

杨振宁
选集

Chen Ning Yang

杨振宁选集

杨振宁

著

华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

北

杨振宁选集

◎ 杨振宁 / 著 ◎ 杨建邺 李香莲 / 编译



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

杨振宁选集/(美)杨振宁著;杨建邺,李香莲编译.—武汉:华中科技大学出版社,2016.7

(世界光电经典译丛)

ISBN 978-7-5680-2049-7

I. ①杨… II. ①杨… ②杨… ③李… III. ①杨振宁-文集 ②科学技术-文集
IV. ①N53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 155523 号

杨振宁选集

Yang Zhenning Xuanji

杨振宁 著

杨建邺 李香莲 编译

策划编辑:徐晓琦

责任编辑:徐晓琦

封面设计:刘 卉

责任校对:何 欢

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321913

录 排:武汉楚海文化传播有限公司

印 刷:武汉市金港彩印有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:28 插页:2

字 数:693 千字

版 次:2016 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:98.00 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

《杨振宁论文选集(1945—1980)》前言

几年以前,几位同仁建议我在60岁生日的时候出版一本纪念文集。我想了一下,觉得出版一本我的一些论文附后记的纪念册,可能是一件比较有意思的事情。这就是这本文集的来历。

至于应该挑选哪些文章,没有一致的标准。有一些文章以前没有出版过,还有一些文章曾刊登在现在不容易找到的杂志里,这些文章我会优先考虑;最近很容易从杂志上找到的文章,一般采用的机会比较少。

论文的排列顺序大致上按照出版的年代,但是有一些例外。同一年出版的论文用a,b,c...排列,大都是带偶然性的。双括号指的是这篇论文已被选进本文集中,单括号指的是这篇论文没有选入本文集中。^①

后记的主要目的是想追踪我作为一个物理学家的发展轨迹,梳理我从研究生起的兴趣和思路,但并不是对我工作的评价。论文付印后的后续发展我也没有刻意地关注。

人们并不期望一个科学家对他自己的文章能有客观而公正的评价,但是对自己文章的意义,他是最了解的:

文章千古事
得失寸心知 (杜甫)

我感谢几位亲密的朋友给我的有价值的建议和批评。我感谢凯瑟琳·特平(Katherine Turpin)在整理初稿时给予的帮助。还要特别感谢熊秉明在封面上留下的墨宝。

杨振宁
纽约石溪
1982年10月

^① 在中文版译文里双括号用【】替代,如【70a】表示1970年发表的文章中的第一篇;单括号用[]表示。——
编译者注

《杨振宁论文选集Ⅱ》前言

1983 年我出版了《杨振宁论文选集(1945—1980)》(*Selected Papers, 1945—1980, With Commentary*)。现在出的这本是它的续集,主要收集的是 1980 年以后写的论文。在前一本所覆盖的年代里,我的主要兴趣是物理学研究,现在这本所覆盖的年代里,我的兴趣逐渐转向物理学历史。

