

中国科学技术大学物理 50 年

叶邦角[†]

(中国科学技术大学理学院 合肥 230026)

在中国科学技术大学建校 50 周年之际,回顾其物理学教学和科研发展的风雨历程是一件有意义的事情.中国科学技术大学物理学 50 年来的发展变迁跌宕起伏,难于全面叙述,我们编写了《中国科大物理 50 年》一书,本文根据该书压缩而成.下面仅以现在的中国科学技术大学理学院物理系及与其有历史渊源的院系单位作为介绍对象进行介绍.

1 创建时期的中国科学技术大学物理学(1958—1965)

1956 年,中共中央向全国发出“向科学进军”的号召,在聂荣臻副总理的主持下,制定了《1956—1967 年全国科学技术发展远景规划》,极大地激发了广大科学技术工作者的积极性.钱学森(见图 1)、郭永怀(见图 2)等老一辈科学家建议利用科学院专家与先进设备的优势,自办一所培养尖端科技人才的大学.中国科学院郭沫若采纳了众多科学家的建议,正式提出由科学院创办一所大学的建议.1958 年 5 月,中央正式批准成立中国科学技术大学(以下简称中国科大),主校址设在北京玉泉路.中国科大成立时设 13 个系,均聘请中国科学院的相关研究所所长与专家担任系主任,13 个系中与物理相关的系有 7 个,见表 1.

表 1 中国科大与物理学相关的系与首任系主任

系别	主任	
原子核物理和原子核工程系	中国科学院原子能研究所副所长	赵忠尧
技术物理系	中国科学院物理研究所所长	施汝为
化学物理系	中国科学院力学研究所副所长	郭永怀
物理热工程系	中国科学院动力研究室研究员	吴仲华
力学和力学工程系	中国科学院力学研究所所长	钱学森
生物物理系	中国科学院生物物理研究所所长	贝时璋
地球物理系	中国科学院地球物理研究所所长	赵九章

注:表中的中国科学院动力研究室后来与力学研究室合并成为中国科学院力学研究所

1958 年 7 月底到 8 月下旬,中国科大召开了 4 次系主任会议,讨论教学工作,其要点有(1)由于办学时间仓促,缺乏师资,解决的办法是“全院办校,分头包干”,即各系的教学管理工作由有关研究所对口分包;(2)中国科大教学工作应具有以下特色:功课要量多质高,基础课和专业课兼施,培养多面手,红专并进,以红带专,贯彻勤工俭学精神;(3)普通物理教学划分为三个类型:第一类型学习两年半,上课总学时为 408,实验为 280 学时;第二类型学习两年,上课总学时为 323,实验为 224 学时;第三类型为一年半,上课总学时为 238,实验为 168 学时.

以上这些物理学教学和培养理念,逐渐形成了中国科大的物理学教学特色,贯穿了 50 年历程.

1964 年,13 个系合并成 6 个系时,生物物理系、地球物理系和物理教研室并入物理系;原子核物理和原子核工程系改名为近代物理系(见表 2).



图 1 钱学森先生给学生上课

中国科大非常重视基础学科,尤其是数学、物理、化学的教学工作.中国科大创建初期的本科生物理解学特点是大师授课,几乎所有主干课程都是由研究所专家担任.曾经在中国科大教授普通物理课程的专家有:吴有训、严济慈(见图 3)、马大猷(见图 4)、张文裕、赵九章(见图 5)、阮元九、应崇福、

2008-07-07 收到

[†] Email: bje@ustc.edu.cn

表 2 中国科大物理系室变迁表

年	1958—1964	1964—1977	1978—1999	2000 年至今	
系	原子核物理和 原子核工程系	近代物理系			理学院 (另含数学系)
	技术物理系	物理系	物理系	物理系	
	物理教研室		物理教研室	天体与应用物理系	
	地球物理系	地学系	地球与空间科学系		
	生物物理系	生物物理系	生命科学学院		



图 2 郭永怀先生在做学术报告



图 3 严济慈先生给学生上《电磁学》课

钱临照、梅镇岳、郑林生、李整武、朱洪元、朱兆祥等。

这批老科学家大部分是从欧美留学归来,有着不同的学习和科学研究经历,因此在教学中,每个物理学家有不同的风格,虽然他们教的是同一门课,但不同的科学家对内容的取舍、重点的选择、讲课的风格,都由他们自己决定。每个科学家的课都有各自的独到之处。这样在中国科大的基础物理教学中,呈现了百花齐放、朝气蓬勃的局面。老一代科学家知识渊博,专业功底深厚,既了解物理学发展史,又了解科学发展前沿和科学研究方法,不仅使学生打下了深厚的物理基础,还掌握了一些科学思维和科研方法。老一代科学家治学的三严精神:严肃(的态度),严格(的要求),严密(的方法),也都深刻地影响了青年学生,乃至青年教师的成长。对中国科大良好学风的形成,起了不可估量的作用。

