

清华核物理五十年

(本文经原工程物理系核物理专业的部分教师回忆整理而成，全文分两部分，文革前部分由齐卉荃执笔，文革后部分由尚仁成执笔。)

一. 实验核物理专业的建立和发展（文革前）

1955年1月中共中央作出发展核工业的决定。高教部于1955年9月组织了一个以蒋南翔为团长，周培源、钱伟长、胡济民等为团员的中国教育代表团访苏，了解苏联有关核科学专业及其他尖端专业办学情况。回国后提出建议在清华大学建立工程物理等十个新专业。工程物理系最初是参考苏联有关专业设立的，全系设天然性及人工放射化学工艺学，实验核物理，同位素分离和反应堆设计与运转四个专业。下面是根据我的亲身经历和几位老教师的共同回忆写成的实验核物理专业建立和成长的主要情况，把它献给专业建立五十周年。

起步

为了加速新专业的建设，1955年秋从电机，机械等系抽调二、三年级的优秀学生组成物八班（1958年毕业），物九班（1959年毕业），同时以机械系的名义在全国招收首届新生（物0班）。

1955年底党组织找齐卉荃谈话，说清华要建立工程物理系，为我国刚刚起步的原子能事业培养人才，这是一个尖端而保密的新专业，让她去筹建实验核物理专业。后来又调了1名实验员帮助作建立核物理实验室的前期准备。起初由于保密要求，无法向校内外专家请教，真不知道从何下手，直到后来拿到了苏联的一份核物理实验教学大纲和它提供一些参考书，才开始较有针对性的准备起来。1956年暑假后从北大技术物理系（新建的核物理专业）毕业生和其他学校物理系的毕业生分配来九名学生，又分来实验员二名，学校又将化学馆四楼的几间教室给核物理专业作为实验室，实验核物理组就算正式成立了。

物八班的专业课是请校外有关专家讲授的。没有学过专业课程的年轻教师们也去听课，并为物九开课做准备。陈泽民半年后就为物九讲了核物理导论课。

开实验课工作量和困难都是很大的，组内绝大部分人都去准备实验。由于原子能事业在我国刚刚起步，一切都得从头做起，比如说准备核物理实验，首先要试制探测元件，请刚从浙江大学调到物理教研组的真空专家何增禄教授（他先是兼管我们组的工作，后来就调过来了）

先指导玻璃工做玻璃真空系统，再试制GM计数管，然后再用它作有关计数管的实验。为了准备闪烁探测器的实验，就先到北大和北京综合仪器厂学习试制碘化钠晶体，而这两单位也只是在试验之中，尚未成功。就这样每人分到一个实验题目，各自千方百计想办法去完成。终于在一年之后为物九开出了第一批核物理探测器方面的实验。

1956年10月学校请到了苏联哈尔科夫工学院副教授瓦采特（剂量防护专家）作为工物系的顾问并对实验核物理组进行指导，工作时间为1年。

1957年将刚从苏联回国的张礼副教授调来工物系工作，他为我们开出核物理理论课。

1957年暑假后又提前抽调了物八班的三名同学到实验核物理组，1958年又从物九班提前抽调了三名同学，同时还分配来了北京大学和吉林大学的物理系毕业生两名充实到实验核物理的队伍中。

物九的第二批更复杂的核物理实验和毕业设计等就都是由实验核物理组这个年轻的集体完成的。

1958年当物0级的学生进入专业时全部课程就都由我系人员自己开出了。实验核物理组负责开出的核物理导论、核物理探测器与实验方法以及核物理实验课，除了本专业学生要学习外，还为全系其他各专业开了另外一套学时较少的专业基础课。初步满足了为培养原子能事业的技术人才对实验核物理组的要求，可以说实验核物理专业初步建成。