在准备出版这本选集期间,感谢朱迪·黄(Judy Wong)^①给予的极大帮助。

杨振宁

2012 年 12 月

^① Judy Wong 是杨振宁在香港中文大学杨振宁办公室的秘书。——编译者注

目 录

Contents

【45a】“超晶格统计理论中准化学方法的推广”后记	1
【48a】“论核反应中的角分布和符合测量”后记	4
【49a】“介子与核子和轻粒子的相互作用”后记	6
【49b】“介子是基本粒子吗?”后记	7
【50a】“一个粒子湮灭为两个光子的选择定则”后记	8
【50c】“自旋 $1/2$ 场的反演性质和一个普适费米型相互作用”后记	10
【50d】“海森伯表象中的 S 矩阵”后记	11
【52a】“二维伊辛模型中的自发磁化”后记	12
【52b】“状态方程和相变的统计理论 I. 凝聚理论”后记	15
【52c】“状态方程和相变的统计理论 II. 格气和伊辛模型”后记	15
【52d】“1952 年 5 月 5 日给费米的信”后记	18
【54a】“在与核弹性散射中的核子极化”后记	20
【54b】“同位旋守恒和一种广义规范不变性”后记	21
【54c】“同位旋守恒和同位旋规范不变性”后记	21
【55b】“重粒子守恒和广义规范变换”后记	24
【56d】“电荷共轭、一个新量子数 G , 以及核子-反核子系统的选择定则”后记	26
【56e】“1956 年罗彻斯特会议新粒子理论诠释专题会介绍性发言”后记	27
【56h】“弱相互作用中宇称守恒的问题”后记	29
【57d】“新粒子的最新认识”后记	34
【57e】“在时间反演和电荷共轭变换下可能的非不变性的短评”后记	35
【57f】“宇称不守恒和中微子二分量理论”后记	38
【57h】“量子力学和量子统计力学的多体问题”后记	41
【57i】“硬球玻色系统的本征值和本征函数及其低温性质”后记	43
【57o】“自旋 $1/2$ 超子衰变的一般分波分析”后记	44
【57q】“量子力学多体问题和硬球玻色系统的低温性质”后记	45
【57s】宇称守恒定律和物理学其他对称性定律	46
【57t】1957 年 12 月 10 日在诺贝尔宴会上的讲话	55
【58a】“由 Λ^0 衰变具有大的角不对称性确定 Λ^0 自旋的可能性”后记	57
【58d】“稀薄硬球玻色系统的低温行为 I. 平衡的性质”后记	59
【59b】“量子统计力学中的多体问题 I. 一般表述”后记	60

【59c】现代物理学里的对称性原理	61
【60d】“可能实现的高能中微子实验的理论探讨”后记	67
【60e】“弱相互作用里中间玻色子基元的推论:中间玻色子四重态的存在及其 对偶同位旋变换的性质”后记	68
【60g】“非理想的玻色系统”后记	69
【61a】“介子是基本粒子吗?”一文引言	70
【61b】“整体对称性的一些思考”后记	73
【61c】“超导圆柱体中磁通量量子化的一些理论思考”后记	74
【61f】物理学的未来	76
【62b】“单 π 介子交换模型的检验”后记	80
【62g】悼念马仕俊博士	81
【62i】“与电磁场有相互作用的带电矢量介子理论”后记	83
【62j】“非对角长程序的概念以及液氦和超导的量子相位”后记	85
【63e】“ SU_3 的质量公式”后记	86
【64e】“液-气相变中的临界点”后记	87
【64f】“ K^0 和 $\bar{K}^0$ 衰变中 CP 不变性破坏的唯象分析”后记	90
【65a】“有关高能大动量传输过程的一些思考”后记	92
【66b】“ πp 电荷交换散射和高能交换过程的‘相干液滴’模型”后记	94
【66c】1966 年 3 月 14 日在爱因斯坦纪念邮票发行仪式上的讲话	95
【66e】“各向异性自旋-自旋相互作用的一维链 I. 有限系统基态贝特假说的证明” 后记	97
【66h】“光子自能函数中重叠发散的处理方法”后记	99
【67b】“关于高能散射的几点短评”后记	100
【67d】“经典同位旋规范场方程的一些解”后记	102
【67e】“有排斥 δ 函数相互作用的一维多体问题的一些精确结果”后记	104
【69a】“有排斥 δ 函数相互作用的一维玻色系统热力学”后记	105
【69c】“高能碰撞中极限碎裂假说”后记	106
【70b】“统计力学中一些可精确求解的问题”后记	108
【70f】“高能强子-强子碰撞”后记	109
【71b】相变和临界现象的引论	110
【71d】关于长城的演讲稿	114
【A71d】对中华人民共和国物理学的印象	117
【72c】当前基本粒子物理学的几个概念	120
【72d】戴高乐式的访问	125
【73b】“30—1500 GeV/c 之间的质子-质子碰撞的不透明性”后记	128

