

浙江名人研究大系

浙江文化名人传记丛书

主编 万斌

# 核物理先驱

## 赵忠尧传

段治文 钟学敏 著  
浙江人民出版社



# 核物理先驱

——  
赵忠尧传

段治文 钟学敏 著

浙江人民出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

核物理先驱:赵忠尧传/段治文,钟学敏著.—杭州:  
浙江人民出版社,2007.11  
(浙江文化名人传记丛书/万斌主编)  
ISBN 978-7-213-03606-4

I. 核... II. ①段... ②钟... III. 赵忠尧-传  
记 IV. K826.16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 134645 号

### 核物理先驱——赵忠尧传

段治文 钟学敏 著

- 出版发行 浙江人民出版社  
杭州体育场路 347 号  
市场部电话:0571-85176516
- 责任编辑 王志坚
- 责任校对 叶 宇
- 封面设计 池长尧 殷 瞻
- 激光照排 杭州天一图文制作有限公司
- 印 刷 杭州富春印务有限公司  
(杭州桐庐瑶琳镇)
- 开 本 880×1230 毫米 1/32
- 印 张 8 插 页 2
- 字 数 18.4 万
- 版 次 2007 年 11 月第 1 版  
2007 年 11 月第 1 次印刷
- 书 号 ISBN 978-7-213-03606-4
- 定 价 20.00 元
- 如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。

# 总 序

万 斌

浙江这块并不算太广阔然而深厚的土地，哺育了众多的文化名人。他们为文化的传承，更为文化的创新，竭尽了他们的才智，取得了伟大的成果。据我们的粗略统计，元明清三代中，浙江一省的文学家皆占全国总数的五分之一。而现代史上，浙江文化名人之多、涵盖领域之广更使人瞠目结舌！面对这么一块丰厚的文化宝藏，今天如果不做点什么，岂不愧对先人！

开辟鸿蒙，旧事难具论。但据新的研究成果，可知约在十万年前，“建德人”已在浙江大地上活动。马家浜文化、河姆渡文化是六七千年前的胜景，四千多年前的良渚文化则透出了文明时代的曙光，充分证明了中华民族的多中心起源说。不过，与后来得到迅猛发展又逐渐被确认为华夏文化核心的中原文化相比，在很长一段时间内，早期的浙江文化弱势地位明显，良渚文化的神秘消失，也许就是这种弱势地位的原因或者结果。

尽管到西汉，浙江一带仍被视为“方外之地”，但是，即便从较狭窄的中原文化的角度看，浙江文化也已经能够成为那曲多声部合唱中的一个声部了。春秋时期的范蠡是一个成功的政治家 and 企业家，同时也是一个洞明世事的经济学家。

而王充，则以他的《论衡》震动了汉末的京兆。

魏晋南北朝时期与两宋时期的两次从北到南的人口大迁徙，以及吴越钱氏保境安民，是浙江文化后来得以繁茂的关键。这期间的安史之乱，也是北南文化彼消此长的关节点。自此，浙江这块美丽的土地开始得到大规模和深层次的开发，优美的山水给了艺术家、诗人，乃至高士高僧无尽的灵感。浙江人才迭出，各展其技，已然引起全国的注意。艺术家王羲之、王献之、曹不兴、智永、虞世南、褚遂良、燕文贵，文学家谢灵运、沈约、骆宾王、孟郊、寒山、拾得、罗隐、周邦彦，宗教界的智顓、杜光庭，科技界的沈括、毕昇、朱肱，都是对中国文化卓有贡献的人物。

