课程,绰绰有余,每天课后都来我处请我给他更多的读物和习题,他求知如此心切,简直到了奇怪的程度。有时,我风湿病发作,他替我捶背。他还常帮我做些家务琐事。我无论给他什么样难的书和题目,他都能很快地读完做完,并又来要更多的。我从他作题的步骤及方法上,很快发现他思维敏捷的程度,大大异乎常人”。

“老实讲,在那些日子里,我为了我自身的工作,冠世的疾病,还有每日买菜、烧饭、生火等家务劳动,牵扯精力很多,再加物价飞涨,实在没有心绪准备更多的参考资料和出习题给他,好在他天资高,亦不需要我详细讲解,自能理会资料 and 习题的内容”。

与李政道同时期求学西南联大的叶铭汉先生,是老一代物理学家叶企孙之侄,今年77岁,他说:“李政道非常聪明,我们当时就有感觉,他念书快,老师讲完课,同学有不懂的就去问他。我叔叔当时同意:电磁学,李政道可以不上课,参加期末考试。”叶先生还说:“这时杨振宁已经毕业离校了,他念书好,在学校也有名气”,“联大学习很艰苦,教室地面坑坑洼洼,房顶的铁皮板下雨时就叮叮当地响,后来连这些铁皮板都拆下卖了。这样倒好,茅草顶下雨不吵。晚上复习,大家就到有汽灯的茶馆去,泡一杯

茶,老板不管你,还不断加水,有时没钱,就说‘要一杯玻璃’,他就给你一杯白水”……

不久,广岛原子弹爆炸,日本投降。作为同盟国,美国将一册“绝密”的“士迈士(Smyth)报告”交给中国,这份报告评述了美国原子弹的发展经过。很快,当时的军政部部长陈诚、次长俞大维约见吴大猷、华罗庚,商议“拨一座大礼堂、10万法币制造一颗原子弹”。吴先生思考后上书军政部,大意是须先培植人才,选送优秀青年出国考察,“有人才能有弹”。陈、俞同意转款培训人才,由吴大猷、华罗庚、曾昭抡三人分别在物理、数学、化学三门学科各选2名学生。此时黄昆已考取中英庚款,杨振宁考取清华留美,吴大猷毫不犹豫地确定了清华助教朱光亚和大二学生李政道。

对于李政道而言,真真“太破格”了,因为三校还有那么多助教、研究生,也有人以为吴大猷、李政道有亲戚关系。

据说,1946年秋出行前,一张娃娃脸、总是笑咪咪的李政道去南京军政部领款时,又穿了一条学生短裤,人家怎么看也搞不明白:考察国事,怎会派这么一个童子军去?

因吴先生伦敦开会,故李政道、朱光亚与吴夫人等同船赴美,海天万里抵达新大陆时,前来迎接、安排住宿、忙前跑后的正是杨振宁,他于1945年圣诞期间到美,此时正随泰勒攻读博士。

这是杨、李初相识。

如果说,这一胖一瘦却都“极聪明”的中国青年,在普林斯顿草地上边散步边讨论问题的图景,能够在奥本海默这位主持战时美国原子弹研究的科学家脑海中“定格”;

如果说,李、杨在长达十几年的亲密、高效的合作中形成了无法磨灭的你中有我、我中有你的青春记忆;

如果说,1956年他们是以两人4手20根手指的合力“撬动了地球”。

那么可以说,“缘起”于——吴大猷先生。

师品长存

1992年,5月的北京。这是一个青草每夜都要簇簇拔节、红花总想挂在浓翠之上的季节,这是一个游子久别故国,近乡情怯的季节。

吴大猷在把地球转了数圈之后,终于回家。

1946年,他是在北平复员接收的喧闹中告别古国故都,“不须掐算,整整46年”,那时正值他发黑体健的英年,而今是常以轮椅代步的银发老者。

他惊叹北京的楼高厦大、车多人众、广场宽阔,在恍如隔世的景物中他搜寻东四牌楼、西直门的“门脸”：“全变喽!”他执拗地要负责接待的秘书柳怀祖,驱车沿东单转了又转,也未见到旧居容颜。

学生李政道这个“南人”,此时反成了他堂堂北大教授的“北京导游”:琉璃厂、卧佛寺、天坛回音壁、中山公园来今雨轩……李政道先生不时嘘寒问暖,把老师的轮椅推得从容、自然。

此番李政道夫妇专赴台湾,接来时任中央研究院院长的吴大猷先生,参加在北京举行的《首届东亚、太平洋、美国超导超级对撞机物理实验和技术研讨会》和之后的《国际湍流与流体力学研讨会暨周培源先生九十寿辰》。来自世界各地的华人物理学家济济一堂,受到江泽民等国家领导人的亲切接见。

吴大猷先生返台不久,一个由大陆7名院士组成的代



老夫聊发少年狂 学生作伴好还乡
1992年吴大猷、李政道游天坛

表团应邀回访。

吴先生在台湾,以针砭时弊“直言不隐、言必中的”而赢得极高社会声誉。从学校教育到水灾旱情,不时就要在报刊上“骂骂人”。而“肤浅”便是他的“骂言”,很多人称颂他的“骂人文章”是台湾社会的“晨钟暮鼓”。

“吴先生一生从不自夸”,是众口一词的评价,可有两件事却令他始终得意:“对得起这一代和下一代”。一是60年代初,他回台湾,友人机场“接机”便相告:不要对留学政策发言。原来台湾当局见人才外流,拟禁止留学。偏偏吴先生“不听劝”,直陈“蒋先生”:从长远看,人才储之异邦并非坏事,愈禁,人愈不归。没想到吴先生之言,还真真改变了当局初衷。

另一件是台湾1967年有个发展原子弹的“新竹计划”,吴先生再次上书蒋氏父子:不可。据说为此在老蒋面前同蒋经国发生争执:“你那些人的原子弹知识,都是从《读者文摘》上抄来的。”他在报告中从财力、人力、重水等诸因素逐条分析,结论为:不可。老蒋虽有勉强,但最终还是“纳言”。私下里,吴先生的话颇耐人寻味:“我们还是得有宏观的大爱”。

人常称杨振宁、李政道“同出其门”,李、杨也在多种场合表达“饮水思源”的感念。每逢这时吴大猷先生必要夸学生:“他们二人都有自发自动异于常人的求知欲。”他称自家智力:中上或B+,对两位弟子始终赞曰:“他们是天才。”