【74c】“规范场的积分形式”后记	130
【75c】“不可积相因子的概念和规范场的整体表述”后记	132
【76a】“极化核和极化强子里强子物质流分布”后记	133
【76c】“无弦狄拉克单极子:单极子谐和函数”后记	134
【76d】“无弦狄拉克单极子:经典拉格朗日理论”后记	135
【76g】学术交流对中国科学家的意义	136
【77e】“磁单极子、纤维丛和规范场”后记	138
【77g】“在四维欧几里得空间中 $SU(2)$ 规范场的自对偶条件”后记	139
【77h】“规范场理论的若干问题 II”后记	140
【77j】纪念李昭辉专题会议上的讲话	141
【78a】“把狄拉克磁单极推广到 SU_2 规范场”后记	143
【78e】“电子、磁单极和光子之间的相互作用(I)”后记	144
【78k】“BPST 赝粒子解的点态 SO_4 对称”后记	145
【79b】“旋转中子或者光学干涉仪引起的相移”后记	146
【79d】爱因斯坦和未来的物理学	147
【80a】“强子碰撞的几何模型”后记	161
【80b】爱因斯坦对理论物理的影响	162
【80d】“微观时间反演不变性的破坏有可能导致出现熵减少现象吗?” 后记	170
【82c】约瑟夫·梅耶与统计力学	171
【82e】磁通量量子化——个人的回忆	175
【82g】分立对称性 P、T 和 C	180
【83g】“规范场、电磁理论和玻姆-阿哈罗诺夫效应”后记	193
【85g】电子自旋、强子和原子核	196
【85j】赫尔曼·韦尔对物理的贡献	201
【86c】负 1 的平方根、复相位与埃尔文·薛定谔	215
【87a】“斯图姆-刘维理论推广到一类有狄拉克型能谱的常微分方程”后记	225
【87b】赵忠尧与正负电子对之产生和湮灭	226
【88b】“具有因子化 S 矩阵的一个一维 N 体费米子问题”后记	236
【88d】在统计力学领域中的历程	238
【89c】现代物理学和热情的友谊	243
【90b】“哈巴德模型中的 SO_4 对称性”后记	247
【90e】对称性与物理学	249
【91e】陈省身先生与我	261
【92c】关于理论物理发展的若干反思	265
【93b】邓稼先	273

【95b】朱利安·施温格	282
【95d】与拉尔斯·昂萨格的交往	286
【97d】“碳 60 分子振动问题的精确解”后记	289
【97f】父亲和我	291
【99c】荣休晚宴后的答词	303
【A99j】惊闻米尔斯去世	306
【01f】恩里科·费米	308
【01g】沃纳·海森伯 (1901—1976)	312
【02c】八旬杏满清华园	318
【02i】20 世纪理论物理学的三个主旋律:量子化、对称性、相位因子	325
【04c】规范不变性和相互作用	334
【05b】阿尔伯特·爱因斯坦:机遇与眼光	336
【06b】克莱因-仁科公式与量子电动力学	344
【08d】“赝势方法和在 2、4 和 5 维稀薄硬‘圆球’玻色气体”后记	348
【09f】“在一维势阱中具有 δ 函数相互作用的费米子的基态”后记	349
【10a】在新加坡庆祝默里·盖尔曼 80 岁生日大会上的演讲	351
【10e】“在一维谐振势阱中粒子间具有排斥 δ 函数相互作用的自旋 1/2 费米子”后记	352
【10h】“有排斥 δ 函数相互作用的一维 w 分量费米子和玻色子”后记	353
【11a】量子数、陈氏级与菩萨	354
【11b】我的学习与研究经历	358
【12a】费米的 β 衰变理论	373
【12d】拓扑学和物理学中的规范理论	379
【12f】90 有感	386
跋	387
附录:杨振宁著作总表	388
编译后记	438

