

# 杨振宁与中国近现代物理学史研究

刘银妹

**[摘要]** 从20世纪80年代起,杨振宁投入了大量的时间和精力对中国近现代物理学史进行研究,不仅取得了丰硕的成果,而且在国内外产生了较大影响。《王淦昌先生与中微子的发现》、《赵忠尧与电子对产生和电子对湮没》、《一个真实的故事》等是其对中国近现代物理学史研究的代表作,一丝不苟、求真务实、客观理性等则是其物理学史研究的鲜明特点。

**[关键词]** 杨振宁;中国近现代物理学史;研究

**[作者简介]** 刘银妹,广西民族大学信息科学与工程学院讲师,硕士,广西 南宁 530006

**[中图分类号]** K826.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1004-4434(2012)12-0105-04

杨振宁是最先获得诺贝尔奖的中国人(获奖时的国籍为中国),他被世界物理学界誉为自爱因斯坦和狄拉克之后20世纪物理学出类拔萃的设计师,他的规范场理论使他在世界科技史上获得了可与牛顿、爱因斯坦比肩的学术地位。晚年的杨振宁则对中国近代物理学史产生了浓厚的兴趣,投入了大量精力进行研究。他的研究取得了哪些主要成果?有何特点及其影响?本文拟就这些问题试作一个初步的归纳与探讨。

## 一、杨振宁研究中国近现代物理学史的主要成果

自20世纪80年代起,杨振宁开始特别关注中国物理学史,投入了很大的热情和精力去进行研究。他发现,中国学者一些杰出的工作,后来被广泛吸收到别的著作和论文中去,人们一再引用这些著作,却忘记了原始论文的作者。为此,他写了多篇“澄清事实真相,恢复历史本来面目”的重要论文评价中国科学家科学贡献的文章,用中英文在国内外有关刊物和会议发表。由于他的地位和巨大影响,使中国科学家的贡献为世人所知晓,为争取中国科学家在世界科学史上应有的地位和增强中国人的科学自信心发挥了很大作用。

### (一)《王淦昌先生与中微子的发现》

自从1930年泡利(W·Pauli)提出中微子可能

存在的假说后,关于中微子存在的实验久久未能取得成功。因为中微子不带电,不容易用探测器发现而且它几乎不与物质碰撞(可以穿过100光年厚的水层而不与任何原子相碰撞,自由穿过地球更不在话下)。1941年10月,正是中国抗日战争艰难的岁月,王淦昌从贵州湄潭(浙江大学避难地)向美国《物理评论》寄去了一篇文章,建议用K俘获测量反应后元素的反冲能量和动量,进而找到放射出的中微子的质量和能量的办法寻找中微子。王淦昌这一实验构想极富创造性,一语中的,道破了问题的关键。文章发表后几个月,就有实验物理学家按他这一建议做实验检验,终于在1952年由美国的戴维斯(R.Davis,Jr.)按王淦昌建议的方法做了用Be7的K电子俘获实验证实了中微子的存在。但现在人们提到中微子的存在实验时,往往只有戴维斯的工作,却把王淦昌的原始构想忽略了,杨振宁为此与李炳安合作研究,写了《王淦昌先生与中微子的发现》一文,发表在中国《物理》杂志1986年15卷12期上,澄清了这一历史事实真相,并广泛引起了世人的注意。<sup>[1](P717-718)</sup>

### (二)《赵忠尧与电子对产生和电子对湮没》

1928年英国大物理学家狄拉克提出量子电动力学,预言一切粒子都有反粒子,很多物理学家都不相信。直到1932年美国安德森发现正电子才加以证实。1933年,布莱克特和奥克里尼阐述了正负电子对产生和湮灭的过程,终于平息了对狄拉克