物理系的前身是技术物理系,技术物理系的名称及其专业设置完全体现了当时的办学宗旨,强调理论和技术的结合,所设专业都是当时国家急需发



图 4 马大猷先生在教室里给同学们做课后辅导



图 5 赵九章先生课后与同学讨论

展的、最有应用前途的固体物理前沿学科,最初和技术物理系紧密对口结合的研究所是北京的中国科学院物理研究所和半导体研究所,后来还有原中国科学院长春物理研究所、长春光学精密机械研究所等。学制为 5 年,学生入学后的前 3 年是不分专业的,全系统一上基础课,即便四年级分专业以后,很多专业基础课,如固体物理等也是全系统一上课的。这种安排体现了对基础课的宽厚要求,也是中国科大建校之初就形成的一个教学特点,并一直沿用到今天。技术物理系首任主任为施汝为先生。这个期间曾给技术物理系上过数学物理基础课的教师有:严济慈、

钱临照、朱洪元、龚升、曾肯成、林一、张家铝等。

随着 58 级即将进入专业课教学,技术物理系的教学设施和专业教师队伍急待形成,然而玉泉路校区的基础建设远没有达到基本教学需要的程度,中国科学院物理研究所和半导体研究所就及时承担起了在中关村帮助建设技术物理系专业实验室和专业课教学的责任。(1)派出研究所研究人员黄有莘到技术物理系任专职副主任,主持教学工作,任命一批研究室主任兼任各专业教研室主任,他们是:王守武(半导体)、吴锡九(固体电子)、洪朝生(低温)、徐叙瑑(发光)、吴乾章(晶体)、潘孝硕(磁学)、李荫远(理论)。(2)在物理研究所内腾出一座小楼供技术物理系建立专业实验室,这个小楼因为是一座红砖墙楼而得名“小红楼”,技术物理系从 1961 年开始一直使用到 1969 年下迁安徽合肥时为止,成为物理系早期发展的见证。(3)每个专业都由相关研究室指定对口联系人(如张寿恭先生负责磁学专业,陈佳圭先生负责固体电子专业,曾泽培先生负责低温专业,张广基先生负责光学专业等),帮助安排各专业具体教学和教学实验工作,还从研究所调研究人员谭良平任半导体专业副主任,调肖孚筐到晶体教研组,调拨了设备帮助筹建专业实验室。(4)安排了当时是全新内容的专业课,例如低温物理、铁氧体物理、固体发光、激光物理、超导物理等都是国内首次开课。(5)完全承担了前 3 届相关专业课的课堂教学工作,任课教师都是有成就的、有多年科学研究经验的一线研究人员,他们中的很多人当时已是学部委员(院士),或者后来成为院士,他们丰富的学识和认真的态度奠定了技术物理系专业教学的基础,这个时期兼职的任专业课的教师有:李荫远、范海福、钱临照、王守武、汤定元、林兰英、殷士端、潘孝硕、章综、李国栋、郑庆祺、林彰达、程干箴、管惟炎、曾泽培、洪朝生、徐叙瑑、许少鸿、张志三、范希武、陈春先、郝柏林、于淦、霍裕平、刘东源、郁元桓、曹友奇、成众志、吴锡久、陈一询、陈佳圭、高宗仁、朱志英、李靖元等。(6)物理研究所和半导体研究所承担了前几届大部分学生的毕业论文工作,能够在如此优越的实验条件下,在科研一线研究人员的指导下,以比较前沿的课题为内容做毕业论文,前几届学生得到了很大的收获,很多学生在后来的回忆录中都提到这个时期在研究所做毕业论文使他们终生受益。

从 1961 年第一批学生开始专业课教学,到 1966 年“文化大革命”之前,技术物理系有 8 批学生

入学,实际进入专业课学习的有 6 届学生。其专业设置有:磁学、低温、半导体、晶体、光学(发光)、(光谱)激光、固体电子、固体理论。

1959 年,中国科学技术情报大学并入中国科大,改称科学情报系。1960 年物理情报专业 85 名学生并入技术物理系学习,1963 年毕业,此专业以后没有继续招生。

1963 年 12 月,中国科学院建议中国科大筹建激光专业,1964 年 9 月,经学校批准首先在 60 级光谱专门化开设激光专业课,这是我国高等学校设立的第一个激光专业。

1964 年初,学校根据中央教育工作会议的精神,对全校系和专业进行了调整,并压缩招生人数。技术物理系、生物物理系、地球物理系合并为物理系,物理教研室分为普通物理和理论物理两个教研室后也并入物理系,因为对口联系的研究所不同等多种因素,生物物理和地球物理的教学和科学研究工作仍保持了相对的独立性,下迁安徽合肥后的 1978 年它们又分别独立建系。