对于杨、李二人在得知获奖时不约而同的两封“谢师”信,吴先生认为:“信中谈的只是他们的好意而已,我认为我实在未曾对他们有过如此重要的教导,但无论如何,他们二人所表达的心意,使我感到极度愉快。”

他还说过:“近来李、杨成就卓然,时人常提到二人是我的学生,是我精心培植出来的,尤将李与我的机遇传为美谈。其实,我们不过适逢相会,只是在彼时彼地恰巧遇上而已。譬如两颗钻石,不管你把它们放在哪里,它们还是钻石。”

2000年3月4日,93岁的吴大猷先生在台北病逝。

杨振宁、李政道前往治丧、追悼。

“著作皆经典,学生多大师”,是人们对他的身后赞语。

师者,长已矣。

吴大猷先生的纪念碑在宝岛胡适公园。

王竹溪先生的半身铜像在北京燕园。

“吾爱吾师,吾更爱真理”,西哲苏格拉底、柏拉图、亚里士多德三代师生情谊千古流传,亚里士多德的名言也由此贯穿古今。

但生活以其丰富的细节力量,将名家名言向前延伸:爱师与爱真理,常常——并行不悖。

关于北大物理系地球物理实习队的回忆

刘光鼎^①

1951年7月7日北京大学物理系教师谭承泽和三年级刘光鼎、蔡陞健、翟玉林、卫国英等7位同学乘火车离开北京,直奔西安。这是新中国成立后,北京大学物理系应燃料工业部石油总局的邀请派出师生去陕北参加地球物理实习。系主任饶毓泰教授说:“这是走出象牙之塔,到地球上去做物理实验。”

实习队在西安受到西北地质局局长张更教授的热烈欢迎,并开始听到石油地质和石油物探一些新鲜名词。实习队在铜川四郎庙受到石油地质学家陈贲总地质师的接待,并亲自带领大家去野外看露头,识别油苗,参观钻机及其操作。陈贲总地质师向大家讲述石油对一个国家工业化发展的重要性,给我们留下极其深刻的印象。实习队北上,在洛川接受丛范滋地球物理师对重力与测量的讲授并在野外实际进

^① 1952年毕业于北大物理系,地球物理专家,中国科学院院士。

行测量工作。一天,在野外进行测量时,遇到李德生地质师,他出示了不久前采集到的侏罗纪鱼化石,使大家对地质学产生了进一步的兴趣。但是,更广泛的学习却是在实习队到达延长之后。

1951年刚刚成立的中国第一个地震队在延长油矿接待了实习队,并由队长赵仁寿、副队长苏盛甫、仪器组长陆邦干和解释组长潘祖富向大家详细地讲授了反射地震勘探的原理和方法,并在野外进行实际操作,使实习队真正地开始以地球为实验室,进行以寻找石油为目标的物理探测。由此,北大实习队中有一半以上的成员,将自己奉献给新中国的地球物理事业。

9月里,实习队从陕北归来。学校请燃料工业部石油总局地球物理处处长翁文波教授来给地质系讲授地球物理勘探。由于翁文波教授浓重的宁波话,地质系高年级同学听不懂,所以,地质系王鸿祯教授来物理系邀请刘光鼎担任助教,协助翁文波教授讲授苏联莫斯科石油学院 Сорокин 教授编写的石油地球物理勘探教程。由此,开始了新中国对地球物理勘探的系统讲授。1952年,院系调整,由北大、清华和唐山交大的地质系合并组成北京地质学院,就设立了地球物理探矿系,由薛琴访、谭承泽等北大物理系师生主持系务工作,并取得很大的发展。现在,地球物理工作者遍及全国各地,分布在石油、煤炭、黄金和各种金属矿产,以及铁路、桥梁、水利等广泛的工程建设领域,仅中国地球物理学会就有12000名以上的会员,海外分会还有几百名会员。

怀师念友忆当年 —— 我与物理系

孙小礼^①

(一)

1950年我考上了清华大学数学系。数学系是我报考时填写的第一志愿,物理系是第二志愿。

数学系一年级的主要课程和物理系相同,两系在一起上课。赵访熊教授的微积分讲得很生动,每堂课还发给我们他亲自刻写的讲义,条理非常清楚,但是我对开课不久就讲的“德式分划”(Dedekind cut)却感到难以理解,不但没有引起兴趣,心里还疑惑:这么玄而又玄的东西,能有什么实际用途?

对物理课特别是实验课,则很感兴趣。霍秉权教授的普通物理,几乎每堂课他都带来一些教具,为我们作生动的演示,在讲解牛顿力学第一定律时他所演示的小球斜面实验我至今印象深刻。记得第一堂物理实验课是学习测量,郭敦仁先生讲怎样写实验报告,张泽瑜先生讲什么是“有效数字”,我觉得真有道理,真开窍!我的第一次实验报告受到了郭先生的当众表扬,他说我们这个实验小组的三位女生(刘秀莹、张锦炎和我)的实验报告都写得认真、清楚。以后每次实验报告我都写得很用心,也常受到郭先生的夸奖。记得有一次我因患病而漏上了实验课,郭先生说可以约定时间让我补作。于是由余兴坤先生单独为我安排了一次实验课,内容是惠斯通电桥。这节课我收获特别大,因为原来我脑子里只有中学物理课本上画的惠斯通电桥,而现在则是在实验室里亲手操作,感觉大不一样,感受到了直接接触实物的乐趣。

由于我和陈水莲(数学系三年级)同住一间宿舍,很自然地,同她的男朋友郭长志(物理系四年级)渐渐熟悉了。对这位老大哥的多才多艺、诙谐幽默,特别是他作为乐队指挥的那种一丝不苟、半拍不许差的极其严格的作风,使我从心里感到佩服。有一天,他对我说:“你对物理感兴趣,我有一本好书给你看!”这本书就是爱因斯坦和英费尔德合著的《物理学的进化》(刘佛年译),我刚看了头几页就被深深地吸引住了!原来探索物理世界的奥秘就如同福尔摩斯的侦察破案,真难,也真有趣。

一年级的暑假,物理系二年级的诸国桢想约几个同学一块学习一本俄文物理书,殷宗昭、潘怡航约我一起参加。每隔几天聚会在气象台下的草地上,诸国桢领着大家一块研读。这样读书一举两得,既学了俄文,又学了物理。