教育与生产劳动相结合

1958年党的八届二中全会上通过了“鼓足干劲，力争上游，多快好省的建设社会主义”的总路线。1958年毛主席在视察天津大学时提出“教育要与生产劳动相结合”的教育方针，全校都在积极贯彻。当时工程物理系一下子就建立了801、802、……807，七个工厂。实验核物理组，建了803厂，一个生产各种探测器的厂，包括 α 、 β 、 γ 计数管和BaF₃中子计数管，电离室等气体探测器和NaI(Tl)晶体、液体闪烁体、塑料闪烁体等各种闪烁体。这些都是教师带着学生从“跑材料”，建立设备到试制，“全面开花”，个个都在鼓足干劲，力争上游，不分昼夜，千方百计的完成各自的任务。虽然大部分只是试制出了一点样品，但对这些年轻人来说受到了不少锻炼。随后又分配来了复转军人和实验员由少数教师指导他们学习掌握了其中一部分探测元件的制造，并不断改进后作为产品继续生产，实验室使用的 α 、 β 、 γ 计数管都是803厂生产的。另外一部分作为毕业设计的选题和科研内容继续研究，其中一些取得了很好的成果，例如，堆用电离室（下面还要进一步说明）。

1958年9月至1959年10月苏联托姆斯克工学院副教授别尔金作为核物理组的专家为我们讲了光核反应和中子核反应课，当时还有近代物理研究所，北大等有关专业人员参加了听课和课堂讨论。为了提高讲课效率，并培养年轻教师，苏联专家提前一两天把讲稿交给一位年轻教师，她（他）翻译好后，第二天在课堂上讲，专家坐在下面，随时回答大家提出的问题。在别尔金讲义基础上加入了我们的一些工作成果，又请张礼写了光核反应的理论，最后在苏联和我国同时出版了“低能光核过程”专著。另外还由青年教师集体编译出版了《中子物理》专业教材。

科研工作也逐步展开。科研方向有三个：一个是光核反应，一个是中子物理，还有一个是 β 能谱学。光核反应研究是别尔金专家指导我们在从苏联进口的电子感应加速器上进行的，先从研制 (γ, n) 反应所需的中子探测器和高能 γ 剂量仪开始。准备性的工作完成后，由于加速器一直未调整好无法得到可靠成果，后来形势变化，工作没有继续下去。

中子物理原来准备在核反应堆上进行。1958年经中央同意，要在清华大学建立核反应堆。因此，一方面对我们提出了试制控制反应堆用的电离室的要求，另一方面反应堆又是我们作中子物理研究的中子源，所以这两方面的工作就都开始了。关于 β 谱学的研究，也是从研制设备开始，先后制成了纵向和横向 β 磁谱仪。并在科学院梅镇岳教授指导下作了一些 β 谱学的工作。

以上的科研工作，都有学生以毕业设计的方式参加，在“真刀真枪”作毕业设计的指导思想下，不但学生受到了很好的训练，而且他们也成为科研中的重要力量。

在这段艰苦创业的过程中，充分体现了毛主席提倡的“一不怕苦，二不怕死”，顽强奋斗的精神，取得了很好的成绩，但也付出了沉重代价。教师陈颀延带着两个学生在核反应堆上测试自制的堆用电离室的性能时，由于电离室与支撑物脱开，落入反应堆的水平孔道中，为抢救险情，教师在取出电离室时受到了高剂量照射，身体受到了严重伤害，被送进了医院。最严重的是教师颜俊贤，在清理生产NaI(Tl)晶体密封室的抽风机时，吸入了剧毒的化学物质铊(Tl)，因而献出了宝贵的生命。让我们永远怀念他。让我们永远感谢那些在原子能事业中流血流汗，做出各种牺牲和贡献的人们。

调整和提高

由于受“大跃进”的影响，学生参加政治活动和生产劳动一度过多，影响了教学质量。从1958年底至1959年初学校召开了第十二次教学研究会明确要以教学为主和在教学

中发挥教师的主导作用。会后全校都修订了教学计划，减少生产劳动时间，增加理论教学学时。1961年贯彻中央制定的“调整，巩固，充实，提高”八字方针，及《高校六十条》，纠正教育革命中“左”的做法。核物理教研组也作了相应的调整。