近代物理系的前身为原子核物理和原子核工程系,中国科学院原子能研究所副所长、著名的原子核物理学家赵忠尧(见图 6)兼任原子核物理和原子核工程系的首任系主任。开始建系时,原子核物理和原子核工程系设置的专业有两个:(1)原子核物理专业,(2)原子核工程专业。以后随着课程的展开,原子核物理专业又分为 3 个专门化:实验原子核物理专门化、理论原子核物理专门化、电物理专门化。电物理又分两个方向:核电子学和加速器。1964 年,学校调整专业,近代物理系的专业没有动,只是把原子核工程物理专业改名为反应堆工程专业。到 1966 年为止,原子核物理和原子核工程系共招生 8 届,近 900 人。这个时期的主讲教师有:



图 6 赵忠尧先生铜像

赵忠尧、严济慈、马大猷、彭桓武、朱洪元、张文裕、关肇直、曾肯成、龚昇、李整武、梅镇岳、汤拒非、朱兆祥、顾乃亨、方励之、徐家柰、李德平、杨基芳、王明谦、张宗焯、刘耀阳、陈龙玄、王祝翔、肖振喜、郑林生、丁榆、杨衍明、徐健明、肖意轩、韩铎、沈俊雄、彭士禄、唐孝威、章乃森、褚永泰等。

1963 年 3 月,中国科学院向教育部报送中国科大专业调整、发展规模方案:“中国科技大学发展规模曾经中央和教育部批准定为 3000 人,每年招生 600 人,经研究认为这个规模是恰当的。要说明的是,这 3000 人中,原子核物理和原子核化学方面约有 800 人,主要就是第二机械工业部所需要的”。可见核科学在中国科大所占的比重。原子核物理和原子核工程系毕业的学生很多分到二机部各个基地。

1962 年初,正式开始专业实验室的建设。开始筹建的教研室或实验室基本按专业分,共有 6 个:实验核物理实验室,电子学实验室,加速器实验室,反应堆实验室,中子物理实验室以及理论物理教研室。

1961 年,梅镇岳先生接受了国家科学规划中的“ β 和 γ 谱学”任务,在中国科大开始了 β 谱学和 γ 谱学的研究。1961 年开始设计和建造半圆 β 谱仪;1962 年建成一套初步 γ - γ 角关联实验装置;1964 年开始有关半导体探测器的研制;1964 年中,完成快慢符合 γ - γ 角关联测量装置;1965 年,测量了 ^{169}Yb 原子核的 γ - γ 角关联,这是世界上首次完成的工作。可惜到 1966 年中开始“文化大革命”,所有研究工作被迫中断。

加速器实验室是 1960 年建立起来的。1960 年,从中国科学院原子能研究所迁移来一台能量为 700keV 的质子静电加速器(它是中国科学院原子能研究所副所长赵忠尧先生从美国购买原件回来研制的),安装在北京玉泉路中国科大校园内的教三楼里(见图 7)。1961 年调试出束,1962 年 6 月起,为近代物理系的学生开设了加速器实验课和核反应实验,是当时的高等学校中唯一能开设核反应实验课的学校。

理论物理教研室的教员则参与了基本粒子的层子模型的研究。1960 年代初期,国际上关于基本粒子结构问题有较大的进展。朱洪元先生是中国科大近代物理系理论物理教研室的负责人,因此自然地就把中国科大的教员也带进了粒子物理的研究领域。

1963 年,中国科大开始招收首批研究生。全校共招了 8 名,其中近代物理系招两名:许咨宗(导师是梅镇岳教授),周邦融(导师是朱洪元教授),开始

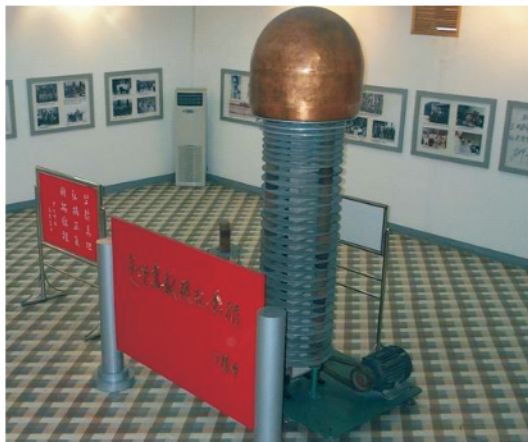


图 7 700keV 质子静电加速器(放置在赵忠尧纪念馆内)

了近代物理系的研究生教育。从 1962 至 1965 年,我校共招收研究生 32 人,近代物理系共有研究生 7 人。虽然人数不多,却是我国研究生教育的先声,走在了其他高等学校的前面。

天体与应用物理系是由原物理教研室发展演变而来的。1958—1964 年,中国科大创建时,为加强基础课教学,成立了数学教研室、物理教研室、化学教研室、机电教研室和外语教研室,它们都属系一级编制。物理教研室承担全校的普通物理和理论物理的课堂教学和实验教学任务。