我对物理的兴趣已明显地大于数学,同学们都奇怪我当初报考时为什么不以物理系作为第一志愿,因为入学时就已知道我的考试成绩是完全可以录取入物理系的。于是我同一些同学和老师商量如何转到物理系去。物理系二年级的孟克振主动对我说,他或许能够帮我忙,因为他的父亲就是物理系的系主

^① 1953年毕业于北大数学系,1955年到物理系担任物理数学方法教学任务,后又转到哲学系工作。

任孟昭英。在第二学年开学前的一天早上，孟宪振领我到他家，他要我独自上楼去，向他父亲恳切陈词。没有想到我刚说明来意，孟昭英主任就不让我说下去，毫无商量地说：“现在一律不允许转系！”

无奈，转系念头只好作罢。在周围同志们的劝说和鼓励下，我决心认真攻读数学。渐渐地，对数学的兴趣也逐日增长。

(二)

1952年6月，教育部应国家之急需宣布两个重大决定；一是立即进行高等院校的院系调整；一是理工科大部分系科1949、1950年入学的两届学生分别提前一年毕业。

清华大学的文、理科全部转入北大，我于1952年10月成为北大数学系三年级学生，这一年正好是郭敦仁先生教我们理论力学课，他讲课非常细致清晰，听他的课，不但不会“坐飞机”，而且能引起兴趣。特别突出的是，他关爱每一个学生，耐心地解答每一个问题。他那和蔼可亲的眼光、循循善诱的神态，如今还历历在目，不但我忘不了，所有当年的同学都有同样深切的感受和同样亲切的记忆。

1952年我一到北大，就被任命为数学、物理两系的学生党支部书记（因为我原是清华理学院学生党支部书记），所以开会很多，有时不能不耽误上课。一次郭先生发现我缺课了，托同学带话要我去找他。我去了，他问明原由，立即拿出纸笔，为我补讲了这次课的主要内容，接着考问了我几个基本概念，他对我的回答表示满意，说我脑子很清楚，“是真懂了”，鼓励我好好学，相信我一定能学好。这使我很受感动和鼓舞，学习信心倍增。当时郭先生为我单独补课的情景，我至今记忆犹新。

正在这时，校党委找我谈话说：学生党支部书记一律脱产，做专职干部。我没有服从这一决定，我认为学生党支部书记以不脱离学习为有利，我自信能兼顾好工作和学习。其他支部书记都脱产了，唯有我这个数理支部书记是一面工作，一面学习，当然，生活是加倍地紧张了。大约在年底，支部改选，由物理系二年级的管惟炎任书记，我和王鸿樟、梁静国任支委。

根据教育部的决定，理科各系（生物系除外）三年级学生提前于1953年夏季毕业。因为1952年北大大幅度扩大招生，数学师资紧缺，所以我们全班同学几乎都留在数学系作助教了。

(三)

1953年秋季开学，我和丁同仁、朱德威分到微分方程教研室，参与胡祖炽先生微分方程课的教学辅助工作，后来还确定了进修方向，丁为常微分方程，我和朱为偏微分方程。根据教研室主任申又彬先生的建议，我们开始念一部俄文书，就是A. H. 吉洪诺夫和A. A. 萨马尔斯基合著的《数学物理方程》，这是经苏联高等教育部审定的大学物理系和数学物理系的教科书。每周在教研室举行一次讨论，书中的丰富内容经过讨论更加引人入胜，特别是申先生和胡先生常常在讨论班上提出一些启人心智的深刻见解。记得申先生曾经指出：就好比算术中“四则问题”的求解找到了代数方法那样，傅里叶为线性偏微分方程的求解创造了“分离变数法”，无论波动方程、扩散方程、拉普拉斯方程都有了一种简便的统一的求解方法。

郭先生得知我的进修情况后非常高兴，他告诉我，他正在备课，也在念这部书，准备于1954年秋为物理系三年级开数学物理方法课，数理方程是这门课的主要部分；彭桓武先生于1952年和1953年曾先后在清华物理系和北大物理系开过这门课，他准备以彭先生的讲授内容为基础，参照苏联教科书加以扩充。他希望我以后能和他一起来作这门课的教学工作，我当然很动心。

大约在1954年春夏之际，有一天郭先生特地通知我：彭桓武先生要作一个关于数理方程的学术报告。我当然不能错过这个机会，就带着吉洪诺夫的书赶去了。郭先生把我介绍给彭先生，这是我第一次见到彭先生，他问我的名字怎么写时，我就揭开书的封面，给他看我写在书上的名字，他以略带惊讶的口吻说：“你也在读这个书？”我说：“正在自学。”他连称：“好，好！”就上台作报告了。

1955年5月，在北大未名湖边遇见彭先生，他叫我随他到了物理北楼他的办公室，对我说：“你不是在学数理方程吗，我出个题目给你，是个海底电缆问题。”一边说，一边在纸上画，画了两条平行通向海

底的电缆……,要我推导出一个计算电阻的公式交给他。

我满以为从吉洪诺夫的书上可以找到解法,然而翻遍全书,却无所获。我自己也琢磨不出一个进行计算的好方法。心里很着急,又快要生小孩了,预产期就在6月初,我只好求助于郭先生,同时去向彭先生“请假”。彭先生很不以为然地说:“我还没有孩子呢,你倒要生孩子了,我看你自己还像个小孩!”说得我面红耳赤,无言以对。

休完产假,我去找郭先生,他已经把问题解决了,给我看了写得非常整齐的几页算草,并向我讲解怎样先从物理上分析,然后寻找数学方法,他采用了一个关键的步骤:“保角变换”,使得计算便于进行。我好佩服郭先生,我学过复变函数,却没想到其中的“保角变换”可以这么巧妙地运用于这个问题中。我赶紧把郭先生的算稿送给了彭先生,并为自己没能向他交出答卷而感到万分羞愧。

(四)

经我自己请求,特别是郭先生亲自同数学系领导磋商之后,1955年9月我转到了物理系,成为理论物理教研室的一员。

我立即投入到数学物理方法课的教学工作中。我认真听郭先生讲课,课下协助他作教学辅导工作:出习题、上习题课、作习题解答、每周给学生答疑等,每一环节都与郭先生商量。那一年我与郭先生每周至少见面三次,当时没有电话,如果郭先生发现某本物理书或数学书上的某个例题可以作为习题时,他就立刻到我家来,而我有或大或小的问题要向他请教,就随时跑往他家。我为自己能给郭先生既当学生又当助手而深感幸运,郭先生精湛的学识、严谨的学风,对工作、对学生的高度责任心,以及他那诚恳坦率、谦和热情的待人风格,都是我的学习榜样。