从1960年初开始，全系把1955年入学的各0字班学制从五年制改为六年制，物0级也都改为物1级。重新安排了教学计划，增加了课堂教学和实验的学时。

为了适应六年制的要求，大大扩充了原有课程的内容，例如核物理实验方法课，过去主要是讲探测器，后来有一百多个学时专门讲实验方法。还开出了核物理实验数据处理等新课程。另外还增加了专题实验，课程设计等，毕业设计也达到了更高的水平。这时还承担了培养越南留学生的任务。

1960年苏联从我国撤走了全部专家并带走未完成的工程图纸及资料。对与原子能有关的设备全部禁运，原子能事业只能靠我国自己了。这对我们的科研提出了更高、更迫切的要求。例如我们正在研制的核反应堆控制用电离室，再也没有进口的可能了，如果制造不出来，就谈不上反应堆的启动和运行。如果电离室性能不可靠，反应堆无法有效控制，后果将不堪设想。其中不但有许多技术难关要克服，还有许多在我国尚未解决的问题，例如高温、高压、高辐射条件下的真空密封等工艺问题需要解决。于是有关教师到处请教能人，作实验，想尽各种办法，终于完成了对反应堆控制的要求。我校的实验核反应堆于1964年建成就是使用我们生产的电离室。这在全国也是首创之举，因此二机部下达给我们为其下属厂生产一批堆控电离室的任务。解决了苏联封锁的难题。为我国的原子能事业做出了积极的贡献。1965年把图纸、资料全部交给了二机部专门生产探测器的工厂并对有关人员进行了培训，使之实现了产业化。在“文革”期间，由于其他单位生产的堆用电离室不过关，二机部某厂又专门找到清华，要求我们为他们生产了第二批堆控电离室。

这一阶段我们认真地总结了前几年科研工作的经验，认为在当时的历史条件下作核物理的基础性研究，无法与国外竞争，而应面向国民经济建设的需求，加强在应用方面的发展，于是开展了中子石油测井等项目的研究工作。1965年一个小分队还到四川油田进行现场实验。后来由于“文化大革命”而停顿。

随着教学水平的提高和科研工作的开展，培养研究生的工作也提上了日程。核物理专业从1961年开始招收研究生。

从1961年开始的历届毕业生，大都分配到了我国原子能事业的重点单位，科研单位有原子能研究所，高能所，兰州近代物理研究所。生产单位有核工业部的一批直属工厂。军事单位有两弹基地，还有全国新办核物理专业的高校等等。他们很快就成为这些单位的业务骨

干和领导，为我国的原子能事业作出了很大的贡献。其中突出的有：首届研究生毕业的孙祖训，后来成为原子能研究院院长，1963届的李惕碚于1997年被推选为中国科学院院士，提前抽调的物九毕业生安继刚2005年被推选为中国工程院院士，66届的范如玉是1997年2月—2003年6月的核试验基地司令员（少将），66届的汪致远是军委总装备部科技委副主任（中将），还有一些同学毕业后先在基层工作一段时间，受到了很好的锻炼，在改革开放后被选拔为各级领导干部，例如，66届的王少阶，是湖北省主管科学教育的副省长，65届的张祥，曾经是外经贸部副部长，64届的贾春旺现在是最高检察院检察长等。

"文化大革命"和工农兵学员

1966年6月至1970年6月，全校的教学工作完全停顿。1968年7月工宣队进校后，由工宣队和军宣队组成"革命委员会"领导全系工作，把大部分教师下放到江西鲤鱼洲农场劳动，余下的并入试验化工厂（即现在的核能院）参加"820"工程会战。

1970年6月开始招收工农兵学员，为适应当时的情况，核物理组负责招收"射线测量及方法"专业学生，学制三年（实际上都是三年半），1972年招收第二届，以后每年一届，直至1976年共六届，总共毕业299名工农兵学员。

