

## 关于卢瑟福的点滴回忆

张·文·裕

(中国科学院高能物理研究所)

今年10月19日是伟大物理学家卢瑟福逝世五十周年，作为他的学生和他的事业的一个追随者，我愿在这里就自己多年的体验和感受，谈以下几点回忆与感想，以表对卢瑟福的怀念之情。

卢瑟福是一位伟大的科学家、伟大的教师和科研工作的杰出组织者与领导者。他对现代科学的发展作出了不朽的贡献。

卢瑟福一生在放射性实验和理论，原子物理和核物理研究方面的成就是巨大的。而这一切成就的取得无不源于他严肃认真的研究作风，实事求是的科学态度，以及对科学实验的精通和重视。他在著名的 $\alpha$ 粒子散射实验中，通过对从小角散射到大角散射的观测，启发了他创立原子有核结构模型，这一伟大发现为原子物理学的发展奠定了基础。他的 $\alpha$ 粒子轰击氮原子核的实验，在人类科学史上首次实现了人工核嬗变，并导致他发现了质子。这一切都充分说明，从事自然科学研究，由于它的研究对象是“物”，就必须进行科学实验，设法去变革“物”，然后观察其变革后的反应。新的科学假设的提出，正是在科学实验不断取得进展的基础上，理论研究不断向更深一层发展的结果。卢瑟福通过科学实验变革了原子和原子核，因此他获得了关于原子和原子核结构的真知，使他成为原子物理和核物理的主要奠基者。同时，也正是在长期科学研究中，使他逐步形成了科学的物质观和方法论，成为具有自发的辩证法和唯物观的伟大科学家。

卢瑟福还是一位伟大的教师和科学研究的杰出组织者和领导者。无论在麦克吉尔大学，还是在曼彻斯特大学，他一投入工作，就迅速组织起一支研究队伍，并建立起实验室。他平易近

人，和蔼可亲，对学生和助手关怀备至。在他担任剑桥大学卡文迪许实验室第四任主任职位的十八年中，他以他卓越的组织才能，深邃的科学洞察力和敏锐的直觉，领导了这个实验室的研究工作，使这个实验室继承和发扬了从麦克斯韦开始，经过瑞利、汤姆逊而逐步形成的优良学风与研究传统，并使这个实验室在现代科学研究中硕果累累。在他的培养与指导下，他的学生和助手中有十几位获得现代科学界最高荣誉——诺贝尔奖金。这其中包括了象尼尔斯·玻尔、考克饶夫、查德威克、哈恩、卡皮查等一批优秀的科学家。

卢瑟福逝世已经五十年了，他在世的最后两年多，我有幸作为他的学生，亲聆他的教诲。他的治学作风，待人接物，音容笑貌，至今仍历历在目，难以忘怀。

我是在1934年考上第三届英国庚款公费赴英留学，1935年夏天到了伦敦。我本来想去伦敦学院大学，继续我在燕京大学开始的磁学研究，后经友人相劝，抱着试一下的心理，提出到剑桥大学卡文迪许实验室攻读物理博士学位的申请，不料得到批准。该实验室主任就是著名物理学家卢瑟福。记得他第一次接见我时，身穿道袍，端坐在一个台子上面，身前一张桌子，就象他的画像那样。当时，气氛很肃静，严肃认真，但是态度却很友好。他问我做过什么工作，又问我在物理方面准备做什么，带了什么题目来，那时他们有研究生自带题目的传统。我如实地回答：没有搞过核物理，也没有带题目。他就安排我听课，他和汤姆孙(J. J. Thomson)讲的课都要听，还要听几门基础课，例如狄喇克的量子力学和物理学家琼斯(L. Jones)的课等。此外，还有两本书是卢瑟福规定

每个研究生都必读的,一本是海特勒(W. Heitler)写的“辐射的量子理论”,一本是莫特(N. Mott)和马塞尔(Massey)合写的《原子碰撞理论》。这两本书对我的帮助很大,真正是结合物理问题来写的,不象有的书尽是符号,据说这两本书都是在卢瑟福的鼓励下写出来的。