在我心目中郭先生就是我最好的老师。但是因为他多年有病,没有机会留学,以致1955年还是资深讲师,而学校规定像我这样的年轻助教,要有一位教授当导师,于是教研室主任王竹溪先生就成为了我的导师。对我来说,能有王先生这样的名教授作为导师,当然也是喜出望外的。

王先生非常认真、严肃和负责。起初他和郭先生一起要我系统地进修理论物理方面的基础课,在教学方面,要准备在辅导两三遍后,独立开好数学物理方法课。后来他还要求我准备开一门计算数学课,我曾起草出一个教学大纲,王先生亲笔作了详细修改。

教研室秘书章立源工作极其认真负责,在郭先生的具体参谋下,他热心地帮助我拟定进修计划:先自学〔苏〕塔姆著《电学原理》和〔苏〕史包尔斯基的《原子物理学》,听胡宁先生的电动力学课;自学或听热力学和统计物理课;然后学量子力学、原子核物理……。记得章立源按照当时的部署,满怀信心地对我说:“几年后,我们都应达到苏联的‘副博士’水平!”

在科研方面,王先生建议我结合电磁波的传播问题逐步开展研究,为此他介绍我专程拜访过吕保维先生。吕先生向我讲解了电磁波传播的基本类型,认为都很值得探讨,建议我先读索末菲的理论物理书中的有关部分。我认真阅读之后,在教研室作过一次读书报告,当我提出依据复变函数中的“残数理论”用无穷积分来代替书中的某个方法时,王先生、郭先生和在场的曹昌祺等人都很感兴趣,经过讨论,肯定了我的想法,这给予我很大的鼓励。过了几天,王先生突然兴致勃勃地来到我家,送给我一本很厚的英文书: *Ionosphere*,这是他刚刚在城里光华书店看到的一本新书,就立即买了回来,并且亲自送给我,然后才回自己家。当时我感动极了,不知说什么好,前辈的殷切期望鞭策我必须加倍努力。

在年轻人中,周光召业务出众,又身任党支部书记,是教研室里的“党代表”,他说话是很权威、很受尊重的。1956年中央发出“向科学进军”的号召后,他认为教研室原来的规划不能适应形势的发展,在党小组(周光召、胡慧玲和我是一个小组)和教研室都郑重阐述了他的看法,并且提出许多具体建议。一天晚上他专程来找我,动员我下个学期就上台讲数理物理方法课。当时我有些胆怯,怕准备不足。他鼓励说:“认真辅导过一遍,就是有准备了,胆子要大一点!”又说:“郭先生的业务功底非常好,应该尽快把他解放出来,不能老让他一遍又一遍地重复讲这门课,要多发挥他的作用,做科研,开新课。”既然如此,我只能同意周的建议了。经过一个暑假的紧张备课,我于1956年秋季开学时走上了讲台。

(五)

我一到物理系,就被指定为物理系三年级一班的班主任。记得1956年元旦上午,班长陆焱、团支部书记俞忠钰代表全班同学来向我拜年,还送给我一个新年礼物:毛主席半身石膏像。这个石膏像一直端放在我家书柜顶上。这里顺便说一说有关这个石膏像的一个故事:“文革”开始,听说有人就因为家里的毛主席像破损了给打成“现行反革命”,而我家的这尊石膏像鼻子尖擦黑了,还有一点破损,我赶紧把它藏进衣柜,可是我这“黑帮”之家随时会被抄家,于是就把它藏到公用厨房的壁橱里,又怕事发连累邻居,但又不肯扔掉,因为从大喇叭中听到某单位从扔到垃圾里的主席像追查出了“现行反革命”。为此我终日惴惴不安,最后只好在一个半夜三更里把石膏像砸碎,碾成粉末,分散从马桶里冲走。这实在是迫不得已的“大不敬”。

话说回来,1958年春全校师生投入声势浩大的“双反”(反浪费反保守)运动,党委书记、副校长陆平在动员大会上说:这次运动要解决学校中两条道路的矛盾,要兴无灭资,号召每个党员引火烧身,带头揭发,开展批评和自我批评,肃清党内资产阶级思想影响……。很快,校园里的墙上、席棚上、甚至地上都贴满了大字报,物理系率先在大饭厅外面的墙上设立了一片“西瓜园地”,以便把揭发出的重大问题集中贴到这里。

我在物理系做党总支宣传委员却埋首业务的表现,加之1952年不服从组织决定的事也被揭示于众,于是我的问题就成为了西瓜园地里的一个“西瓜”。在党总支的安排下,我在全系大会上作自我批评,检讨了重业务轻政治的倾向,下决心要在今后工作中坚持政治挂帅。

紧接着双反中的“红专大辩论”,就掀起了“大跃进”运动,发动群众搞科研,办工厂,批判资产阶级思想……。为配合作宣传,我和龚镇雄一起编黑板报,办油印小报;擅长音乐的龚镇雄、会说相声的韩氏兄弟(韩汝珊、韩汝琦)等人把文娱演出也搞起来了,物理系好一派热闹景象。

大约七八月间,总支书记张群玉找我谈话:中央党校已同意陆平同志的书面建议,立即举办一个自然辩证法研究班,要求理科各系各抽一名党员教师去学习,物理系决定派我去。我服从了这一决定。这对我来说,确是一个重大的转折。我为自己中断了原来的计划,又影响到郭先生不得“解放”而深为遗憾。郭先生、王先生得知此事,都感愕然,却也只能表示尊重党的决定。

(六)

1960年秋,党校的学习尚未结束,张群玉副教务长要我提前回校,因为学校已决定,从这一年起,理科五、六年级都要上自然辩证法课,由张群玉挂帅开讲,然后就由我接着讲下去。

这时郭先生告诉我,数理物理课人手太紧,希望我能帮着带地球物理系两个班的习题课。这在我当然是义不容辞的。于是我在担负自然辩证法课的同时,与郭先生又在教学工作中愉快地合作了一个学期。但这也是最后一次教学合作,因为1961年4月在哲学系建立了自然辩证法教研组,由我当组长,任务十分繁重。

1963年学校制定了《重点师资培养办法》,我被选定为自然辩证法方面的重点师资,因而需要确定一位资深教授做导师。周培源副校长建议由王竹溪先生做我的导师,他说王先生不但在数学和物理方面造诣很深,而且在理论上很有见解。我把周老的建议告诉了王先生,当时他已是北大副校长,工作很忙,但仍欣然同意做我的导师。我为王先生再度成为我的导师而欣喜不已。