南宋政权定都杭州后，浙江文化旋即在中国文化的舞台中心进行了令人崇敬的表演。这一表演一直延续到了清代。也就是说，在中国传统社会的后半期，浙江素领风骚，对中国文化贡献卓著：在思想学术领域，涌现出永康学派陈亮、永嘉学派叶适等重事功、重现实的思想巨擘，他们的主张在今天仍然成为浙江经济和社会发展的重要思想资源；王阳明的心学独树一帜，引领了明代思想解放的滔滔洪流；黄宗羲对政治社会的深刻反思，击中了传统中国的根本弊病。而黄氏与章学诚，则为中国史学的重镇。文学领域，则有陆游、朱彝尊、龚自珍等大诗人，更有高明、徐渭、李渔、袁枚等与市民阶层有深刻联系能道时代之先声者，亦有刘基、宋濂、于谦等在政治领域大有建树且文学亦可观者。艺术大师也极多，如马远、夏珪、赵孟頫、黄公望、吴镇、王蒙、陈洪绶等，不仅为一代名家，亦可为后世垂范。诸多的藏书家、刻书家和文献大家如范钦、严可均等为文化之邦增添了浓郁的文化气氛。在与

海外文化的交流沟通上,浙江也处于领先地位:陈元赞、朱舜水为中国文化远流日本作出了重要的贡献,而李之藻、杨廷筠、李善兰等则师法西方科技,开中国文化近代化之先声。

西风东渐,古老的中华从沿海泛起新浪。这一次在文化史上几可媲美战国时期的百家争鸣,使浙江有幸再一次位居中国的发展前沿,浙江文化在 20 世纪再次放射出异彩。转型期的文化大师,浙江有了王国维、章太炎、蔡元培。而鲁迅更以其超凡的艺术感受力和深邃的历史洞察力,成为世界级的文化巨人。举凡文学、艺术、教育、出版、学术、新闻,浙江无不人才济济,傲视全国,如茅盾、夏衍、郁达夫、吴昌硕、潘天寿、夏丏尊、张元济、胡愈之、钱玄同、陈望道、邵飘萍、曹聚仁等等,皆可谓自成一家的文化巨擘。在新兴的科学技术界,浙江亦出类拔萃,有竺可桢、金宝善、姜立夫、严济慈、童第周、赵忠尧等著名科学家。20 世纪已经逝去,但我们完全可以期望浙江的文化在新千年发扬光大,再放异彩。因为时代需要,因为中国需要,我们更希望因为世界需要!

浙江省社会科学院为浙江省哲学社会科学研究的综合学术机构,一方面以现实问题为主攻方向,另一方面也要秉承浙江文化的传统优势,总结浙江文化发展的宝贵经验,为文化的创新发展竭尽绵薄。在浙江省委、省政府建设文化大省的号召下,我们毅然启动“浙江文化名人传记”系列丛书一百部这个我院建院以来最大的科研项目。通过为浙江文化名人立传,既可借以反映浙江文化发展的总体面貌,也有利于今人见贤思齐,努力进取。目前丛书正在陆续面世,我们一定团结各方力量,坚持学术标准,争取近年内完成这个浩大的学术工程。

本丛书共为一百部,其中古代五十部,20世纪五十部。本丛书中之文化名人,我们一般采取以下准则选取:(1)生在浙江,或其主要文化成就在浙江完成者;(2)卒年在2000年底前者;(3)在某一文化领域作出巨大贡献,在全国有重大影响者。另外,丧失民族气节者不入选,个别资料奇缺者亦暂不入选。其中选目,若有不甚恰当者,希社会各界批评指正。

本丛书从创意始,就得到了中共浙江省委、浙江省人民政府、中共浙江省委宣传部、浙江省财政厅的正确指导和真诚帮助,得到了诸多学术界前辈的支持,得到了各兄弟单位和社会各界的关心,更值得一提的是,得到了众多文化名人的亲属及有关人士的无私协助。在此良好氛围下,我们唯有在今后几年焚膏继晷,埋头苦干,将这项工作尽可能做好,庶几不负社会之公望!