工农兵学员一般都是"文革"前的初中生和少数高中生，未经过任何考试被推荐来的，所以学习基础比较差。但其中相当一部分曾经与原子能事业有一定的接触，例如，一部分是从防化兵和核潜艇部队来的，一部分是从核工业部下属工厂来的，从农村来的和其他单位来的，也十分珍惜来请华大学的学习机会，学习很努力。教师们也想了各种办法，让他们能听懂课程内容。为基础特别差的同学补所需基础课，用更形象，更生动的办法使他们理解物理内容等等。另一个特点就是"开门办学"即把同学们分成若干组，带着一些课题到有关工厂办学。教师和同学一起吃住在工厂，或工厂附近。在工厂讲课，工厂则选一些技术工人参加学习，或围绕课题的实践活动，例如，到东郊热电厂作 γ 料位计，到石景山钢铁厂作中子湿度计，到水泥厂作中子料位计等等。既把放射性同位素的应用推广到工厂，又培养了学生和工人。

为了能更好的满足毕业后的工作需要，还给他们开了一些新课，例如计算机课，开始时给计算机输入数据还要先在纸带上穿孔，后来才有了BASIC语言，我们就又开了BASIC语言课等。

在当时的特殊历史条件下，为国家培养了原子能事业所需要的人才，记得有个工农兵学员毕业后又回到学校看望老师时说：他们的工作受到了领导的赞扬，同事们称他们不愧为清华大学的毕业生，这对教师是极大的安慰。他们中许多人后来成为了各条战线上的骨干力量和领导，例如曾任环保总局局长的解振华就是1973年入校的射线测量专业的工农兵学员。

二. 核物理专业从工物系到物理系(文革后)

路在何方？

经历了文化革命的十年浩劫后，1977年后大学恢复高考从新招生。文革后几位搞核理论的教师，以及原剂量防护专业（该专业自文革后在清华停办）有关的教师都转入原实验核物理教研组，后来又从北大调来了搞核理论的孙洪州教授，这以后就不再称实验核物理而改叫核物理专业了。核物理专业从1955年建立到1977年20多年间，从无到有，建立了一套理工结合的培养方案及完整的教学体系，开设了几门优秀的专业课程，建立了很好的、受学生欢迎的教学实验室和实验课，培养了一大批在国内学术界、政界表现十分出色的优秀学生。也开始开展了一些科学研究。科研工作基本上围绕探测器的研制和少数核技术应用方面的题目，核结构和核反应方面的研究尚未涉及。

1978年后，全国科学研究开始升温。邓小平恢复工作后，国家还下决心拿出一大笔经费让各单位订购一批重要的科研设备。核物理专业的教师们认为，要开展核物理的科学研究，最重要的是要有一台很好的加速器。于是经过调研和到美国考察，决定向学校申报购买一台美国高压工程公司的2X6MeV的串列静电加速器。此申报得到了教育部和国家计委的批准。但后来因为别的学校有人对购买这种加速器持有不同意见而未能完成订货。第二年因国家财政状况变化，原批准的申请也就作废了。

串列加速器未买成，核物理科研还要不要搞？核物理教研组的教师们，经过认真的调研和讨论，认为我们可以走以色列的路：科研不能和发达国家比设备先进、比能量高、规模大，而应走精细研究之路。何泽慧先生还建议我们：“有什么条件就做什么研究，什么条件都没有总可以研究宇宙射线嘛”。除已经参加全国核数据中心做一些核数据评价方面的工作外，大家认为还应该做一些实验研究。分析了当时的实验条件，大的设备只有一台高压倍加器可利用。极化研究在国际上刚开始起步，中子小角区散射在国际上研究的也较少。于是决定用

高压倍加器开展中子极化和小角区散射两方面的实验研究工作。此时尚仁成准备到加拿大进修，也主要学习极化核物理实验。教研组陈泽民、徐四大及当时的研究生朱胜江、邓景康等人主要作极化方面的研究，齐卉荃、陈迎堂、陈振鹏等人主要做小角区散射研究。经过两年多的努力，1982年在我国首次完成了一个能点的中子极化物理实验，这是我国首次极化方面的实验。稍晚一些时间，小角区散射也取得了很好的实验结果。此两项成果联合起来获得了〈北京市学术成果奖〉。高压倍加器做中子极化物理实验和中子小角区散射虽然成功了，但毕竟实验条件太差，很难用它开展太多的物理实验研究。核物理的科研如何搞？是加强物理研究向理科方向发展，还是以搞应用为主沿工科的路子走下去？核物理专业发展路在何方仍不清楚。