为密切课堂教学和实验教学的关系,教研室的的教学组织形式在 1961 年作了调整,下设力学和热学、电磁学、光学、近代物理和理论物理 5 个教研组。前 4 个教研组都承担着课堂和实验两方面的教学任务。

物理学基本上是一门实验科学,中国科大十分重视学生的实验课教学,建校初期,专门召开过实验教学会议,邀请了钱学森等各所长或系主任参加。他们听取物理教研室实验教学汇报,参与讨论并提出指导性意见。严济慈先生、钱临照先生还亲临实验室指导。钱临照先生亲自开列部分实验科目。建校初期排出 93 个实验,常用定型的实验 64 个,其中包括普通物理实验 50 个,中级物理实验 10 个,综合设计实验 4 个。后两种实验是中国科大特有的实验。普通物理实验 3—4 学时,中级物理实验 5—6 学时,综合设计实验 8—12 学时。甲乙丙三种类型的普通物理实验学时分别占 41.1%、35.5%、40%。另外还建立物理表演室和用于课堂教学的演示设备。严济慈先生在讲授光学课中,就使用了大量课堂表演,使比较抽象的光学课形象而生动。

1964 年,物理教研室并入物理系。

2 “文革”时期的中国科大物理学 (1965—1976)

“文革”中具有良好发展势头的中国科大的物理学饱受折腾。1966年6月,“文化大革命”运动在基层展开,物理系和近代物理系中止了学校的正常的教学活动。1968年后,部分教师还开始了科研生产活动,由于当时国家正在大力提倡发展电子工业,因此半导体专业的科研在这个期间取得了实质性的进展,部分老师参加北京市重大科研项目“半导体离子注入微米束机”的研究工作,物理系还接受了北京市696办公室下达的“研制雪崩二极管”任务,组织全系力量在中关村85楼筹建半导体厂,当时项目负责人是:程福臻、张泰永、黄守仁。经过努力,终于在下迁安徽合肥之前完成了研制雪崩二极管的任务,并于1970年初生产出了一批性能优异、符合需要的雪崩二极管。1970年底,近代物理系一部分人到上海参加核动力堆开发(称728工程)合作研究;一部分人先后去北京参加中国科学院原子能研究所、物理研究所等单位的合作研究。

1965年到1966年,中国科学院原子能研究所、数学研究所、北京大学和中国科学技术大学的理论工作者39人形成了北京基本粒子理论组,提出了层子模型。中国科大近代物理系理论教研室刘耀阳在《原子能》杂志发表了《一个可能的基本粒子模型》的论文,在文章中,刘耀阳“引入一个新的量子数 Z ”,以解决夸克模型中的“力的饱和性问题、统计问题以及分数电荷问题等”,这相当于引入了颜色自由度,是国内最早接近量子色动力学理论的,是层子模型的一个亮点。

1964年10月,中国科学院批准中国科大建倍加器实验室。委托上海先锋电机厂加工200kV卧式高压倍加器。1968年,高压倍加器加工完成。学校搬迁到合肥后,高压倍加器随之运到合肥重新组装。该装置直到现在仍然完好。

1969年底,学校从北京下迁到安徽省合肥市。1970年初,物理系教职工和尚未分配的64级、65级学生一起先被直接安排到淮南煤矿接受再教育,近代物理系被下放到庐江白湖农场。中国科大迁到合肥以后,丧失了大部分仪器,也失去了与研究所紧密且方便的联系,师资力量严重不足。1972年下半年开始,党委书记、革委会主任刘达召开多次会议讨论

师资队伍问题。采取两项重要措施:第一是抽调本校63、64、65级毕业生,办教师培训班;第二是在全国各地调入一批具有理论基础和实践经验的教员、科研人员、工程技术人员和本校历届毕业生充实师资队伍。两届教师进修班为中国科大培养了成批教师。后来他们大部分又出国进修,成了中国科大教学科研的骨干。

从全国各地选调教师的工作也是收获颇丰。这批教师的调入对中国科大迅速发展起了重要作用。例如,物理系调入的吴杭生、张裕恒、张祺瑞,近代物理系调入的项志遴、阮图南、汪克林、王砚方、虞孝麒,物理教研室调入的吴自勤等都对中国科大物理学的发展做出过重要贡献。

1971年杨衍明先生带领电子学组研制1000MHz快速示波器,此为国内首创。在1973年7月1日庆祝建党52周年的中国科大科研成果展览会上,成为很受关注的一个展品。1973年,杨衍明提出了“多丝正比室应用于我国云南高山站宇宙线测量”的申请,并获批准,经费约100万元。1974年,完成了 $100 \times 100 \text{mm}^2$ 小多丝室的研制。1973年,梅镇岳教授主持研制静电谱仪研制。

3 迅速发展的中国科大物理学 (1977—1999)