M. Dirac)^①和费米的工作。当然,他们虽然各有很不同的风格,但是都具有一种能力,即从一个物理概念、理论结构或者物理现象中发掘出基本要义,并直接聚集在其精髓上。当我后来认识了费米和狄拉克以后,发现他们关于物理学所说的和所想的,与我研究他们论文时获得的预想完全一样。

相反,我对海森伯(Werner Heisenberg)^②的风格却没有这种共鸣。这并不是说我不认为他是一位伟大的物理学家。我一直认为他是的。事实上在1942年末,当我初次了解测不准原理的时候,我感到一种顿悟和惊喜。但是我不欣赏他的研究方法。后来在20世纪50、60和70年代,在一些会议和演讲中与他短暂的相遇,更加深了我早期的印象。

我欣赏薛定谔(Erwin Schrödinger)^③研究波动力学的方法,也许是因为它与经典力学和光学的传统更加相近,也或许是因为薛定谔更清楚地界定了他的目标。总之,我觉得波动力学是几何化的、诱人的,它让我心动,因此在本质上就更容易让人接受。

① 狄拉克(Paul A. M. Dirac, 1902—1984),英国物理学家,1933年获得诺贝尔物理学奖。——译注

② 海森伯(Werner Heisenberg, 1901—1976),德国物理学家,1932年获得诺贝尔物理学奖。——译注

③ 薛定谔(Erwin Schrödinger, 1887—1961),奥地利物理学家,1933年获得诺贝尔物理学奖。——译注

除此之外,通货膨胀无时无刻不在威胁着我们。^① 我的父亲是西南联大的教授,他的一点储蓄全部化为乌有。毫不夸张地说,在战争结束时我家的日子仅勉强糊口。我的母亲是一位意志坚强、勇于奉献的妇女,为了一家七口人的穿衣吃饭,她年复一年地从早到晚劳累不停,从不抱怨。战争结束时,全家人可以说个个都很消瘦,但人人健康。

1944年到1945年,我在昆明一所高中教数学,业余时间研究场论(field theory)。场论是1942年到1944年间我从马仕俊教授那儿学到的。这期间我对变形体(deformable body)的热力学也有了兴趣。1945年4月到5月期间,我发现一个颇为优美的形式可以解决这一问题。后来我发现穆纳罕(F. D. Murnaghan)早在1937年就用同样的方式解决了这一问题,我当时很失望。

1945年8月,我动身去美国留学。那时中美之间没有商务旅客服务,我在加尔各答等待了几个月之后,才在一艘运兵船上找到一个铺位,最终在11月底到达纽约,圣诞节前后才到达芝加哥。1946年1月,我在芝加哥大学注册,成为芝加哥大学的一名研究生。关于这段经历以及在芝加哥大学读研究生的日子,我写过一篇文章,后来被收录在《费米文集》里。该文可见本书【61a】。

每当我回想起在中国的学生时代,我就会被西南联大优良的学风所感动,它为我提供了学习和成长的机会。我对物理学的品味(taste)大部分是在这所大学里的六年学习时间(1938—1944)里形成的。诚然,我在芝加哥大学才开始接触到前沿的研究课题,并受到费米(Enrico Fermi)^②教授特殊风格的影响。但是我对物理学某些领域特有的偏好,在昆明时期大部分已经形成。

在每一个有创造性活动的领域里,一个人的品味(taste)^③加上能力、秉性和机遇,决定了一个人的风格(style),而风格又决定了一个人的贡献。品味和风格居然与一个人在物理学里的贡献有如此密切的关联,初听起来似乎让人感到惊奇,因为物理学对自然界的研究被认为是客观的。但是自然界是有结构的,一个人对这个结构的理解,对它某些方面的偏好,以及对另一些方面的冷漠,正是决定他的品味的因素。所以品味和风格在科学研究上的重要性不亚于其在文学、艺术和音乐中的重要性,也就不那么令人惊奇了。

前面我说过,我对物理学的品味大部分是1938年到1944年在昆明读书的六年间形成的。正是在这一时期我学会了欣赏爱因斯坦(Albert Einstein)、狄拉克(Paul A.