物理系要不要建核物理专业？

1982年学校决定复建物理系，副校长滕藤同我们几位积极主张办理科的教师开了多次座谈会。开始，他对物理系是否建核物理专业犹豫了一段时间，他担心核物理专业花钱太多，因为有一种观点认为“核物理是贵族学科”，需要花很多钱才能搞得起来。陈泽民、徐四大和尚仁成等主张核物理还是应按理科方向发展。为此我们去找过滕藤几次。后来滕藤率教育部一个代表团去美国考查，考查回来后，又把我们找去开了个座谈会。他说，他们在美国考查了十几所大学，发现所有大学无一不有凝聚态物理专业，而所有一流大学无一不有核物理与粒子物理专业。考查后滕藤下了决心在清华物理系也必须建核物理专业。

物理系成立前后，滕藤提出要“搬菩萨”的思想，新建的物理系要想在全国站住脚，必须先搬来几尊菩萨。核物理专业先后调来陆祖荫和孙洪洲等在国内学术界有一定影响的教授。孙洪洲对核物理专业在理论方面的发展起了重要作用。

母鸡生蛋多了自己就变瘦了

核物理专业在1980年前后发生了多次分蘖，先是和核电子学分开成两个独立的教研组。后来搞应用开发的一批人也独立出去办公司了。再后来教研组主任陆祖荫又拉出来几个教师去筹建生物系了。还有几个教师转行搞固体物理去了。成立物理系时，工物系留下了几位搞外专业实验教学的教师。这样，物理系的核物理教研组就剩下不足20位教师了，其中还有几位教师离开核物理方向转去搞激光单原子探测去了。这些分出去的教师都各自在不同的岗位上做出了出色的工作。核物理为学校的发展做出了贡献，自身的力量却大大削弱了。

奋发图强开创一片新天地

核物理建在物理系后，队伍变小了，也没有得到学校大的资助。但这支队伍非常齐心，人气旺，心气高。经过几年的努力，已经形成了物理系最重要的一支教学与科研队伍。到了上世纪 90 年代，清华的核物理专业在国内外都已相当活跃。当时，有理论、有实验，有基础研究，也有应用研究，有纯粹的核物理也有交叉学科研究。当时的学科布局我们形容像一个人的形状。当时很强的核理论研究像人的头脑；高自旋态的实验研究与中子物理实验构成躯干；与高能物理和与原子物理相关的研究则是伸向相邻学科的两只手；检测旅客行李爆炸物和石油测井两项大的应用研究则是支撑整个躯体的两条腿。虽然没有得到多少学校的经费支持，但大家从各个渠道得到的经费已相当不少，在当时已可以算得上小康了。当时核物理的教授数是全系各专业中最多的，而且几乎每次提教授时，核物理的候选人都能排在前一、二名。

在教学方面也有较大的发展，将本科生的核物理课改造为<核与粒子物理>，将长期以来学生意见较大的核物理实验方法课动了大手术，与核电子学课合并为一门<近代物理实验方法>，新增设了<激光与原子>（后来改为原子与分子物理）及<计算核物理>课。在林琴如、陈迎棠、朱胜江等老师的不懈努力下，核物理实验课开得更加有声有色，受到历届学生的赞扬。新开设了研究生的系列课程，包括<核结构物理>、<核反应物理>、<高等量子力学>与<群论>，很多毕业学生反映这些课程有相当高的水平，对他们以后的发展很有帮助，这些课程后来基本都成了物理系全系的公共课了。