选派教师出国工作进修是中国科大培养师资队伍的重要举措,对提高教师业务水平起到不可估量的作用,同时又建立了国际学术交流渠道。在中国科学院的支持下,自1978年起,中国科大成批地派遣教师出国工作和学习。上世纪80年代前期,大多数出国人员陆续回校,成为教学和科研骨干,做出显著成绩,促进了中国科大物理教学和科研的迅速发展。

为确保中国科大的基础教学质量,中国科大副校长钱临照先生(见图8)提出以物理教研室、物理系和近代物理系为主体,组成物理教学联合体,其任务是:统筹安排普通物理学和四大力学的授课教师。物理联合体主要是由物理教研室和两个物理系组成,俗称“3P公司”。物理教学联合体组成的前两年,由钱先生坐镇点将,安排物理教学的授课教师。“3P”公司运作后期,逐渐形成普通物理(4门)和四大力学的各科教学组有相对固定的教师,承担各科的授课任务。各课组有比较经常的教学研讨活动,各课程组在上课学期里,多次组织与学术相关的学术

报告,开展小论文活动。绝大多数学生写出小论文,参加交流报告,这种课堂教学与课外学术活动的结合,促进了学生学习的积极性和主动性,提高了教学质量。“3P”公司每周五举办一次学术报告会,邀请校内外著名的专家教授作学术报告,每次学术报告会,钱老必定参加。参加报告会的师生经常把教室挤得水泄不通。这样极大地活跃了学术气氛,提高了教学质量。



图8 钱临照先生给学生上课

中美联合招考物理研究生项目CUSPEA是由李政道教授发起,并在中国政府和各大学的大力支持以及美国等几十所最优秀大学物理系的积极响应下实施的。1979年,CUSPEA项目试选了两批18名学生赴美学习并获得成功。该项目从1980年开始正式实施。1980年4月,中国科大研究生院(北京)、北京大学等单位成立了CUSPEA委员会和CUSPEA办公室,严济慈担任委员会主任。1988年,中美联合招考结束,10年间,CUSPEA项目共推荐了915名学生赴美攻读博士学位,参加CUSPEA项目的中国大学和研究机构达95所,美国和加拿大的大学达97所。为了适应这种考试,我校组织了专门的CASPEA培训班,并通过在美国各大学的校友收集了美国几十所重点大学的博士资格考试的试题,把美国好的教学思想融合到CASPEA培训班的教学中。CASPEA培训班的教学实践,使我校的学生在CASPEA考试中取得了优异成绩。10年CUSPEA项目,共录取中国科大学生237名,为国内高等学校之最,占了录取总数的四分之一强。我校10年CASPEA培训班的教学材料,整理后,编写出版了7卷《美国物理试题解题》的丛书,后来又翻译成英文在新加坡出版社出版,这套书在国内物理学界产生了较大的影响。

1977年秋,近代物理系几位青年教师提出的建造电子同步辐射加速器的议案,被列入“全国科学技术发展规划”中。1977年11月,成立了电子同步

辐射加速器筹备组,武汝扬任组长,包忠谋任副组长,组员有何多慧、金玉明等。1981年,完成了电子同步辐射加速器的主体设备的物理设计。1983年4月,国家计委批准了在我校建立“国家同步辐射实验室”,建造一台能量为8亿电子伏,平均流强为100—300mA的电子同步辐射加速器及相应的实验设施。至此,近代物理系的加速器专业正式从近代物理系脱胎而出而直属学校管辖了。这也是我国高等学校中的第一个国家实验室。

1978年,中国科大首派2位教员参加赴西德汉堡DESY研究所参加丁肇中教授领导的MARK-J国际合作组。为了培养中国自己的高能物理人才,1979年10月,中国科学院与丁肇中先生在北京举办“高能物理培训班”,俗称丁训班。1982年丁训班结束,丁先生决定把丁训班所用的各种仪器设备赠送给中国科大,从此中国科大有了高能物理实验的基本条件。1982年,中国科大作为L3实验合作小组的发起单位之一参加L3国际合作。此后,每年派送教员参加。中国科大高能粒子物理参加国际合作的就始于丁肇中先生CERN-LEP-L3实验(LEP为老的加速器名称的缩写)。至今,中国科大参加了欧洲粒子物理联合实验中心(CERN)的LHC-CMS和ATLAS的合作研究(LHC为大型强子对撞机,有4个实验站,CMS和ATLAS是其中的2个实验站);参加了美国布鲁克海文国家实验室的RHIC-STAR合作研究;参加了日本高能物理研究所KEKB/Belle的合作研究;参加了美国的Jefferson(JLab)和德国DESY的HERMES实验合作。

原子分子物理研究最初是从1979年徐克尊老师的反常切伦柯夫辐射实验研究开始的,1987年,开始进行电子与原子分子碰撞物理实验研究,从1999年开始,利用STM加电子能谱测量技术的方法又开展了固体表面微区原子识别的探索性研究。