理论的怀疑浪潮。但是,这两项重要的工作都无例外地受到赵忠尧 1930 年实验结果的启发,而电子对的产生和湮灭的实验基础,更直接源于赵忠尧先生的两个最早并最精确的成功实验。当事人安德森在 1983 年的回忆和奥克里尼 1980 年对日本的早川的谈话中都为此作了证明。但奥克里尼在 1933 年的文章中对赵忠尧实验的处理却是令人遗憾的。赵忠尧 1929 年在美国加州理工学院做实验研究时发现了重元素(如铅)对硬  $\gamma$  射线的“反常吸收”现象。因导师密立根不相信,论文延至 1930 年 5 月 15 日才投往《美国国家科学院通报》,数月后刊出。同在 1930 年,英国的泰伦特、格雷,德国的迈特纳、霍普费尔德也发现了相同的现象,但据 1932 年的分析,以赵忠尧的实验数据最为准确。可是有些德国文献将“反常吸收”称为“迈特纳——霍普费尔德效应”。紧接着,赵忠尧做了更为困难的散辐射实验,发现与“反常吸收”相伴的还有“额外散辐射”,并指出他相当于 0.5 兆电子伏特的光子。赵先生的实验表明,赵忠尧实际上发现了电子对的湮灭现象,实验报告也在 1930 年发表。可是,布莱克特和奥克里尼在 1933 年的文章中解释“反常吸收”和“额外吸收”时,所引用的实验报告却首先是泰伦特和格雷 1932 年的论文,最后才是赵忠尧的论文,且把赵忠尧的论文发表时间误写为 1931 年,这显然是太不公平了。更有甚者,布莱克特和奥克里尼在其文章中解释电子对湮灭过程时用到额外散辐射相当于 0.5 兆电子伏特的关键性数据是赵忠尧的实验数据。而迈特纳和霍普费尔德的论文根本就没有提到“额外散辐射”,更不用说有什么数据了。这样一来,错误的或根本无关的论文放在前面,唯一正确的赵忠尧的论文却被置于次要地位,这就失去了历史的真实。所以,杨振宁与李炳安用英文合写了《赵忠尧与电子对产生和电子对湮灭》载(International Journal of Modern Physics A, Vol.4.No.17,P4325,1989)一文,纠正了这一令人遗憾的事,澄清了事实真相,以正物理学界视听。<sup>[1](P718-719)</sup>杨振宁后来在《曙光集》中说,“多年来国内盛传他于 1930 年的工作十分重要,但是没有人仔细研究过 1930 年前后的物理学前沿发展情形,与他的文章为什么没有在当时被大家重视”,“我约同李炳安花了半年时间写成此文。我们觉得写得不错。对 1930 年前后的情形分析得相当准确而透彻。听说赵先生看了也很赞赏”。<sup>[2](P123)</sup>

### (三)《一个真实的故事》

1986 年,杨振宁在纽约买到一本新书 The

Second Creation,汉译名《第二次创生》。<sup>[3]</sup>全书二十章有三章专门讨论发现重整化这一重要概念的实验与理论经过,实验和理论的重要贡献者都分别于 1955 年和 1965 年获得诺贝尔奖。实验获奖者兰姆是因在 1946-1947 年发现兰姆位移,奠定了重整化理论的实验基础而获奖的。但他的工作是建立在中国物理学家谢玉铭和豪斯顿的基础上的,当时在加州理工学院工作的中国物理学家谢玉铭和豪斯顿(W·V·Houston)早在 1933 年就发表了极准确的实验结果。《第二次创生》的作者书中对此极为推崇,并说他们实验报告中作了一个“从现在看来是惊人的提议”:他们的实验结果与当时的理论结果不符合,他们说这可能是因为对于光子与原子的相互作用,理论工作者没有正确处理所致。谢玉铭他们的实验结果从今天看来是正确的,他们的提议也正是后来 40 年代关于重整化理论的主要发展方向。不幸的是同时期有几个别的实验但得出了不同的结果,产生了混乱的辩论,使得谢玉铭和豪斯顿的“惊人的提议”没有引起当时理论物理学界的广泛注意。10 多年后,兰姆用新技术得出了高度准确的实验结果,引起大震惊,才导致出重整化理论的发展。杨振宁从未听说过谢玉铭和豪斯顿的工作,看了《第二次创生》作者对他们的工作如此推崇以后,才想到谢玉铭可能是 20 世纪 80 年代曾任复旦大学校长的中国著名半导体物理学家谢希德的父亲、早年的燕京大学物理系主任,经核实果然不错。但谢希德本人因特殊原因也从未知道父亲做过有如此重要价值和意义的工作,更不知获得了别国学者如此高的评价与推崇。杨振宁即写了此文,载于中国《物理》杂志 1987 年第 3 期。

除上述三文以外,杨振宁还为“中国物理学之父”吴大猷、我国早期数学教育家杨武之、北京大学教授马仕骏、几何学大师陈省身、华人数学家唯一的菲尔兹奖获奖者丘成桐、“东方居里夫人”吴健雄、诺贝尔奖获得者丁肇中、“两弹元勋”邓稼先等中国杰出的科学家写过小传、传记或文章,介绍并充分评价了他们的科学贡献,丁肇中小传还被印在台湾“中央研究院”1987 年 7 月 30 日宣布建立的“丁肇中物理学奖金”的证书上;他还写过许多有关中国杰出科学家其人其事的文章,如中国近代物理学先驱吴有训、我国近代力学奠基人和理论物理奠基人之一周培源、我国热力学统计物理研究的开拓者王竹溪、中国固体和半导体物理学奠基人之一黄昆、诺贝尔物理奖获得者崔琦等,