是为序。

2003年春于杭州

# 目 录

前 言 .....	( 1 )
一、出生与童年 .....	( 8 )
二、时代变革的影响 .....	( 13 )
三、文理科并重的中学生 .....	( 20 )
四、人生第一次重要选择 .....	( 24 )
五、一脚踏进“中国自然科学的发祥地” .....	( 30 )
六、建立清华大学实验物理之基础 .....	( 42 )
七、留学岁月接触世界物理学前沿 .....	( 47 )
八、发现反常吸收和特殊辐射 .....	( 58 )
九、与诺贝尔奖失之交臂 .....	( 67 )
十、义无反顾回国建立核物理实验基地 .....	( 80 )
十一、何以报国：平民教育和科工救国 .....	( 86 )
十二、西南联大的艰苦岁月 .....	( 94 )
十三、一场核物理热的急速升温 .....	( 104 )
十四、观摩美国“蘑菇云”的升起 .....	( 114 )
十五、辗转美国各大科研机构 .....	( 121 )
十六、新中国科学重建的呼唤 .....	( 128 )
十七、回国之路历尽波折 .....	( 137 )



十八、祖国欢迎归国科学家 .....	(149)
十九、主持核物理研究与研制加速器 .....	(157)
二十、创建中国科大原子核物理系 .....	(168)
二十一、从反右运动到“文革”的影响 .....	(179)
二十二、发挥余热,推动高能物理研究的发展 .....	(192)
二十三、亲情与友情 .....	(203)
二十四、风骨千秋,精神长存 .....	(221)
赵忠尧大事年表 .....	(231)
参考文献 .....	(235)
后 记 .....	(241)

## 前 言

1998年5月28日,在地球的这边,世界上第一位发现反物质的人——中国核物理学家赵忠尧先生,于97岁高龄平静地辞世——那么悄然无声、宁静安详。

几天后的6月3日,在地球的那边,为寻找宇宙中的反物质,美国“发现者”号航天飞机载着阿尔法磁谱仪(AMS),伴随着轰鸣与光焰成功升空——那么轰轰烈烈、举世瞩目。

这次人类直接探测太空反物质的首次尝试,是一项有中国参加的大型国际合作研究项目,由华裔科学家丁肇中领导。阿尔法磁谱仪是专门用来探测从太空来的反物质的,其主要部件——体积大、磁场强度非常高的永磁体由中国负责制造、安装。

此时此刻,人们不禁再次想起,是赵忠尧在人类认识反物质的历史长河中迈出了划时代的第一步——第一次观察到了反物质产生和湮灭造成的现象。然而,赵忠尧的历史功绩由于种种原因被“忘却”了几十年。

特别值得注意的是,这次发射时间原计划正是5月28日,后来由于技术上的原因,才推迟到6月3日进行。

以中国为主制造的探测反物质的AMS升空了,第一位发现反物质的科学明星陨落了,时间是那么的凑巧。有人不禁要问:难道是阿尔法磁谱仪将赵先生的英灵一起带走了吗?不,先生

早于“发现者”号航天飞机而走，先生也许是为“发现者”号开路去了。抑或这位科学明星正是想以自身的陨落，使得人类探索太空的尝试更加耀眼炫目！

无论外国科学家还是中国科技界，越来越多的人开始谈起这位中国科学家的不平凡的贡献。

也无论是科技界还是社会民间，越来越多的人开始传颂这位曾经给中国科学带来辉煌的先驱者的业绩和精神品格。

早在 20 世纪 20 年代，刚从东南大学毕业就成为清华学堂大学本科教师的赵忠尧，深深地感到中国物理科学与西方国家的差距太大。几经考虑，抱着振兴中国科学的宏愿，1927 年，26 岁的赵忠尧自费赴美国深造，考入美国加州理工学院研究生部，师从著名的物理学家、1923 年诺贝尔物理学奖得主密立根教授，攻读博士学位。

密立根教授慧眼识才，但表情冷峻，非常严厉。他开始给赵忠尧布置的博士论文是利用光学干涉仪做实验。赵忠尧感觉这个题目太一般，于是请求密立根教授给他换一个难一点的更具有突破性意义的题目。密立根教授开始并没有答应，过了一些日子，他才决定让赵忠尧做“硬伽玛射线通过物质时的吸收系数”这个题目。