王先生向我提出了非常中肯的建议。他要我学习德文和法文,因为掌握了德文,就能阅读马克思和恩格斯的原著,而这是研究马克思主义哲学所必需的;他很同意我想结合科学史上的重要事例来研究科学中的哲学问题,那么,法文就是重要的文字工具,因为很多科学史文献都是法文的。我觉得王先生的意见很有道理,决心攻下这两门外语。王先生还把自己使用和收藏多年的一本法英-英法字典送给我。然而1964年起我就下乡参加“四清”了,接着是“文革”十年,这个学习计划未能实现。

我从事自然辩证法研究以后,郭先生仍是一如既往地给予我热情的关怀和帮助。1963年我到物理

系图书馆查找物理学哲学书籍时,郭先生对我说,他熟悉这里的西文书,可帮我查,我只须自己查阅俄文书目。果然,他很快就给我抄录了一份书单。以后,郭先生逛旧书店时也留意这一方面的书,有时还买了送给我,如今我还保存着郭先生给我的一本书,即著名英国科学哲学家 M. B. Hesse 的 Forces and Fields。

1986年郭先生退休了。我告诉他,我很想研究傅里叶的成就和思想,连恩格斯都非常称赞傅里叶,赞赏 J. C. 麦克斯韦等人把他称为“一首数学的诗”。郭先生表示很有兴趣,于是我把我积累的有关资料送到郭先生家里,他看得非常仔细,并把有些英文文献翻译成中文。大约一年之后,我们合写成一篇文章,经过字斟句酌、反复修改之后,我才送给《自然辩证法研究》,发表在1988年第6期,题目就是“傅里叶,一首数学的诗”。这是我与郭先生的一次很有意义的学术合作,内容涉及数学、物理和哲学。

本来我还有一些想法,希望继续得到郭先生的帮助与合作,但是他的身体越来越衰弱,眼力越来越不济。后来我又向郭先生建议,是否写写回忆,回忆王先生,回忆物理系,回忆自己的经历。他说他写字已很困难,于是我承诺说,待我退休后,由他口述,我来笔录。没想到就在我退休后一个多月,敬爱的郭先生就与世长辞了。

从1950年到2000年,郭先生一直是我的良师,也是我的益友,我永远敬重他,怀念他!

* * * *

在北大物理系90年的历史中,我的存在是短暂而微不足道的,然而在我的一生中,在物理系的三年及其前前后后,却是我非常珍惜而终身难忘的。我与物理系师长们、朋友们结下的深厚友谊将常绿常青!

忆来自列宁格勒大学的几位苏联专家

王义遒^①

20世纪中叶,我国与前苏联保持着密切友好的关系,当时有一批苏联专家派到我校来工作。他们对中国高等教育从旧中国的英美模式转变成按苏联计划经济模式运行发挥了重要作用。当时在物理系工作过多位苏联专家,其中有两位来自列宁格勒大学,即瓦·安·柯诺瓦洛夫(В. А. Коновалов)和菲·伊·斯科利波夫(Ф. И. Скрипов)。前一位是长期专家,后一位只是短期讲学。另外,还有尼·彼·宾京(Н. П. Пенкин)来访问过。

瓦西里·安德列也维奇·柯诺瓦洛夫是第一位到物理系来的苏联专家。来中国以前,他是列宁格勒大学物理系主管教学的副主任,副教授,本人的专业方向是原子光谱学。他师从苏联科学院通讯院士、在我国有很大影响的《普通物理学》教材作者福里斯,30年代获得副博士学位以后,一直从事普通物理教学和教学管理工作,积累了丰富的经验。他1953年来到中国,先在哈尔滨工业大学工作。在那里他还指导了六位研究生,从事工科普通物理教学法的学习与研究。1954年9月,根据当时高等教育部的决定,他被改派到北京大学物理系来,他在哈尔滨工业大学的六名研究生也同时转学到北大,其中包括后来在技术物理系开辟核电子学教学与研究方向的张至善教授。他来了以后,一方面在普通物理教研室帮助指导普通物理课程的教学,同时讲授“高等学校物理教学法”课程。听课的除了他的几位研究生以外,还有不少进修教师,总共约20余人。另一方面,他还担任系主任的顾问,每周定期(一般为半天,有时两次)与系领导讨论工作,系里有关教育教学方面的重要事务总要向他请教。后来,系里又来了两位比较年轻的苏联专家,即电子光学专家谢曼和金属物理专家华西里也夫,有三位苏联专家同时共事,形成了一个专家组,柯诺瓦洛夫算是组长。他于1955年7月回国,在北大工作一学年。工作期间由我任业务翻译,宋玉升任生活翻译。

柯诺瓦洛夫在普通物理教研室指导教学工作,主要是帮助教研室主任(当时教研室主任是虞福春教授)安排教学研究活动,开展教学讨论。当时我国刚刚引进教研室制度,教研室该做些什么工作,起什

^① 1955年毕业于北大物理系,北大无线电电子学系教授,曾任北京大学副校长。

么作用,大家并不很清楚。他来后规定每周开一次教研室会,讨论教学工作。主要是两方面:一是讨论普通物理课程中一些疑难的概念和问题,如摩擦、表面张力等,这里既有学术上的不同看法,又有教学法上的争论。通过集体讨论,可以廓清疑难。二是研究怎样开展当时引进的一些新的教学环节,如习题课,课堂讨论,定时定点的辅导答疑,口试等。这些教学形式在旧大学是没有的,大家不了解应当如何进行。在学术问题讨论中,他很尊重中国学者的意见;在新教学方式研究中,他比较多地介绍苏联的实际经验。当时青年教师多,通过这种讨论,对他们提高科学水平和教学能力很有帮助。