① 战后通货膨胀仍然有增无减。1949年1美元相当于100万中国货币,相较于1937年,通货膨胀率达到3000000%。

② 费米(Enrico Fermi, 1901—1954),意大利出生的美国科学家,1938年获得诺贝尔物理学奖。——译注

③ 关于taste和style的翻译,读者可参看杨振宁先生与复旦大学倪光炯教授的一段话(见“科学人才的志趣和风格——在美国石溪与复旦大学倪光炯教授的谈话”,《杨振宁文集》,海南出版社,2002,304页):

倪:我在想您讲的taste这个词该怎么翻译?爱好、嗜好都不一定很恰当,不过这是一个很重要的词。您还讲到style,是否可以这样理解:taste形成要早一些,style要更成熟些以后慢慢形成,而这里面又有一定联系。所以,在这问题上又不同于另外一些词,比如与常常讨论的物理上的直觉(intuition)也不完全一样。taste这个词恰好描绘了您刚才所讲的在科学上从一个还懂得不多到后来慢慢成熟起来的阶段上所形成的一种科学性格。

杨:不错,taste跟style是有很密切关系的。style在中国叫风格,taste我倒不知道该怎么译,有人把它译为品位,不过我想这不见得是最正确的翻译。我同意您刚才的讲法,taste的形成比style要稍微早一点,往往在自己还没有做研究工作的时候就已经有taste了。比如说一个收集古画的人,他有taste,可是他不大可能有style,假如他后来自己也画画,那么他就可以有他自己的风格。当然,一个人的taste肯定要影响到他后来的风格,不过这两个是不一样的观念。——译注

M. Dirac)^①和费米的工作。当然,他们虽然各有很不同的风格,但是都具有一种能力,即从一个物理概念、理论结构或者物理现象中发掘出基本要义,并直接聚集在其精髓上。当我后来认识了费米和狄拉克以后,发现他们关于物理学所说的和所想的,与我研究他们论文时获得的预想完全一样。

相反,我对海森伯(Werner Heisenberg)^②的风格却没有这种共鸣。这并不是说我不认为他是一位伟大的物理学家。我一直认为他是的。事实上在1942年末,当我初次了解测不准原理的时候,我感到一种顿悟和惊喜。但是我不欣赏他的研究方法。后来在20世纪50、60和70年代,在一些会议和演讲中与他短暂的相遇,更加深了我早期的印象。

我欣赏薛定谔(Erwin Schrödinger)^③研究波动力学的方法,也许是因为它与经典力学和光学的传统更加相近,也或许是因为薛定谔更清楚地界定了他的目标。总之,我觉得波动力学是几何化的、诱人的,它让我心动,因此在本质上就更容易让人接受。

① 狄拉克(Paul A. M. Dirac, 1902—1984), 英国物理学家, 1933 年获得诺贝尔物理学奖。——译注

② 海森伯(Werner Heisenberg, 1901—1976), 德国物理学家, 1932 年获得诺贝尔物理学奖。——译注

③ 薛定谔(Erwin Schrödinger, 1887—1961), 奥地利物理学家, 1933 年获得诺贝尔物理学奖。——译注

【48a】“论核反应中的角分布和符合测量”后记

On the Angular Distribution in Nuclear Reactions and Coincidence Measurements

The Physical Review **74**, 764(1948)

C. N. Yang

1942年在西南联大为了获得学士学位,我必须写一篇毕业论文。我请吴大猷教授做我的论文导师。他拿出1936年的《现代物理评论》(*Review of Modern Physics*),让我看其中罗森塔尔(J. E. Rosenthal)和墨菲(G. M. Murphy)合写的文章。那是一篇评论群论和分子光谱的文章,于是我开始接触到物理学中的群论。回首往事,我深深感谢吴教授把我引入这一领域,因为它对我此后成长为一个物理学家有着深远的影响。

