

六十八年心路

1945~2012

杨振宁 著

杨建邺 译
杨建军



Copyright © 2014 by SDX Joint Publishing Company. All Rights Reserved.

本作品版权由生活·读书·新知三联书店所有。未经许可，不得翻印。

本书中文版由世界科技出版公司 (World Scientific Publishing Company) 授权出版，由其下属八方文化创作室协助出版。

 World Scientific

八方文化
Global Publishing
世界科技出版公司

图书在版编目 (CIP) 数据

六十八年心路：1945 ~ 2012 / 杨振宁著. — 北京：
生活·读书·新知三联书店，2014.9
ISBN 978-7-108-04784-7

I. ①六… II. ①杨… III. ①杨振宁—自传
IV. ①K837.126.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 273529 号

特约编辑 潘国驹

责任编辑 徐国强

装帧设计 康健

责任印制 徐方

出版发行 生活·读书·新知 三联书店

(北京市东城区美术馆东街 22 号 100010)

网 址 www.sdxjpc.com

经 销 新华书店

印 刷 北京鹏润伟业印刷有限公司

版 次 2014 年 9 月北京第 1 版

2014 年 9 月北京第 1 次印刷

开 本 880 毫米 × 1092 毫米 1/32 印张 8.75

字 数 175 千字

印 数 0,001 — 5,000 册

定 价 38.00 元

(印装查询：01064002715；邮购查询：01084010542)

编者按

本书是从杨振宁先生的两本书中摘译出来的。这两本书是 *Selected Papers (1945—1980) with Commentary* 和 *Selected Papers II with Commentary*，依照封面熊秉明先生的题字，两本书可以称之为《杨振宁论文选集》和《杨振宁论文选集 II》。所摘译的部分则是两书从“45a”到“12d”的 119 篇文章的 Commentary，本书将之称为“后记”而非“评论”，取的是“后来所记”之意。有关这些后记的价值，读者可以参考本书《译后记》中的论述，也正因此，本书被命名为“六十八年心路”。

本书分为上下编，分别对应于两本文集，上编的后记文字大体写于 1982 年，下编的后记文字大体写于 2012 年。此外，下编中有 15 篇曾经选入《曙光集》（杨振宁著，翁帆编译，三联书店 2008 年 1 月版），当时所写的后记与《选集 II》中的后记略有不同，读者可以参照阅读。

为便于指称，书中的论文依照写作年份编号，如“57d”表示杨振宁 1957 年的第四篇文章。如果论文编号冠以黑括号，表示收入两本选集，如“【57d】”；如果冠以白括

号，则表示未收入两本选集，如“〔57a〕”。本书的脚注如果结尾有“译注”字样，则表示由译者添加；如果没有，则为原文所带，即杨振宁本人撰写。

为了方便读者，书末还编制了人名对照表。两本选集中原有铜版纸插图若干，因大多与《杨振宁传（增订版）》（杨建邺著，三联书店2011年9月版）重复，恕不收录，但后记中插图则择要保留。

目次

编者按.....	1
----------	---

上编

【45a】“超晶格统计理论中准化学方法的推广”后记.....	3
【48a】“论核反应中的角分布和符合测量”后记.....	8
【49a】“介子与核子和轻粒子的相互作用”后记.....	12
【49b】“介子是基本粒子吗?”后记.....	14
【50a】“一个粒子湮灭为两个光子的选择定则”后记.....	15
【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.....	18
【50d】“海森伯表象中的 S 矩阵”后记.....	20
【52a】“二维伊辛模型中的自发磁化”后记.....	22
【52b】“状态方程和相变的统计理论 (I) 凝聚理论”后记.....	28
【52c】“状态方程和相变的统计理论 (II) 格气和伊辛模型”后记.....	28
【52d】“1952年5月5日给费米的信”后记.....	34
【54a】“在与核弹性散射中的核子极化”后记.....	37
【54b】“同位旋守恒和一种广义规范不变性”后记.....	38
【54c】“同位旋守恒和同位旋规范不变性”后记.....	38
【55b】“重粒子守恒和广义规范变换”后记.....	43
【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.....	48