1989年,张永德教授开始了量子物理与量子信息方面理论研究。1996年毕业的硕士研究生潘建伟后来来到奥地利因斯布鲁克大学实验物理研究所读博士,作量子信息实验研究,在这期间,他首次实现了著名的量子态隐形传送实验。1999年,他作为中国科学院“百人计划”回到中国科大,建立了量子物理与量子信息实验研究基地,首次成功地实现了三光子(1999)、四光子纠缠态(2001),并利用多粒子纠缠首次成功地实现了GHZ定理的实验验证(2000);首次成功地实现了自由量子态的隐形传送(2003);首次实现纠缠态纯化以及量子中继器的成

功实验(2003);首次取得五粒子纠缠态的制备与操纵(2004);首次实现两粒子复合系统量子态隐形传输,并在实验中第一次成功地实现了对六光子纠缠态的操纵(2006)。

从第一期“211工程”开始,朱清时、侯建国二位教授联合购买高精度STM,后来又有杨金龙教授等人的参加,不断扩大研究领域和深入探索物质微粒结构与物性。在“211工程”、“985工程”和“中国科学院知识创新工程”支持下,逐渐形成一个综合性的包括物理、化学、材料科学和生命科学在内的交叉科学研究基地,筹建了中国科大第二个国家实验室,即“合肥微尺度物质科学国家实验室”。这个实验基地基本上是由教授们按自主选题、自由结合的原则创建和发展起来的国家实验室。

80年代中期,郭光灿教授选定量子光学为自己的研究方向,当时的量子光学虽然在国际上不是最热门的课题,但郭光灿教授认为是有发展前途的方向。郭光灿教授带着研究组从量子光学到量子通信再扩展到量子信息处理,建成了中国科学院量子信息重点实验室。

1978年9月,在中国科大20周年的校庆大会上,严济慈校长代表中国科学院宣布批准成立与中国科学院研究所相同级别的中国科大天体物理研究室,由当时的中国科学院北京天文台台长王绶琯院士任研究室主任,方励之、程福臻任副主任。张家铝、周又元、尤俊汉、褚耀泉是当时研究室的正式成员。这支最初自发组织的天体物理研究团队从而获得正式承认。成立研究室后,在王绶琯先生的关怀和具体指导下,他们在黑洞物理学、观测宇宙学方面做出了一系列成果,为推动天体物理学在中国的发展起到了关键性作用。

1986年底开始,管惟炎、吴杭生、张裕恒和张其瑞等教授开始了高温超导的研究,1987年3月发现钇钡铜氧陶瓷材料的超导起始转变温度高于绝对温度110K;1988年10月,发现了两个零电阻温度为130K和一个零电阻温度为164K的铋铅铋锶钙铜氧超导体。1989年,中国科大发现一种掺铋的铋锶钙铜氧超导块状样品在常压下的超导温度达160K左右。在高温超导的研究中,中国科大为国际超导研究作出了重要贡献。

这些开创性的工作,也培养了学术带头人,何多慧、吴杭生、郭光灿、侯建国、周又元、张家铝、张裕恒、俞昌旋等相继被选为中国工程院院士和中国科学院院士。

4 中国科大物理学现状

中国科大理学院最初成立于1994年,由“数、理、化、天、地、生”8个系组成,诺贝尔奖获得者杨振宁先生担任名誉院长。当时主要任务是组织较高水平的系列专家讲座和学术讨论,加强学科之间的联系交往,促进交叉学科之间的了解与合作。2000年底,根据学校建立高水平大学的要求,为适应校整体规划中的校、院、系三级管理体制,成立了实体化的理学院。目前中国科大理学院由数学系、物理系、近代物理系、天文和应用物理系组成。除数学系外,其他三个系就是中国科大物理学研究的主体力量。理学院现任院长为中国物理学会理事长杨国桢院士。

中国科大理学院物理学科目前有教授133人,博士生导师106人,其中院士7名(见图9),长江特聘教授4名,杰出青年基金获得者14名,中国科学院“百人计划”引进人才14名。



图9 中国科大理学院物理学科的院士

中国科大理学院物理学科涵盖3个一级学科:物理学、天文学、电子科学与技术。二级学科有:光学、凝聚态物理、理论物理、粒子物理与核物理、等离子体物理、原子分子物理、天体物理、物理电子学、微电子与固体电子学等,其中光学、凝聚态物理、理论物理、粒子物理与核物理、等离子体物理、天体物理等6个二级学科在2001年被评为国家二级重点学科。2007年中国科大物理学被评为国家一级重点学科。在2007年教育部学科评估中,我校物理学一级学科名列全国高等学校物理学一级学科第2。物理学和天文学为国家基础科学人才培养基地。