实际上我在读高中的时候,就已经从我父亲那儿接触到群论的初步知识。他的书架上有一本斯派泽(A. Speiser)写的群论,其中一些有限群(finite groups)的美丽图表使我十分着迷。当我把罗森塔尔和墨菲的文章给他看的时候,他建议我先看迪克森(L. E. Dickson)写的一本薄薄的《现代代数理论》(*Modern Algebraic Theories*),学习这本书里介绍的群表示(group representations)理论。迪克森是20世纪20年代我父亲在芝加哥大学数学系写论文时的导师,在这本书短短20页的一章里,他展现了特征标理论(theory of characters)的本质。^①这一章的优美和具有的巨大潜能,使我领略了群论难以置信的美和力。

在芝加哥,通过自学和从特勒(E. Teller)^②教授那里我学到了更多的群论。在把群论用到原子和分子物理学里,特勒具有一种直觉的能力。我用我所学到的群论知识来努力理解为什么在各种角关联(angular correlation)计算中,会时常出现各项相消的令人惊奇的现象。【48a】就是我努力的结果。特勒还建议我用群论来处理相对论性 β 衰变事例。

特勒有一大群助手和研究生跟随他做研究。大约有两年的时间,我断断续续地也是这群人中的一员,学了不少物理知识。我还记得特勒要我做的第一个题目:在 Be^7 和 Be^7O 晶体中K俘获寿命的差别。他建议我用维格纳-赛兹(Wigner-Seitz)方法做晶体分析,用托马斯-费米-狄拉克(Thomas-Fermi-Dirac)方法估计电子密度。我非常高兴学习这些方法,也很高兴做那些数值计算。但是最后的结果涉及大项间的相消,我对这个结果的正

① 群表示(group representations)是群论中最基本的概念之一。群论的一个重要研究课题就是研究各种群的不等价(inequivalent)不可约(irreducible)表示的性质。——译注

② 特勒(Edward Teller, 1908—2003),匈牙利出生的美国科学家,后被称为“美国氢弹之父”。——译注

确性不太自信,所以这个工作一直没有发表。

论文【48a】后来成了我的博士论文。当我初到芝加哥大学时,因为我知道自己缺乏实验物理学方面的知识,所以我想写一篇实验物理学的论文。1946年秋,我在阿里森(Samuel Allison)教授实验室里工作。那时实验室里有阿格纽(H. M. Agnew)、阿尔戈(H. V. Argo)、阿诺德(W. R. Arnold)、法韦尔(G. W. Farwell)、辛顿(J. Hinton)^①、罗萨里奥(L. del Rosario)、威尔科克斯(H. A. Wilcox),还有我。1946年到1948年的大部分时间,我们都在帮助阿里森建造一个400keV的考克饶夫-瓦尔顿加速器,并且用它做核物理实验。我要做的实验是分辨 He^5 的 $P_{1/2}$ 和 $P_{3/2}$ 态。在我实验进行得不太顺利时,特勒建议我放弃写一篇实验论文的计划,而愿意支持我把【48a】作为博士论文,他还表示愿意做我的论文导师。他的建议开始使我颇为沮丧,但是几天后我想通了。在接受了他的建议之后我如释重负。

在阿里森实验室的20个月,我从实验中学会了很多东西。我亲身体会到一个物理学家所经历的挫折。我们那个加速器似乎老有地方漏水,它脾气古怪,总是在接近黄昏时才开始正常运行。此外我发现,我们实验室有几位伙伴具有惊人的神奇第六感,能直觉地找出哪里漏水,出毛病时在计数电路的什么地方踢上几脚就行了。我和实验室里的研究生们相处得很好,因为我有时可以在理论物理上帮助他们。但是他们经常会开我的玩笑。阿里森特别喜欢的一个玩笑是:“哪儿炸得响,哪儿就有杨。”(Where there is a bang, there is Yang.)