【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	50
【56h】 “弱相互作用中宇称守恒的问题” 后记	54
【57d】 “新粒子的最新认识” 后记	64
【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	65
【57f】 “宇称不守恒和中微子二分量理论” 后记	71
【57h】 “量子力学和量子统计力学的多体问题” 后记	77
【57i】 “硬球玻色系统的本征值和本征函数及其低温性质” 后记	81
【57o】 “自旋 1/2 超子衰变的一般分波分析” 后记	82
【57q】 “量子力学多体问题和硬球玻色系统的低温性质” 后记	83
【57s】 “宇称守恒定律和物理学其他对称性定律” 后记	84
【57t】 “1957 年 12 月 10 日在诺贝尔宴会上的讲话” 后记	86
【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	87
【58d】 “稀薄硬球玻色系统的低温行为 (I) 平衡的性质” 后记	91
【59b】 “量子统计力学中的多体问题 (I) 一般表述” 后记	92
【59c】 “现代物理学里的对称性原理” 后记	93
【60d】 “可能实现的高能中微子实验的理论探讨” 后记	94
【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	96
【60g】 “非理想的玻色系统” 后记	98
【61a】 “《介子是基本粒子吗?》一文引言” 后记	99
【61b】 “整体对称性的一些思考” 后记	101
【61c】 “超导圆柱体中磁通量子化的一些理论思考” 后记	103
【61f】 “物理学的未来” 后记	107
【62b】 “单 π 介子交换模型的检验” 后记	109

【62g】“悼念马世俊博士”后记	110
【62i】“与电磁场有相互作用的带电矢量介子理论”后记	111
【62j】“非对角长程序的概念以及液氦和超导的量子相位”后记	114
【63e】“ SU_3 的质量公式”后记	116
【64e】“液气相变中的临界点”后记	117
【64f】“ K^0 和 $\bar{K}^0$ 衰变中 CP 不变性破坏的唯象分析”后记	121
【65a】“有关高能大动量传输过程的一些思考”后记	124
【66b】“ πp 电荷交换散射和高能交换过程的 ‘相干液滴’模型”后记	127
【66c】“1966 年 3 月 14 日在爱因斯坦纪念邮票 发行仪式上的讲话”后记	129
【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	131
【66h】“光子自能函数中重叠发散的处理方法”后记	135
【67b】“关于高能散射的几点短评”后记	137
【67d】“经典同位旋规范场方程的一些解”后记	140
【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	143
【69a】“有排斥 δ 函数相互作用的一维玻色系统热力学”后记	145
【69c】“高能碰撞中极限碎裂假说”后记	147
【70b】“统计力学中一些可精确求解的问题”后记	150
【70f】“高能强子—强子碰撞”后记	152
【71b】“关于相变和临界现象的绪论”后记	153
【72c】“目前基本粒子物理学的几个概念”后记	154
【73b】“30 ~ 1500 GeV/c 之间的质子—质子碰撞的 不透明度”后记	155
【74c】“规范场的积分形式”后记	158
【75c】“不可积相因子的概念和规范场的整体表述”后记	162
【76a】“在极化核和极化强子里的强子物质流分布”后记	164

【76c】“无弦的狄拉克磁单极子：单极子谐和函数”后记	166
【76d】“无弦的狄拉克单极子：经典拉格朗日理论”后记	167
【76g】“访问中国对中国科学家的意义”后记	168
【77e】“磁单极子、纤维丛和规范场”后记	171
【77h】“规范场理论的若干问题（Ⅱ）”后记	172
【77j】“纪念李昭辉专题会议上的讲话”后记	173
【78e】“电子、磁单极子和光子之间的相互作用（Ⅰ）”后记	175
【78k】“BPST 赝粒子解的逐点 SO_4 对称”后记	176
【79b】“旋转中子或者光学干涉仪里的相移”后记	177
【80a】“强子碰撞的几何模型”后记	178
【80b】“爱因斯坦对理论物理的影响”后记	179

下编

【71d】“关于长城的演讲稿”后记	185
【A71d】“对中华人民共和国的物理的印象”后记	186
【72d】“一个戴高乐式的行程”后记	187
【77g】“在四维欧几里得空间中 $SU(2)$ 规范场的 自对偶条件”后记	189
【78a】“把狄拉克磁单极推广到 SU_2 规范场”后记	190
【79d】“爱因斯坦和物理学的未来”后记	191
【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	193
【82c】“约瑟夫·梅耶与统计力学”后记	194
【82e】“磁通量量子化：个人的回忆”后记	195
【82g】“分立对称性 P , T 和 C ”后记	196
【83g】“规范场、电磁理论和玻姆—阿哈罗诺夫效应”后记	199
【85g】“电子自旋、强子和原子核”后记	201
【85j】“赫尔曼·韦尔对物理的贡献”后记	202
【86c】“负1的平方根、复相位与埃尔文·薛定谔”后记	206