柯诺瓦洛夫担任系主任顾问时,他的主要作用是介绍苏联高等学校是如何制订教学计划、教学大纲等教学文件,运行各种教学环节,开展日常教学管理活动,以及实施提高教师的教学与研究水平等工作,为系领导解答疑难,出些主意。当时,我们虽已根据苏联大学的教学计划(主要是莫斯科大学的)制订了四年制教学计划,正在着手制订五年制的计划。但对制订教学计划的一些原则和指导思想,对一些新的教学环节如何运用还不很熟悉。他介绍了公共课、基础课、专业课、专门化课等概念,课堂讲授、习题课、课堂讨论、辅导答疑等教学形式的组织;普通物理实验、中级物理实验、专门化实验等实验课的要求和做法;还有生产实习、学年论文、毕业论文等环节,测验、考查和考试等检验学习的方法的组织 and 运作等,以及这些环节、方式的教学学时分配。当时主要课程的考试都用口试,这也是过去少有的,他对题签的设计、考试的进行和评分等都做了详细解答。他还介绍了列宁格勒大学一些基础课程的教学大纲,说明制订教学大纲的重要性。对于如何提高师资队伍的水平,他也出了一些主意,甚至连学生工作,也都向他请教。可以说,他来后,我们的教学组织和管理是全面地按照苏联模式运作了。他为人谦虚和善,工作认真负责,一些问题一时没有想清楚,或是回答不出来,他总是说要回去准备,下次再来解答。这样,常常在第二次来以前他已经准备了好几页纸的解答提纲。对一些问题他尊重并鼓励中国同志按照中国情况办事,从不盛气凌人,固执己见。

柯诺瓦洛夫还关心光学教研室的一些科学研究工作,参加了他们的一些科学报告会。还多次到中国科学院应用物理研究所的光学组,和他们讨论工作。他还应邀参加了1955年在北京饭店举行的中国科学院学部成立大会,见到了周恩来总理。这给了他很深印象,并引以为荣。他认为搞教学完全不做科研不行。因此,他给他所指导的几位学习普通物理教学法的研究生都安排了物理专题研究的毕业论文。例如,张至善在这期间就做了一台简易的电子显微镜。当时基本上没有科研经费,张至善从废旧仪器设备中拆卸了一些零部件,自己动手,经过改造加工装配,居然做成了,得到他的高度赞誉。

柯诺瓦洛夫对翻译也很友好。我任翻译,当时还是学生,差一年毕业,就提前抽调出来突击学俄语,只学了两个多月,水平当然很低。在讲授“高等学校物理教学法”课程时,柯诺瓦洛夫必须事先准备详细的讲稿,对此他毫无怨言。当时,他是第一位综合大学物理系的苏联专家,一些大学也请他去解答教学组织与管理上的一些问题,有时要出差。这时,生活上的一些问题实在难倒了翻译(专家出差,不带生活翻译)。他来后不久,就到天津南开大学去出差。早上起来想喝粥,翻译就是听不懂俄语的“粥”字,比划了好久才弄明白。对于这种小事,他毫不在意,总是原谅翻译,没有脾气。他常说:“做人就是要被别人所需要”,因此,他总是乐意帮助人。后来,我正好也到列宁格勒大学留学读研究生,他经常给以照顾。过年过节,我总到他家做客,暑假还到他家别墅休息几天。

菲德尔·伊凡诺维奇·斯克利波夫是列宁格勒大学物理系的年轻副教授。在上大学期间发生了反法西斯卫国战争,他上前线作战。战后重新回到学校,取得副博士学位。他先从事分子物理学研究,后来在该校开辟了核磁共振波谱学的研究方向。1958年1月,经过周培源先生的努力,我从原定在莫斯科大学研究高分辨率光谱学转学到列宁格勒大学改学波谱学。斯克利波夫被指定为导师,他的研究兴趣很广。1958年3月他和列宁格勒普尔科夫天文台莫尔昌诺夫(?)教授一起来到中国,基本任务是在海南岛参与中苏联合观察日环食,他主要从事射电天文工作。在中国期间,除了完成日食观察任务以外,他还在北大物理系系统地讲授了核磁共振波谱学原理(近2个月,由冯义廉任翻译),当时全国刚开始从事这个领域学习和研究的人都来参加了。这为我国开展核磁共振工作奠定了很好的基础。由于既要参与分析整理观察数据,又要备课讲课,斯克利波夫的工作非常忙碌,但他不辞辛苦,经常汗流浹背,连衣服也没有

时间换洗,使翻译冯义濂一辈子铭感。

斯克利波夫在核磁共振波谱学上有很大的成就,主要有:首次从自由核感应衰减信号的傅里叶分析中得到波谱的精细结构,开脉冲傅里叶核磁共振波谱学的先河,为核磁共振在化学中广泛应用奠定了重要基础。当时,这样的工作是很难做的,因为还没有电子计算机,他是靠手摇计算机分析得到数据的,工作量很大。这件事在西方老一辈核磁共振科学家中印象非常深刻,还偶尔提起。他还实现了核磁共振信号的射频自激振荡,这是对量子电子学的一个重要贡献。这种装置可用于精确测定地磁场强度,对大地勘察和探测远距离核爆炸很有用处。

他的学风非常严谨,我的一个工作发现了碱金属卤化物晶体中核磁共振化学位移的系统规律,他非常高兴,请一位院士推荐到《苏联科学院报告》发表,却坚决拒绝自己挂名,只说可以在后面“致谢”中提到他,表示跟他讨论过,因为,这个工作不是他要求做的。在论文写作过程中,他逐字逐句进行修改。开始,他对写作的总体框架有一个意见。我在具体写作过程中觉得这个意见不太可行,就按照自己的写法写出了一稿,开始他不满意,认为没有按照他的意见办。但是,当他看完了全稿以后,就谦逊地说,还是你的写法好。表现了一个科学工作者实事求是的态度,使我深受教育。可惜,他在1961年夏天,我回国后不久,就因癌症英年早逝,享年才40岁。

尼古拉·彼得洛维奇·宾京当时是列宁格勒大学物理研究所的所长,他曾任列宁格勒大学物理系主任,是著名的光谱学专家。他于1957年3月至6月应复旦大学周同庆教授的邀请到上海讲学,讲授气体放电光谱学。这期间,也是由我给他当业务翻译的。他在北京时,曾来我校物理系访问,并做过气体放电光谱学方面的报告。

忆谢曼专家在物理系工作的情况

吴全德^① 朱 宜^②

谢曼专家的全名是 Освальд Иванович Семан(О. И. Семан)。他是苏联爱沙尼亚塔尔多大学副教授,1954年12月21日,谢曼到校在物理系电子学教研室执教。1956年暑假后,该教研室又分成电子物理和无线电物理两个独立的教研室,谢曼专家在电子物理教研室工作。

谢曼专家的研究工作则着重在电子光学像差理论方面。当时我国国内尚无单位从事电子光学研究。因此苏联专家的任务是培养干部,开展科学研究。对北大来讲就是要在物理系建成一个电子光学的学科基地。