当时,我们是一面工作一面学习。卢瑟福把我分配到艾里斯(C. D. Ellis)领导的研究组,用天然放射性 $\alpha$ 粒子作核结构研究。后一段时间,我又转到考克饶夫(J. D. Cockroft)领导的研究组,研究倍加器产生的放射性同位素的衰变机制以及核反应。当时在学习中,除了听课和看重要的参考书之外,卢瑟福还要我们经常看杂志。我们每周有两次机会与导师见面,每次一见面他就问我们有什么想法。他很喜欢学生有见解、有想法,如果你有想法,哪怕是跟他辩论,他都喜欢。如果你连什么想法都没有,他就不满意。

那时,卡文迪许实验室的全部研究生约有十几人,卢瑟福是总导师。他确实花了很多心血来培养年轻人,也带出了一些出色的物理学家。他一生最喜欢的学生,也许他最得意的学生是卡皮查(P. Kapitza),卡皮查当时在卡文迪许实验室搞低温很有成就,首次用大电流产生了强磁场,他也十分尊重卢瑟福,在他的蒙德实验室门口侧面墙上,让工人雕刻了一条鳄鱼,象征卢瑟福有很坚强的毅力。卡皮查原籍苏联,卢瑟福支持他回苏联访问和探亲,后来苏联不准许他再回英国。卢瑟福为了支持他的研究,派人将他在蒙德实验室制造的高压实验设备送去苏联,并利用苏联的偿付款项再复制一套。

尼尔斯·玻尔也可以说是卢瑟福的学生和朋友,早年就在曼彻斯特共事,后来在卡文迪许实验室也经常来往。卢瑟福很喜欢和尊重玻尔,每次他来作学术报告时,卢瑟福必定到场,并以求教的口吻提出问题和讨论,他们两人有二十多年的深交。

作为卡文迪许实验室的主任,卢瑟福的治学思想和治学态度自然反映在这个实验室的作风和工作上。应该说,他继承和发扬了他的三

位前任:麦克斯韦(J. C. Maxwell)、瑞利勋爵(Lord Rayleigh)和J. J. 汤姆孙的传统,或者说继承和发扬了英国物理学界好的传统,把卡文迪许实验室办成了一个在世界上有极大影响的近代物理研究中心。

说到英国物理学好的传统,要追溯到十七世纪著名的英国哲学家F. 培根(Francis Bacon)。他是牛顿的前辈,倡导实验哲学,马克思和恩格斯对他有过很高的评价,称之为近代机械唯物论的鼻祖。物理学是研究“物”的,只有通过实验来变革“物”,看它有什么反应,才可能了解“物”。关于理论和实验的关系,西方物理学界以英国为代表,形成一种看法,认为改理论来迁就实验是天经地义的,理所当然;而反过来,改实验来迁就理论则是天诛地灭,决不允许。要否定一个实验,只有通过新的实验来否定。物理学家们经常讨论的问题是物理现象背后的机理,就象一个东西封闭在一个盒子里,外边有几根绳子,拉这几根看看有什么反应,再拉另几根又看看有什么反应。这好比实验,通过实验探求机理,需要洞察力。当时,英国有一种说法:好的物理学家可以解三英寸以外的机理,不行的四分之一英寸也看不见。

上述这些思想和传统体现在对实验的重视和严格要求上,卢瑟福教学生做实验,要求非常严格,要用各种办法,从不同角度做,强调正确的实验结果一定要能够重复。

我们知道,许多著名的理论物理学家,都十分重视实验,象玻恩(M. Born)这样的理论大师,年轻时也做过实验,他知道实验的艰难,在晚年还写过回忆自己做实验的文章。

卢瑟福不仅继承和发扬了卡文迪许实验室的良好学风,成为一个好的物理学家和导师,而且又是一位好的科研领导人。实验室的研究方向、领域和每年的研究题目,都是由他和几位副主任讨论后决定的,他也经常与研究生商量和讨论,民主风气很浓。在他的带动下,这个研究集体不争名夺利,大家都能做到相互帮助,互助