宣传了他们的科学贡献。

从20世纪90年代起,杨振宁兴趣集中到中国科学与社会发展史上,代表性的演讲论文是《近代科学进入中国的回顾与前瞻》,多年来广为传播,他通过回顾后做出了预言性结论:“到21世纪中叶,中国极有可能成为一个世界级科技强国”。这一文章与他另一篇讲话《华人科学家在世界上的学术地位》以及他在许多场合作的一样,都是为了帮助改变中国人在新时期、新形势下的科学自卑心理,进一步提升了中国人的民族自信心,促进中国科学技术的发展。

## 二、杨振宁研究中国近现代物理学史的特点

### (一)一丝不苟

杨振宁对于中国物理学史研究的治学态度是一丝不苟。对中国物理学史研究的每一个论点、观点,对于每一次演讲,每一篇文章,他都不是作新闻报道式介绍,而是建立在占有大量历史文献和科学论据的基础上。例如,他和李炳安合写的《赵忠尧与电子对产生和电子对湮灭》一文参考文献达36条;《王淦昌先生与中微子的发现》一文参考文献有27条。为了作题为《近代科学进入中国的回顾与前瞻》这一科学技术社会史方面的演讲,他参考的文献资料有12篇本,还参考了国内外两位教授的有关书信,与国内一位教授就有关问题进行了讨论。在对历史人物和历史事件上,那怕是一个细节,杨振宁总是力求做到尽可能精确。曾于1985—1986年与其进行合作研究王淦昌和赵忠尧在20世纪30—40年代科学贡献并发表了重要论文的李炳安回忆说:“和杨振宁一起合作是很愉快的,同时向他学到了很多优秀品德。他具有中国书香门第知识分子传统的美德,工作极端认真负责。在写文章过程中,他每词每句都认真推敲、改写,一丝不苟。一次在写到一个能量单位keV时,我们两人在字母k应该是大写还是小写这个微小问题上有所争论。杨先生就自己去资料室查,确实查明应该是小写k才放心。杨先生博览群书,对科学背景知道很多,分析十分深刻,但绝不随便凭印象写。为了写赵忠尧先生在历史上的一些贡献,为了避免有差错,他亲自拜访了赵先生。”<sup>[4](P121)</sup>杨振宁说:“写作时,有两种态度,一是学者的态度,另一种是新闻记者的态度,若以新闻记者的态度写,结果肯定成不了有分量的文章。”<sup>[4](P121)</sup>

### (二)求真务实

杨振宁不管是做学问还是做人,都力求做到求真求实。《人情物理杨振宁》一书的作者、香港大公报副总编叶中敏女士曾这样写过她接触杨振宁所得的印象:“接触杨教授这样的人,能令你觉得做人、人生真的可以很真诚、很充实和很美好。他没有一刻闲下来,认真对待一切,从不说无聊的空话和假话”。<sup>[5](P8)</sup>在西南联大读书时,他曾经看过富兰克林(Benjamin Franklin)自传。富兰克林是一位伟大的自然科学家,又是美国开国元勋,他的为人和在科学上取得的成就以及表现出的高尚道德品质,都给杨振宁留下了深刻的印象。杨振宁到美国留学后,按照惯例要给自己起一个英文名字,他给自己起名叫“Franklin”或是“Frank”。因为Frank既在语音上与Franklin相似,在英语词典中又有“诚实”之意,杨振宁起此名字是要自诚做一个忠诚老实的学者,以求真求实的态度去做学问,去探索自然之真谛。<sup>[6](P191)</sup>史学的生命首先在于真实。在中国科技史研究中,杨振宁总是抱求真务实的态度,决不随便凭主观印象写作、演讲。如前所述,他在写有关赵忠尧先生在历史上的一些科学贡献的文章时,为了避免有差错,他亲自去拜访过赵先生,还后悔未能在奥本海默逝世前去访问他,因为奥本海默是最知情的物理学家。

杨振宁对研究中国科技史采取求真务实的态度,还表现在他能直言婉拒他人对自己的溢美之词。在一次与数学史家张奠宙的对话中,张奠宙告诉杨振宁,数学系迈耶(M·E·Mayer)在1977年出版的一本书中提到“读一读杨和米尔斯的论文,觉得作者们清晰地理解了规范势的几何意义。”即认为杨振宁与米尔斯1954年创立他一生最高科学成就杨——米尔斯场理论的时候,已经清楚理解了微分几何。杨振宁听后立即不假思索地否定了迈耶对自己的溢美。他说:“不,不是这样。米尔斯和我在1954年所做的事只是想推广麦克斯韦方程。我们并不知道麦克斯韦方程的几何意义,也没有朝那个方向去想。对物理学家来说,规范场是植根于我们对电磁场的描述,而联络是一种几何概念,是我1970年才了解的。麦克斯韦方程原来具有很深的几何意义,是物理学家意想不到的发现。”<sup>[1](P727-728)</sup>