当时电子学教研室已有一批中青年教师(他们是吴全德、楼格、郭汝嵩、廖增祺、李克敦、徐承和及专业翻译朱宜等——其中部分教师后来归属无线电物理教研室),均尚未形成自己独特的研究专长。在学生方面,系里已集中了十名1953年本科毕业生,作为跟随苏联专家学习的研究生,后来因人数过多,调整为其中六名,由谢曼指导做研究论文。

谢曼于1956年12月按期回国。在华工作的两年期间,他的主要工作有下面几项:

一、开设《电子光学理论基础》课,每周四学时,为时共一年。当时听课的除本教研室全体教师和研究生十余人外,还有不少兄弟单位的同事。如清华大学无线电系的陈仁怀(后来也曾长期从事电子光学专业工作,是该校电真空专业的创始人之一,现已调至中科院高能所),本校的张世龙教授(后曾任计算机系主任),厦门大学等兄弟院校来京的进修教师葛孔昌等(约三四人)。

在该课程中,专家有意尽量避免与一般专业书上材料的重复,但又力求保持科学性与系统性,因此他刻意将苏联以及其他国家学者的重要研究成果(原始文献)加以系统化并简单扼要地进行讲授。从教研室师生的研究成绩来看,这门课程起到了打基础和很强的启发引导作用。

二、指导师生进行科学研究工作。第二年,专家的工作主要是指导研究生开展专题研究,他们是西

① 1947年清华大学物理系毕业,北大无线电电子学系教授,中国科学院院士。

② 1955年北大物理系毕业,电子显微学专家。

门纪业、蒋曼英、吴美珍、姚福田、刘鸿辉和张承佐。虽然专家本人是从事理论工作的,但是他注意到了中国的实际情况,以及研究生个人的兴趣和专长,所以为刘、张二人定下的是实验研究项目,即电子轨迹的实验测定方法,包括橡皮膜法和电解槽法等。在专家的指导下,几位研究生的课题都取得了较好的成果。如陈仁怀同志说“在文津街(原科学院所在地)的一次学术活动中,中科院副院长吴有训曾专门提起这事,说这几个年轻人的工作给他留下很好的印象。”由于时间和精力所限,谢曼虽然不能承担更多的研究指导,但是对于其他进修人员,他仍鼓励他们(如葛孔昌等)主动选题开展研究,并尽可能帮助他们解决研究工作中的难题。

三、主持定期的科学讨论会。随着学习的深入,专家在教研室建立了科学讨论会的制度。由开始时大家听报告发展成后来的真正的科学讨论,由介绍文献逐步转向各人自己研究工作的报告和讨论。在此基础上谢曼又于1956年开设了《非轴对称电子光学的理论基础》专题讲座。把师生们的眼界进一步提高到科学研究的前沿。这样的科学讨论会有效地推动了师生们研究工作的迅速开展。

四、参加校系各级教学法的咨询活动。50年代初是全国高校全面学习苏联的时期。当时苏联高校中许多相应的教学组织(如教研室,系学术委员会等)和教学环节(如学生的生产实习,考查考试,学年论文,毕业论文等)对我们来讲都是极其生疏的。所以校系各级领导常常召开一些专题会议,请校内任在的各位苏联专家介绍做法和经验。这也是谢曼经常出席的活动之一。

总之,在专家的指导下,依靠大家努力,我们终于在北大建成了国内第一个电子光学的学科基地,出版了教研室集体编译的专著《电子光学理论基础》(高等教育出版社,1958),培养了一批人材,并推动了兄弟单位的学科建设。当年的研究生,西门纪业后来成为北大的教授,国内外知名的电子光学专家。不幸的是他于2000年10月因病逝世。由于有些新兴应用学科的发展需依托电子光学为基础,我校凭借在这方面的优势,有一批教师活跃于这些领域,成为优秀的业务骨干。应该说50年代向苏联专家学习的工作在我校是卓有成效的。

我国第一次实现受激发射的前前后后

李守中^①

现在,受激发射光在全中国和全世界已经得到广泛的应用,激光照排、激光打印、激光通信、激光音像、激光手术……激光渗透到我们生活、工作的方方面面。

爱因斯坦早在1917年就理论上提出了受激发射的概念,但是直到上世纪50年代初人们还未能能在实验上产生受激发射电磁波。研究受激发射在那时只是极少数物理学家的事情,它的重要性还鲜为人知,即使是光学的权威课本里也很少谈及受激发射的概念。

第一次人工产生的受激发射电磁波是在微波波段实现的,当时被称为 maser (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation)。它是激光 (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, 即 laser) 的前身,是由美国科学家汤斯和前苏联科学家巴索夫和普洛霍罗夫于1954年率先利用氨分子束选态技术造成粒子数反转而分别实现的。他们都获得了1964年度的诺贝尔物理学奖(我国物理学家王天眷先生参加了汤斯小组的研究工作)。为了获得更大的功率,1956年美籍荷兰人布隆姆伯根提出了三能级抽运的固态工作物质 maser 的原理性建议。MIT的科学家按照此建议在1957年做成了第一个固态三能级 maser (当时我国翻译为“固态微波量子放大器”)。不久,多能级抽运方案推广到光学波段,1960年梅曼用红宝石实现了可见光波段电磁波的受激发射。从此就像闸门一下子被打开,各种波段、各种类型的受激发射电磁波装置层出不穷,势不可挡。我国的激光事业就是在这样一个发展背景下开始起步的。

1958年夏天,正是全国响起“十年超英,十五年赶美”口号的年代。一天物理系系主任助理沈克琦先生和系秘书郑乐民先生把我找到物理北楼,告诉我说,丁渝教授(1956年从美国归国,在原子能所任研究员,兼任北大教授)最近建议“放一个卫星”(就是完成一个重大科研项目的意思),叫微波量子放大

^① 1958年北大物理系毕业,北大无线电电子学系教授。

器。现在定下来由中科院和北大协作来完成。系里决定让我和董太乾两个刚留校的助教加上三位高年级学生李慧心、施蕴陵、吴正娴来负责完成北大方面的任务,叫我担任北大方面的负责人。

我和董太乾都是光学专门化毕业的。大学五年级时听过苏联专家斯克利波夫的核磁共振课程,有点射电波谱学的基础知识。但当时我们对国际上氨分子 maser 的进展状况毫无所知。只是在原子光谱的课程里学习过爱因斯坦的受激发射和受激吸收概念。所以初听到微波量子放大器这个词时,觉得很新奇。看了郑先生介绍的一篇文章后,才初步明白了 maser 的物理含义和工作原理。