1) 蒙德实验室是卢瑟福利用蒙德基金为卡皮查建立的强磁场实验室,并因此破格地把卡皮查提升为教授。

互让。

在日常相处之中，卢瑟福是极富生活情趣的，有时还情不自禁地流露出“孩子气 (childish)”。他的夫人是农村人，为人非常淳朴、善良，听说他们认识了快到十年才结婚，卢瑟福一心研究物理，并未顾及婚事，经家庭多次催促才完婚。他们夫妻感情十分笃厚。每季度我们总有一两次被请到他们家中作客，卢瑟福和夫人以极大的兴趣向我们外国学生了解各国的风俗习惯，师生关系十分融洽。记得有一次我去他家作客，称他的夫人为“Lady Rutherford”，卢瑟福大为惊异，因为英国的称呼非常复杂，按爵位大小有不同叫法，他问我怎么知道这个正确称呼？原来我知道导师是位有贡献的学者，被授与了爵位，我们在出国之前就学过有关称呼方面的规矩。

记得，一次在导师家作客，大家玩游戏，点一根火柴围桌赛跑。一位女同学身着长裙，跑动不便，卢瑟福打趣说：“妳加劲跑，我帮你提着裙子”。他的夫人责备说：“你这象什么话！”逗得大家哄堂大笑。有一次卢瑟福作学术报告，讲着讲着找不到后边的讲稿了，他很着急，到处翻不着，最后发现放在幻灯机的后面。于是，他发了脾气说：“我岁数大了，眼睛不好，你们年轻人也看不见？离你们这么近！”这也反应了他的“孩子气”。他虽然是大科学家，也挺富有人情味的。

我在卡文迪许实验室工作到两年时，即1937年，日寇大肆入侵我国，南京失陷，敌人烧杀奸淫，无恶不作，英国报纸登的很详细。在剑桥的中国同学天天看报并议论，完全没有心思学习和作研究，大家热血沸腾，都想回国抗日。按照庚款董事会的规定，必须完成学业，取得学位，才同意回国。于是，我向剑桥研究院提出提前考试的要求。卢瑟福得知以后，很不以为然。大约在1937年6月初的一天，他到实验室来看我，说：“听说你要回中国，不要这样。我想中国应该忍着，等以后强大再说，硬打牺牲太大。至于你，还是留在这里继续作研究好，这是我最关心的事。你经济上若有困难，我可以想办

法”。我当即回答：“经济上一点困难也没有”。至于他说的其他话，我没吭声，但心里反感，不愿意听。作为一个英国科学家，他对这个问题的认识有一定的局限性，这是不足为奇的。

不久，他去伦敦做手术，不幸逝世了。没想到我们的这次谈话，竟成了最后的诀别。

卢瑟福的逝世是科学界的巨大损失，噩耗传来，卡文迪许实验室笼罩在悲痛的气氛之中。我们到伦敦参加了他的葬礼。空前隆重的葬礼反映了他的贡献之大，反映了他的为人、影响和崇高威望。几十年以来，卢瑟福和其他老一辈开拓者的业绩，一直激励着后继者在探索自然的道路上不断前进。今天，核物理、粒子物理的研究有了很大发展，无论是实验的条件、规模和研究水平，都绝非五十年前初创时期可以比拟的。但是，开拓者们的精神和作风却需要继续发扬光大。

卢瑟福不仅是一位科学家，而且是一位勇敢的反对侵略和法西斯的伟大战士。第一次世界大战期间，他投入探测德国潜艇仪器的研究，为水声探测器和声纳的研制成功作出重要贡献。希特勒一上台，卢瑟福就大声疾呼，组织救援会，任主席，抗议德国法西斯迫害犹太血统科学家。由于他的努力和募捐，为一千多名流亡的知识分子（包括爱因斯坦和玻恩）安排工作和生活，鼓舞了那时各国科学家投入反法西斯的斗争行列。