当时，无论是密立根教授还是赵忠尧，都没有意识到，这个题目会把赵忠尧推到一个物理科学伟大发现的门口，并使他具备了获得诺贝尔奖的实力。

这个实验研究做了一年多时间。1929 年底，赵忠尧把论文交给了密立根教授。奇怪的是两三个月过去了，密立根教授没有发表任何意见，他不太相信这个结果是一位中国留学生能够做出来的。赵忠尧有点急了，因为在科学发现的竞技场上，只有第一，没有第二，科研成果披露的先后往往决定着这一项研究的

命运。这时,替密立根教授管理研究生工作的鲍文教授跑去对密立根教授说:“我很了解赵忠尧的实验测量全过程,他从仪器操作、实验设计、测量记录到计算的全过程都进行得非常严谨,实验结果是完全可靠的。”这样,密立根教授才同意赵忠尧将论文送出发表。

1930年5月,《美国国家科学院院报》正式发表了赵忠尧的论文《硬伽玛射线的吸收系数》。赵忠尧在这篇论文中首先向世界宣布:硬伽玛射线通过轻重不同的元素,会出现吸收系数差异极大的奇特现象,即反常吸收现象。

以上研究足以让赵忠尧拿到博士学位,但作为一个出色的物理学研究者,赵忠尧并没有因此止步,他利用离毕业还剩有的半年多时间,开始了新的冲刺。因为发现反常吸收后,一个新的研究目标出现在他的脑海:要研究清楚硬伽玛射线与物质相互作用的机制。于是,他自己提出并设计和操作实验。通过夜以继日的工作,克服重重困难,他取得了又一个新的实验结果。通过这一实验,赵忠尧还首次发现:伴随着硬伽玛射线在重元素中的反常吸收,还存在一种从未见过的特殊辐射现象。赵忠尧把这个结果很快撰写成第二篇论文《硬伽玛射线的散射》,于1930年10月发表在美国《物理评论》杂志上。

赵忠尧的实验研究结果引起了物理学界的重视。他在加州理工学院的同学安德逊就对此非常感兴趣。在赵忠尧研究的启示下,1932年,安德逊在宇宙射线的云雾室照片上观察到正电子的径迹。此后,人们对反常吸收和特殊辐射才有了新的认识。

对这些实验结果进一步分析,物理学家们终于认定,反常吸收是由于部分硬伽玛射线经过原子核附近时转化为正负电子对,而赵忠尧首先独自发现的特殊辐射则是一对正负电子对湮灭并转化为一对光子的湮灭辐射。也就是说,如果把人们已经

发现的电子称为负电子的话,那么,赵忠尧及安德逊则第一次发现了正电子的存在;如果把已经发现的负电子称为物质的话,赵忠尧则是在世界物理学界第一个观测到正反物质湮灭的人,因而,他也是物理学史上第一个发现反物质的物理学家。

1936年,发现正电子的研究成果获得了诺贝尔奖,但是,获奖者名单中并没有赵忠尧的名字,只有1932年在云雾室中观测到正电子径迹的安德逊的名字!

这无疑历史的误会!对此,物理学界一直是议论纷纷。直到半个世纪后,当诺贝尔奖评审情况解密之后,这个历史之谜才得以揭开。特别是杨振宁和李炳安教授在20世纪80年代开始对原始文献进行认真细致的调查研究,并在1989年正式发表了《赵忠尧,电子对产生和湮灭》一文,才以确凿证据廓清了正电子发现有关研究的历史本来面目,阐述了赵忠尧在其中的首创性贡献。

赵忠尧在世界物理学界第一个观测到正反物质湮灭,这个发现足以使他获得诺贝尔奖,当时瑞典皇家学会也确实曾郑重考虑过授予赵忠尧诺贝尔奖。不幸的是,在赵忠尧之后,有两位学者进行过类似的实验,却没能获得赵忠尧所发现的结果。他们之所以未能得到同样的结果,是因为一个是方法错了,另一个则是仪器的灵敏度不够所致。本来赵忠尧的实验和观察是完全准确的,但这两个实验影响了赵忠尧的成果被进一步确认。再加上在评审时,两位颇具影响力的物理学家竟然把那两篇没有能得出同样结果的论文当成了赵忠尧本人的文章,张冠李戴,结果影响了科学界对这一研究的正确评价。