中国科大理学院物理学科每年承担一大批国家重点科研项目,其中包括国家重点基础研究发展计

划和国家高技术研究发展计划资助项目,国家大科学工程项目,国家自然科学基金重点资助项目,国家杰出青年科学基金资助项目,中国科学院知识创新工程项目等.该学科每年科研经费超过 5000 万元.目前该学科的科研依托 2 个国家实验室:合肥微尺度物质科学国家实验室、国家同步辐射实验室,并积极参与筹建合肥国家强磁场科学中心.理学院物理学科拥有中国科学院重点实验室 2 个(中国科学院量子信息重点实验室、中国科学院基础等离子体重点实验室)和安徽省重点实验室 2 个(安徽省光电子技术重点实验室、安徽省高校物理电子学重点实验室).该学科还与中国科学院物理类的研究所通过“所系结合”建立多个联合实验室,如:核探测器与电子学联合实验室(与高能物理研究所共建)、量子物理研究联合中心(与兰州近代物理研究所共建)、数学物理联合实验室(与武汉物理与数学研究所共建)、聚变科学理论研究中心(与等离子体物理研究所共建).

近几年来,中国科大物理学科每年以第一作者单位发表的论文约 500 篇.其中每年被 SCI/EI 收录约 350 篇.物理类在高影响因子区发表论文的比例在全国高等学校中居领先地位.该学科在 2002—2007 年期间,在 Phys. Rev. Lett. 共发表 200 多篇文章,其中以第一作者单位发表 68 篇.

理学院物理主要有物理学和天文学两大类学科,均为国家基础科学人才培养基地.理学院物理学设有物理学、应用物理学、光信息科学与技术、天文

学等 4 个本科专业.本科生前两年期间按物理学科进行统一培养,不分专业,主要进行系统的基础理论教学和严格的实验技能训练;后两年学生分别在 4 个物理学本科专业选择专业;并可在中国科学院相关研究所开展“大学生研究计划”的实施活动,培养创新能力.

2002 年 5 月,中国科大理学院举行物理学科专家评议会,美国科学院院士、美国加州大学伯克利分校物理系沈元壤教授,美国南加州大学洛杉矶分校物理学天文学系系主任、全球华人物理学会会长张图南教授,香港科技大学物理学系主任、纳米科技研究所所长沈平教授 3 位著名物理学家专程来我校参加评议会并受聘为专家评议委员.这次评估促进了理学院物理教学改革,建立了从普通物理到理论物理的课程组体系,建立了博士毕业留校和引进人才必须先从事主辅导制度,建立了教学督导体系,重新制定了新的物理培养方案,极大地促进了理学院物理学科的教学水平的提高.

2003 年 5 月,为了进一步提高我校物理类学科的教学质量,加强对课程建设的协调与指导,强化对各种教学活动过程的检查与评估,为教师提供教学方法、讲课艺术等方面的咨询,从而有效地提高我校物理课程的教学质量,理学院成立了物理教学研究中心.中国科大物理学科课程设置的分类及学分设置见图 10,物理学本科专业培养框图见图 11.