在我写【48a】的时候,场论里最令人兴奋的事情是重正化(renormalization)。费米、特勒和文策尔(Wentzel)在1948年3月底,都去参加了著名的坡科诺会议(Pocono Conference)。他们回来后,对施温格(J. Schwinger)^②关于量子电动力学的报告印象非常深刻。费米和文策尔做了不少记录,从4月14日开始,他们三人和五个研究生——丘(G. Chew)、哥德伯格(M. L. Goldberger)、罗森布鲁斯(M. N. Rosenbluth)、斯坦伯格(J. Steinberger)和我,每周几个上午聚在费米的办公室,试图弄懂施温格的方法。这样持续了几个星期。哥德伯格做了记录,共有49页。但是我们并没有取得什么实在的进展。

① 辛顿后来来到中国,改名韩春。——译注

② 施温格(Julian S. Schwinger, 1918—1994),美国物理学家,1965年获得诺贝尔物理学奖。——译注

【49a】“介子与核子和轻粒子的相互作用”后记

Interaction of Mesons with Nucleons and Light Particles

The Physical Review **75**,905(1949)

T. D. Lee, M. Rosenbluth and C. N. Yang

1948年6月,我获得哲学博士学位。夏天我在安娜堡(Ann Arbor)度过,施温格和戴森(F. J. Dyson)^①在那儿做了演讲。秋天我回到芝加哥时,被芝加哥大学物理系聘为讲师。我讲一门课,同时继续研究核物理和场论。1948年末,李政道、罗森布鲁斯和我一起研究 μ -e衰变和 μ 俘获,发现这些相互作用和 β 衰变的强度非常相近。

李政道在1946年秋天进入芝加哥大学。虽然此前在中国我们或许见过面,但是在芝加哥大学我们才真正彼此熟悉。我发现他异常聪明,学习勤奋。我们相处得很好,很快成为好朋友。我比他年龄大一些,做研究生也比他早几年,所以在各方面都尽量帮助他。后来,费米成为他的论文导师,但是他总是向我请教和寻求帮助,所以在芝加哥的那几年我实际上成了他的物理老师。

μ 衰变和 μ 俘获的研究在12月中旬假期开始时完成,罗森布鲁斯和我乘长途公共汽车去纽约市。我对这次旅行记忆很深,首先,因为下雪我们在匹兹堡耽搁了好几个小时;其次,我在车上看报纸,得知中国共产党的军队已经包围了北京和天津。1949年1月回到芝加哥,费米建议我们把这个研究结果写一篇短的文章拿去发表,这就是【49a】。另外还有几个研究小组在独立地研究同样的问题^②。我们逐渐形成了一个基本认识:自然界有四种基本类型的相互作用,而且在弱相互作用中存在某种普适性。

① 戴森(Freeman J. Dyson, 1923—),英国出生的美国物理学家,是杨振宁的同事和好友。——译注

② G. Puppi, *Il Nuovo Cimento* **5**,505(1948); O. Klein, *Nature* **161**,897(1948); J. Tiomno and J. A. Wheeler, *Review of Modern Physics* **21**,153(1949).

【49b】“介子是基本粒子吗？”后记

Are Mesons Elementary Particles?

The Physical Review **76**, 1739 (1949)

E. Fermi and C. N. Yang

1947年人们发现了好几种介子,于是有了一个普遍认可的假说:所有的介子都是基本粒子。费米建议我们两人换一种思想来研究这个问题:也许 π 介子(π -meson)是一种复合粒子。那时还没有把它称为 π 子(pion)。1949年夏天,我们一直研究这个问题,于是有了【49b】。

这是我与费米唯一的一篇合写的文章。他写文章有一个有趣的习惯:当他发现错误时,他就把错误的文字剪掉,然后贴上改过后的文字,结果有些页就变成很长一段纸卷;一旦他决定如何表达,就不会轻易再改变。这和我习惯完全不同,我喜欢在选词上改来改去,直到今天仍然如此。