获得1936年诺贝尔物理学奖的安德逊也承认,当赵忠尧的实验结果出来的时候,他正在赵忠尧的隔壁办公室,当时他就意识到赵忠尧的实验结果已经表明有一种人们尚未认知的新物质存在,他的实验是受到赵忠尧实验结果的启发并直接在此基础

上做出来的。

前诺贝尔物理学奖委员会主任爱克斯朋在 1997 年撰写的一篇文章中坦诚地写道：“书中有一处令人不安的遗漏，在谈到有关在重靶上高能（2.65 兆伏）伽玛射线的反常吸收和辐射这个研究成果时，书中没有提到中国的物理学家赵忠尧，尽管他是最早发现硬伽玛射线反常吸收者之一，赵忠尧在世界物理学家心中是实实在在的诺贝尔奖得主！”

然而，难能可贵的是，赵忠尧并没有因为历史的误会导致的不公而沮丧。他始终乐观豁达、“兢兢业业地为祖国工作”，不仅在核物理方面不断取得重要成果，而且为建立并发展我国的核科学事业做出了重要贡献。

赵忠尧回国后，30 年代在清华大学任教期间，积极组织和建立了我国第一个核物理实验室，在极其简陋的条件下，继续进行伽玛射线和原子核相互作用的研究。他从中子共振入手，探讨了原子核的能级间距，计算了银、铯和溴的共振中子能级的间隔。抗日战争期间，学校辗转迁徙到了昆明，生活极不安定，而且物价飞涨，他的薪金不足以维持家用，还要自己搞些副业来补贴。即使在这样的情况下，赵忠尧仍利用盖革计数器做了一些宇宙线方面的研究工作。

1946 年，赵忠尧作为我国唯一的科学家代表去美国夏威夷比基尼群岛参观美国在太平洋上的原子弹试验，同时接受中央研究院总干事萨本栋的委托，以 5 万美元购买了一些研究核物理的器材。后来萨本栋又委托他代管购买其他科学器材的经费 7 万美元。当时核物理是一门新兴的基础学科，赵忠尧考虑到要开展核物理研究至少要一台加速器，但订购一台完整的 200 万电子伏的静电加速器至少要 40 万美元，于是他决心自行设计一台加速器，并开始购买国内难以买到的部件和少量核物理器

材。1946—1950年,赵忠尧节衣缩食、历尽艰辛,辗转于麻省理工学院、加州理工学院等实验室“打工”,终于在新中国成立后的1950年,带着30多箱设备器材回到祖国。

赵忠尧回国后,在刚刚创建的中国科学院近代物理研究所主持核物理方面的研究工作。解放初期,中国科学院近代物理研究所开创时期的实验工作主要就是靠赵忠尧千辛万苦从美国运回的器材。他利用带回来的器材,主持装配完成了我国第一台70万电子伏的质子静电加速器,又研制了一台250万电子伏的高气压型质子静电加速器。在研制加速器的过程中,发展了真空技术、高电压技术和离子源技术,为我国打下了加速器和核物理研究的基础。

赵忠尧不仅在核物理研究上硕果累累,为建立和发展我国的核科学做出了重大贡献,而且还辛勤耕耘,为我国科学、教育事业培养了几代人才。

赵忠尧从1924年起就在东南大学物理系任教,1925年随叶企孙教授到清华学校创办物理系,是当时清华物理系仅有的五位教师之一。1932年留学归国后,他继续在清华大学、西南联合大学物理系任教。除教学外,他还积极建设实验室,开展科学研究,为核物理研究及人才培养创造条件。抗日战争后期,他又到中央大学任物理系主任。