不久,郑先生带我去西苑宾馆见中科院方面的负责人——电子所黄武汉研究员,洽谈具体合作事项。确定第一期目标是大体上按 1957 年 MIT 的方案制造一台固体 maser。争取能在国庆十周年献礼。具体分工是,中科院化学所负责制备固体 maser 的工作物质——掺杂浓度合适的铬离子的大体积钴氰化钾单晶;中科院物理所负责提供液氨、液氢和液氮;中科院电子所负责提供大部分 3 厘米微波器材和设计加工 10 厘米微波器材并派部分人员参加最后阶段的物理试验和调试工作(我的记忆中有凌君达先生、刘凯先生等,我们合作得很好,凌先生一开始就送来电子所搜集并影印成册的有关文献,并自始至终参与协作,是与我们联系最多的人);北大负责建立整个实验装置和进行包括两个波段的顺磁共振以及受激发射在内的全部物理试验,并提供大磁铁及其他实验仪器设备,包括微波双频谐振腔的设计、加工和试验以及液氮杜瓦瓶的设计、加工。

当时,仪器设备和加工的条件都是比较差的,在低温方面全国只有中科院物理所洪朝生研究员领导的小组刚刚开始能够生产少量的液氮(每月仅能生产一个热水瓶的液氮)。微波波导和速调管则是美国对中国禁运的物资,只能靠苏联进口。幸好当时北大物理系有一台现成的直径约 18 公分的大磁铁,它的磁场强度、均匀度、间隙尺寸和机械结构都正好合用。整个实验包括室温下的顺磁共振波谱测量和低温下的双共振实验都是用这台磁铁进行的。

对于我们几个初出茅庐、在大学里也没有上过顺磁共振课程的青年人来说,这样一个未知因素很多的大型实验实在是超过了我们的经验。虽说基本上是重复别人的实验,而且 MIT 在《物理评论》期刊上发表的文献里介绍得还比较详细。但可以想见,在当年那种闭关锁国,非常缺乏国际交流的条件下,这种“重复”大部分也只能在摸索中进行。不仅是关键的技术细节,甚至有些在国外已经是常规操作的知识我们都无从得知。唯一的办法是根据那篇文献自己推敲琢磨或者靠自己来测定数据,有的就只能靠猜测了。要产生受激发射必须使工作物质在抽运频率与信号频率同时产生共振(双共振)。在当时的计算机条件下,没有可能靠顺磁能级理论计算自旋哈密顿量求出双共振的频率值,我们就用自己的顺磁共振实验测得的数据来确定双频腔频率和尺寸。但充填工作物质和低温都会使谐振腔的频率变动,数量有限的单晶和珍贵的液氮又不允许做反复的试验。这是当时最伤脑筋的问题之一。还有个难题是双层杜瓦瓶的加工,它的内径要能容纳外径约为 4 厘米的双频腔,外径要小于磁铁的间隙(6 厘米多点),就在这狭窄的空间里要容纳进去 4 层同轴的玻璃圆柱,2 层真空和液氮液氮 2 层低温液体。这个要求极为苛刻的“手工艺品”被北大的两位玻璃师傅(高玉德师傅和祁震清师傅)出色地完成了,磁铁可以围绕杜瓦瓶毫无阻碍地旋转。

这个项目得到领导的关心,1959 年初开始,无线电电子学系和地球物理系由原物理系分出来,我们的实验组归到无线电电子学系的波谱学与量子电子学教研室。系领导汪永铨先生经常检查实验进展的情况以至亲自帮助解决大功率速调管等关键器材。陆平校长直接听取我们的汇报,询问我们的困难并且当场找有关部门解决了交通、液氮供应等问题。这样,在几个单位密切配合、全体同事通力合作下,实验得以紧张有序地顺利进展。

总调阶段是在位于东皇城根的老物理所进行的(因为液氮机在那里),一次次精心调整晶体的厚度,终于“凑”到在液氮下能够发生双共振的条件。到了 1959 年国庆十周年前夕的 9 月 20 日晚饭后,难忘的时刻到了。在洪朝生先生直接领导下,物理所早已经把液氮制备出来。电子所的凌先生似乎预感到什么,显得特别兴奋,北大小组的人员各就各位,聚精会神。磁铁运转正常,3 厘米和 10 厘米波段的顺磁共振先后都找准了。示波器上显示的是信号频率(波长在 10 厘米波段)的吸收谱线。我们稳住磁场电

流,盯准了谱线,一点点地加大抽运微波场(波长在3厘米波段)的功率。只见信号频率的吸收谱线强度随之一点点地减弱到零,我们好像看到了2、3能级间的粒子数差在逐步减小。然后就是抽运功率进一步加大到一定程度,示波器上的吸收信号一下子冒了上去,变成了发射信号,盼望已久的受激发射电磁波终于产生出来了。这是在中国首次产生并观测到的电磁波的受激发射(当时也被称作量子放大)现象。

这时已近午夜。实验又重复了几次,仔细地测量并记录了粒子数反转比等数据。北大和电子所的同志相互祝贺,各自向领导汇报。返校时已经是清晨了。

由于当时微波量子放大被认为具有应用于远程雷达超低噪声接收的军事潜力,这个课题在50年代被领导列为绝密项目。第一阶段的工作完成后只做了内部报告,一直没有公开发表。以后阶段的研究在北大和电子所各自分别进行。北大曾完成了红宝石行波量子放大器、液氮温度的红宝石微波量子放大器、3厘米波段的量子放大器的研制和自旋交叉弛豫等研究,其成果到1963年后逐步公开发表。1960年梅曼用红宝石做工作物质用氙灯抽运制成可见光波段的光受激发射器后,科学院和北大都把重点转到可见光和红外波段的激光研究。而微波波段的 maser 由于其本身超低噪声的特点以及装置比较复杂等局限性,后来的实际应用主要是在要求超低噪声的微波接收设备上(这时其他类型的低噪声微波接收器件由于性能限制无法替代),例如巨型射电天文望远镜的前级接收机,以及行星际飞船通信的地面接收装置等。

80年代布隆姆伯根来华访问,这时他已经因为在发展激光光谱技术中的贡献而成为1981年诺贝尔物理学奖得主,我向他提起这段往事,他才知道中国也曾在20世纪50年代根据他的三能级抽运方案实现过微波的受激发射。