在纪念卢瑟福逝世五十周年之际，我写了上面这些点滴回忆，既表示对导师卢瑟福的怀念之情，也想进一步倡导他的好作风和崇高精神。

附带说两句，卢瑟福作为一个二十世纪的物理大师，他的著作、传记和纪念文章很多，除前几年有一本他的普及本传记（篇幅很短）中译本之外，至今都未译成中文，中国人自己写的东西就更不多见了。中国科学院自然科学史研究所的阎康年同志，近年来致力于近代物理学史的研究，特别是对卢瑟福和卡文迪许实验室的科学成就及其对现代物理发展的作用，进行了较

（下转第 575 页）

1994年即可建成。造价估计在27亿到30.5亿之间(1984年的美元值)。这类加速器计划为保持美国在基本粒子领域内的领先地位具有重大意义。

除了加速器之外,还有许多有意义的其它方面的实验工作。例如,用大的地下探测器探寻质子的衰变,测量来自太阳的中微子的产额;通过对宇宙射线的研

究来探索极高能量的粒子的相互作用;用各种不同的实验寻找磁单极、自由夸克和中微子质量;用原子物理实验检验了量子电动力学并探索了对基本对称原理的小的违反。

(周治宁摘译自“Physics Today”, April, 1986, p. 28, 原作者 Bruce Schechter)

## “高温”超导在1987年美国物理学年会上引人注目

1987年美国物理学“三月年会”在纽约市举行。本届会议历时五天(3月16日至20日),共发表3000多篇论文,规模之大,论文之多在历届中是空前的。3月18日召开了“高临界温度超导体专门会议”,自下午七时至凌晨二时持续开会(下午五时就在会议厅门口排队),吸引了3000多位物理学专家,大厅座无虚席,不少人站立两旁,或席地而坐。此外还有人在大厅外观看现场转播电视。主席阿希克罗夫特致开幕词,欢迎应邀与会的中国、美国、日本等国家的代表。中国科学

院物理研究所赵忠贤介绍了中国科学家研究超导体的过程和进展,并对今后的探索与实际的应用提出了看法。其他代表也报告了最新实验成果。接着理论工作者们提出试图用几种模型去解释这个重要物理现象。十多家科研机构还探讨了大块及薄膜超导材料的结构及其特性。许多与会者对中国低温物理的迅速发展表示钦佩,与会的炎黄子孙更觉得自豪。

(王兴五)

## 1987年第10期《物理》内容预告

界面稳定性与形态的演变(冯端等);空间色散:旋光性、旋声性和其他(李荫远);金属超晶格(王迅);多光子光电发射(李楠等);标准大气(侯文贵);低温等离子体技术在复合材料工业中的应用(孙慕瑾);非晶态合金铁芯在开关电源变压器中的应用(汪荣顺);非晶态(或微晶)延性钎焊薄带的应用(张传历);高频等离子体沉积技术的研究近况(倪秋芽等);制备金属玻璃

的新型甩带机(李林等);甲烷-氢混合气相生长金刚石薄膜(王秀琼);MPT-X装置电源回路的计算和实验(程健);激光稳频技术的新发展(III)——脉冲激光器的稳频技术和激光波长测量(屠世谷等);光波复用光纤通信(董孝义);第一次伟大的综合——纪念牛顿的《原理》发表300周年(黄守学等)。

(上接第573页)

深入的考察,写了《卢瑟福与现代科学的发展》一书,将于纪念卢瑟福逝世五十周年前后由中国科技文献出版社出版。该书对卢瑟福一生的科学活动和成就,及他的物质观和方法论,作了比较详细的考证与论述。全书共十五章,前九章是研究性的评传,其中包括很多经过考证和分析比较后提出的新史料和新看法。后六章是专题研究,概括分析了卢瑟福的科学思想、组织

科研和培养人才方面的情况与经验,并就几十年来学术界在评价卢瑟福问题上存在的争论和误解,作了一定的考察和重新评价。这本书的出版,对于现代物理史研究,对学术界及广大群众深入了解与学习卢瑟福和卡文迪许实验室前期的科学活动、学风和传统,以及卢瑟福的科学思想和方法等,都有参考价值。