新中国成立后,赵忠尧虽长期在科研机构工作,但仍十分关心人才培养,在研究工作中,培养了我国第一批加速器专家以及有关技术部门的专家,培养了一批核物理研究人员。1958年,赵忠尧受命创办中国科技大学原子核物理系(后改为近代物理系)。他广泛听取有关科学家和教育家的意见,具体落实该系的课程设置、教学大纲和专业教材,精心挑选中国科学院原子能研究所的优秀专家担任教师。他还自编讲义,亲自给学生讲授“原

子核反应”课程。他很重视实验室的建设,将国内安装运行的第一台静电加速器送给该系,装备实验室。在他的领导下,中国科学院原子能研究所的各个研究室和附属工厂都成为原子核物理系的第二课堂。

面对诺贝尔奖的错失,赵忠尧为什么能做到如此毫不沮丧,始终乐观豁达,甚至从不提起自己以前的成就,始终兢兢业业地为祖国工作呢?半个多世纪后,赵忠尧在自己写的《我的回忆》中,向人们揭开了这个谜。他说:“我对自己走过的道路重新进行了回顾与思考;唯一可以自慰的是,60多年来,我一直在为祖国兢兢业业地工作,说老实话,做老实事,没有谋取私利,没有虚度光阴。”他还曾多次说,科学研究不是为了个人荣誉,不是为了私利,而是为人民谋幸福。<sup>①</sup>

这朴实无华的语言,正是赵忠尧高尚人格的真实写照,也揭示了这位著名科学家乐观豁达、不断前行,始终兢兢业业为祖国工作的内在动力。

在中国物理学史上,他是一座丰碑!

在世界物理学史上,他也是一颗明星!

赵忠尧,这个姓名在物理学界是显赫的,但是,由于他的辉煌贡献仍鲜为人知,媒体也只是在20世纪90年代以后才有了一些报道,所以至今还没有一部全面反映赵忠尧先生一生的传记。为了让历史记住中华民族有这样一位对物理学做出过辉煌贡献的优秀子孙,也为了让我们的年青一代能有赵忠尧这样的杰出科学前辈而自豪,我们有责任将这位杰出科学家的一生追述出来,并将它献给读者。

---

<sup>①</sup> 参见施宝华:《诺贝尔奖的遗憾——献给杰出的物理学家赵忠尧院士》,《中国科学报》1998年10月7日。



## 一、出生与童年

浙江中部偏北有一个县叫诸暨，它东北接绍兴，东靠嵊州，南界东阳、义乌，西毗浦江、桐庐、富阳，北邻萧山。诸暨历史悠久，远在新石器时代，即有先民在此生息繁衍，是古越文化的发祥地之一，越国曾先后在其境内埤中、大部、勾乘等地建都。秦王政二十五年（前 222）设县。两千多年来，历经境域分合、升州复县及县名更易，但建制未废。

“我家洗砚池边树，个个花开淡墨痕。不要人夸颜色好，只留清气满乾坤。”这是诸暨人王冕描写家乡的诗句。诸暨人杰地灵。绝代佳人西施、郑旦临危受命，忍辱报国，传为佳话。唐代高僧良价是佛教曹洞宗的创始人，教义远播海外。元代大画家王冕，元末明初杰出文学家、书法家杨维桢，明末清初画坛宗师陈洪绶，均留下宝贵的文化遗产。太平天国名将何文庆则以其抗击外国侵略者的英勇战绩而载入史册。及至现代，英贤哲人迭出不穷。早期无产阶级革命家俞秀松、张秋人、宣中华、宣侠父、汪寿华、郑复他等光照千秋。著名农学家金善宝、古植物学家斯行健、物理学家何增禄、海洋学家毛汉礼、林学家吴中伦、鱼类学家陈兼善、航空航天专家冯绥安等科技界精英，均以其卓越贡献而蜚声海内外。<sup>①</sup>

清光绪二十八年，即公元 1902 年的 6 月 27 日，赵忠尧就出生在诸暨城关镇赵家弄堂（现西施大街东端）。

---

<sup>①</sup> 参见诸暨县地方志编纂委员会编：《诸暨县志》，浙江人民出版社 1993 年版，第 1 页。