中国科大理学院物理学科设有“严济慈大师讲席”和“赵忠尧大师讲席”.近几年取得的教学成果

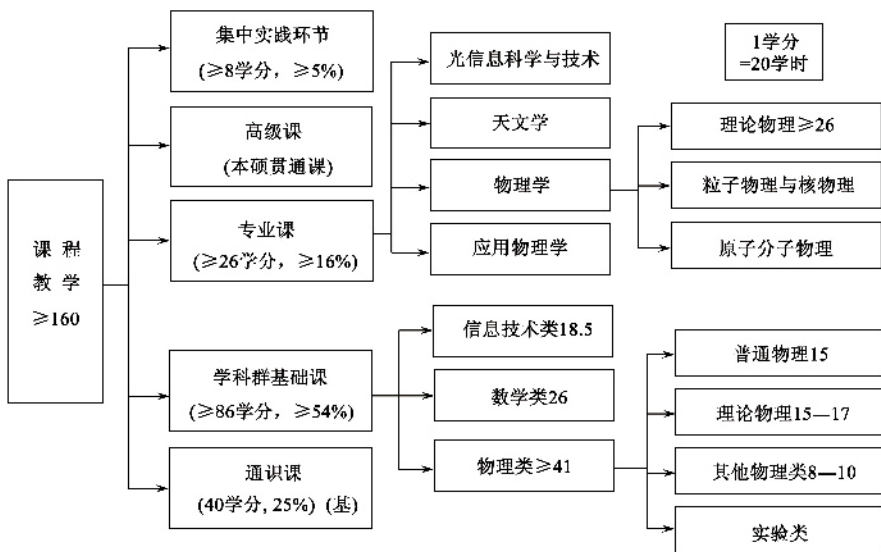


图 10 中国科大物理学科课程设置的分类及学分设置

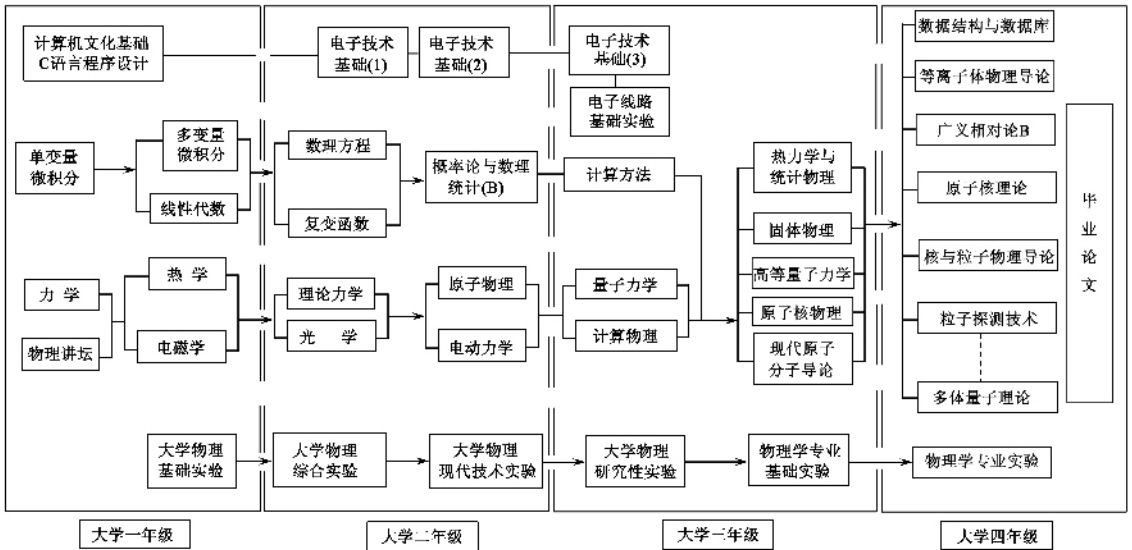


图 11 中国科大物理学本科专业培养框图

如“大学物理实验的改革与实践”、“大学物理实验的计算机仿真系统”、“物理基础研究与人才培养基地建设”、“实行多元化的《电磁学》教学,探索普通物理教学的新模式”等获得国家或省部级教学成果奖,并在国内高等学校中广泛应用.程福臻教授和霍剑青教授获国家教学名师奖,2 门课程入选教育部国家精品课程(霍剑青教授的《大学物理实验》、程福臻教授和叶邦角教授的《电磁学》).

中国科大理学院培养了我国首批 18 个博士中的 7 个,其中物理学有范洪义博士(导师阮图南教授).近几年来,理学院物理学科培养出一批世界知名的年轻科学家,如潘建伟、文小刚、段路明、侯建国等.理学院物理学科每年招收本科生约 300 名、硕士生 160 名、博士生 120 名.理学院物理学科培养的本科生约 75% 以上考取国内外研究生,其中考取国外研究生的每年约有 30%.在美国获得物理学博士的学生中,来自中国科大的学生列全球大学第二位.2000 年以来,理学院物理学科有 8 篇博士论文被评为全国百篇优秀博士论文.2004 年以来,有 16 篇博士论文入选中国科学院优秀博士论文.

表 3 全国百篇优秀博士论文

年份	博士	博士论文题目	导师
2008	赵爱迪	分子尺度量子态探测与调谐的扫描隧道显微学研究	侯建国
2008	张强	多光子纠缠及其在量子信息中的应用	潘建伟
2007	王克东	扫描隧道显微术在特殊纳米体系中的应用与发展	侯建国
2006	黄运锋	量子纠缠态制备、操纵的实验研究	郭光灿
2006	杨小虎	宇宙大尺度结构的统计研究	褚耀泉
2003	荆继良	黑洞热力学熵和统计学熵	闫沐霖
2002	孙阳	钙钛矿结构氧化物中的超大磁电阻效应及相关物性	张裕恒
2000	段路明	量子计算机中的消相干研究和量子编码	郭光灿

通过“211 工程”、“九五”和“十五”期间的投入和建设,中国科大物理学科取得了一大批具有显示度的原创性成果.9 项成果 15 次获国际物理学重大年度进展、国家科技部年度基础科学研究十大新闻和中国高等学校十大科技进展,这在国内研究机构中是独一无二的(本期杂志的彩页).此外,该学科最近 5 年来获国家自然科学基金二等奖 2 项(2003 年郭光灿等的“量子信息技术的基础研究”、2005 年侯建国等的“单分子结构与电子态的理论和实验研究”),安徽省自然科学一等奖 3 项,安徽省自然科学二等奖 3 项,安徽省高校科技进步一等奖 3 项等.

中国科大物理学科在今后 5 年内的建设目标是(1)整体上建成在国际具有重要影响的、国内一流的物理学人才培养和科学研究基地(2)在若干研究领域具有国际先进水平,在某些学科或研究方向逐步发展成为国际知名的研究中心(3)大部分的主流物理学研究方向成为国内一流的学科,在国际上有一定的影响.

中国科大物理学正向世界一流水平迈进!