这一段时期培养的学生出国的较多，也有不少留在国内工作。留在国内工作的目前大多已成为教授、博士生导师及各单位的骨干或领导。比较突出的如物 71 班的王群书现已是国家重要的国防科工委第 21 研究所所长，现任吉林省委副书记林炎志、清华大学副校长康克军也是该班的学生。80 年代到 90 年代初，大约有 10 人通过李政道组织的 CUSEIA 考试出国，其中不少学生在外国做得很出色，例如物 01 的赵志萍在耶鲁大学的博士论文被评为当年全美国优秀物理博士论文，在 MIT 的张朝阳完成博士论文后回国创建了搜狐网，在国内有很大的影响。未参加 CUSEIA 出国的高海燕现在是 DUKE 大学副教授、物理系副主任，她在高能核物理方面做出了很出色的工作，在国内外核物理界都有相当大的影响。她在 MIT 核科学实验室工作时，清华大学核物理专业同时有 7 人在该实验室工作或读研，他们的工作都很出色。物 11 班的卢伟、物 51 班的邓慧等人出国时间不长，但都已在 Science、Nature 等重要杂志上发表了多篇论文了。

1981 年核物理与核电子学在工物系就联合申请了一个核物理专业的博士点，后来此博

士点申请全国重点学科也获批准。但和工物系分开后，学校将这个博士点和重点学科留在了工物系，更名为核探测器与核电子学专业。到物理系后，我们不得不于 1989 年重新申请博士点。原本打算申请工科原子能类的核物理学科点，认为这样可能容易一些。但教育部学位办公室分类时弄错了，把我们放在理科物理类去参加评审了。我们希望教育部将我们改回到工科，但他们查了通讯评审结果，我们申请的博士点和博士生导师都是赞成率 100%，我们也就没有坚持换回工科了。1992 年全国博士点评估时，刚获博士授予权两年多的核物理专业已在全国评估中排名第七（排在前面的还有两三个研究所）。本世纪初全国重点学科评估时，核物理学科已在全国排名第一了。

上世纪八、九十年代可以说是核物理发展的全盛时期。

几度动荡几度平息

工程物理系曾以它将核工程和核物理有机结合而知名全国。成立物理系后，核物理的主力都到了物理系，工程物理系就几乎断了一条腿。大约在 1993 年，时任教委主任的何东昌对清华大学副校长梁尤能谈到此事。他说核物理到物理系去以后，工程物理系的物理很大的削弱了，能否研究一下，将搞核理论的几个人留在物理系，让搞实验核物理的还是回到工物系。梁尤能将此意见通过当时校办主任的王晶宇转告核物理教研组主任尚仁成。梁尤能还直接和尚仁成谈了这件事。于是我们组织全教研组的老师讨论了留物理系还是回工物系的问题。讨论结果多数教师主张回工物系。物理系领导知道此事后很不高兴。他们去找了当时还很有影响力的一位前领导。这位领导说一个教研组怎么能自己讨论自己的去向呢？这不是资产阶级自由化吗？此后，各方面都不再提此事了。核物理也就继续在物理系存在下来了。90 年代后期，梁尤能又一次对当时的物理系副系主任尚仁成谈到核物理回工物系的问题，希望物理系领导讨论一下。尚仁成希望此事由学校领导研究决定，梁尤能表示学校不好直接决定此事。加之我们了解到工物系一些人对核物理的基础研究不太感兴趣，也就没有再讨论此事了。

再问路在何方？

从 20 世纪末到 21 世纪，是世纪之交。核物理专业也面临新老之交的难题。老教师病的病，退的退，年轻教师留校很少。加之一部分教师向原子物理、量子信息及天体物理方向发展，使过去近 20 人的教师队伍，减员到只剩下三、四个人在继续搞核物理了。回眸昔日的辉煌，对比当今的凋零，不能不让人感到凄楚。加之有一种观点认为核物理是正在衰亡的学科，这对核物理更是雪上加霜。这时的核物理是否山穷水尽疑无路了？

2005 年国家出于对核能和国家安全的考虑，提出要恢复和发展若干相关的核专业，包

括发展核物理专业。在物理系，“核物理应当受到足够的重视”，“核物理不能消亡”的呼声也日渐高涨。在这种形势下，核物理是否会迎来柳岸花明又一春呢？很多人在期待着，但需要的是更多的战士为之奋斗。