### (三)客观理性

1999年12月8日,杨振宁在香港中文大学发表演讲:“这两年朱棣文与崔琦连获诺贝尔奖引起报刊杂志上许多讨论:‘为什么还没有获奖的工作

在中国人的土地上做出来?’这是值得讨论的问题,是一个重要的问题。可是讨论时不能意气用事,不能扯进其他问题,要就事论事,要从长远历史观点来讨论。”<sup>[5](P275)</sup>杨振宁在中国物理学史研究中,不仅是这么说的,也是这么做的,他在研究中看问题、想问题,都是尽量做到客观理性的。

杨振宁自幼了解中国不但有几千年灿烂光辉的文化,也有过蒙受过屈辱的一页。他了解他父亲那一辈的中国知识分子曾目睹洋人在租界中的专横,忍受了“二十一条款”、“五四惨案”、“九·一八事变”、“南京大屠杀”等说不完的外人欺凌,出国后尝尽了种种受歧视的滋味。<sup>[6](P262)</sup>他到美国以后更是亲眼目睹和亲自感受了美国社会对华人的种族歧视。他为同胞受到种族歧视而“心理充满了悲哀和愤怒”,也曾为自己购买房子时受到民族歧视而“怒不可遏”。但在中国科技史研究中,遇到与民族歧视相关的问题时,他仍然能够杜绝意气用事,坚持客观理性地看问题。当数学史家张奠宙就王淦昌和赵忠尧等科学家在当代科学前沿作出的一流成果而在科学界没有获得应有的承认和地位一事,问杨振宁这是否说明科学界存在着对华裔科学家的歧视?他这样作了回答:这倒不能一概而论,总的来说,中国和华裔科学家所取得的科学成就要比他们享有的荣誉要多,这有历史和社会的原因,当然也包括歧视在内。虽然他认为歧视是客观存在的,但并不是唯一原因。他对此作了客观理性的分析和自我反思,认为“应当看到,一般人引用文献时,总是喜欢多引用自己熟悉的、认识的或者打过交道的学者的工作。”而“由于中国学者过去与国际交往较少,别人不熟悉就容易被忽略”<sup>[7]</sup>。也就是说,我们的科学家的一些重要贡献在科学界被忽视,也有我们自己做得不足的原因。他认为:“如果赵忠尧、王淦昌先生取得博士学位之后,能在国外多留几年,和国际科学界多打一些交道,也许情况就不是现在这个样子。从1930年到1937年抗战这段期间,物理学发展极快,赵忠尧、王淦昌先生如能在国外继续工作几年,一定会有更多的发现,并取得更高的国际学术地位。”<sup>[7]</sup>有鉴于此,杨振宁认为中国学者多参加国际交流,注意国

际合作还是很重要的。他希望今后“华裔科学家之间也应彼此支持,相互介绍推荐,以扩大影响”<sup>[7]</sup>,他也赞同张奠宙的看法,希望多用英文写文章在国外发表。

人的存在是非单一性的,在其多种存在方式中实践是其最基本的存在方式,实践的天然特质是理性,科技理性是自然科学的必然哲学。<sup>[8]</sup>与前期物理学研究一样,晚年杨振宁研究中国科技史也秉着科技理性的学术态度,这一态度在他研究赵忠尧先生科学贡献问题的实际处理上表现得尤为突出。他要为赵忠尧先生受到的不公平待遇辩护,鸣不平。但他并不媚上、媚内、媚俗,任意拔高赵忠尧先生的贡献。他没有像某些学者那样说赵先生“发现了正电子”,他研究论文用《赵忠尧与电子对产生和电子对湮灭》这样一个客观、准确、恰如其份的题目。他论证的结果是:赵先生并没有发现正电子,他只为正电子的发现、为科学界接受狄拉克的空穴理论起到了促进作用,奠定了实验基础。杨振宁就是这样,在研究中国科技史时既饱含中华民族的深厚感情和强烈的中国责任感,但同时又能做到非常客观理性,这似也是一个研究中国科技史的学者必须具备的基本素质之一。

#### [参考文献]

- [1] 杨振宁.杨振宁文集[M].上海:华东师范大学出版社,1998.
- [2] 杨振宁.曙光集[M].翁帆编,译.北京:三联书店,2008.
- [3] Robert P. Crease, Charles C. Mann. The Second Creation [M].Macmillan Publishing Company,1986.
- [4] 余春,方芳著.奇迹的奇迹——杨振宁的科学风采[M].上海:上海科技教育出版社,2001.
- [5] 叶中敏.人情物理杨振宁[M].南京:译林出版社,2003.
- [6] 杨振宁.杨振宁谈读书与治学[M].广州:济南大学出版社,1998.
- [7] 张奠宙.杨振宁谈中国现代科学史研究[J].现代物理知识,1992,(1).
- [8] 白雪晖.非理性主义转向的历史必然性——兼论人类生活方式变迁的实践基础[J].求索,2011,(2).

[责任编辑:舒生]