【87a】“施图尔姆—刘维理论推广到一类有狄拉克型能谱的 常微分方程”后记	208
【87b】“赵忠尧与正负电子对之产生和湮灭”后记	210
【88b】“具有因子化 S 矩阵的一个一维 N 体费米子问题”后记	212
【88d】“在统计力学领域中的历程”后记	214
【89c】“现代物理学和热情的友谊”后记	216
【90b】“哈巴德模型中的 SO_4 对称性”后记	218
【90e】“对称性与物理学”后记	219
【91e】“陈省身先生与我”后记	221
【92c】“关于理论物理发展的若干反思”后记	223
【93b】“邓稼先”后记	225
【95b】“尤里安·施温格”后记	226
【95d】“与拉尔斯·昂萨格的过往”后记	228
【97d】“碳 60 分子振动问题的精确解”后记	229
【97f】“父亲和我”后记	230
【A99j】“惊闻米尔斯去世”后记	231
【01f】“恩里科·费米”后记	232
【01g】“沃纳·海森伯”后记	235
【02c】“八旬杏满清华园”后记	237
【02i】“量子化、对称、相位因子：二十世纪理论物理学的 三个主旋律”后记	239
【04c】“规范不变性和相互作用”后记	242
【05b】“阿尔伯特·爱因斯坦：机遇与眼光”后记	243
【06b】“克莱因—仁科公式与量子电动力学”后记	245
【08d】“赝势方法和在 2, 4 和 5 维稀薄硬‘圆球’ 玻色气体”后记	246
【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	248
【10a】“在新加坡庆祝默里·盖尔曼 80 岁生日大会上的	

演讲”后记	252
【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	254
【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	255
【11a】“量子数、陈氏级与菩萨”后记	257
【11b】“我的学习与研究经历”后记	259
【12a】“费米的 β 衰变理论”后记	260
【12d】“拓扑学和物理学中的规范理论”后记	261
译后记	262
人名索引	266

上 编

鐵士

【45a】“超晶格统计理论中准化学方法的推广”后记

A Generation of the Quasi-Chemical Method in the Statistical
Theory of Superlattices

The Journal of Chemical Physics **13**, 66 (1945)

C. N. Yang

1942 年我在昆明西南联合大学获得理学学士学位以后，又成为该校研究生。我的硕士论文研究题目是统计力学，导师是王竹溪教授。20 世纪 30 年代王竹溪在英国留学时的导师是福勒 (R. H. Fowler)。王先生把我引入物理学的这一领域，此后它一直是我感兴趣的领域之一。

【45a】是我硕士论文的一部分。

西南联大是中国最好的大学之一，我在这所大学受到了很好的大学和研究生教育，1944 年我获得硕士学位。战争时期，中国各大学的物质条件非常差，但是西南联大的师生员工和学校当局都以良好的精神状态和严肃认真的作风对待教育和学习，弥补了物质条件的欠缺。图书馆里的藏书虽然不多，各种期刊常常在出版一两年之后才能收

到，但是我们还是在图书馆里学习到很多知识。我们的教室在冬天因为透风很冷，上实验课的时候我们只有很有限的仪器设备，但是总体来说我们的课程很有系统，准备充分，内容很有深度。直到今天我还保留着王先生讲量子力学的笔记，它仍然是很有用的参考文献。笔记本的纸张很粗糙，没有漂白，很容易脆裂。每一次看到它，就会使我想起那艰难的岁月。

1937—1945 年的中日战争对中国来说是一场漫长的浩劫，比历史上任何一场战争更加残酷。降落到中国千百万人民头上的灾难，真是难以言表。其中有 1937 年的南京大屠杀，有日本人的“三光政策”（杀光、烧光、抢光）。由于该政策，仅华北地区在 1941—1942 年间，人口就从 4400 万锐减到 2500 万。^①还有 1944 年河南省的大饥荒^②，我实在无法描述这一惨剧。1944 年年底，日本军队发动最后一次攻击，当他们占领桂林和柳州后，昆明每一个人都担心贵阳何时会陷落。还有数不清的狂轰滥炸。1940 年 9 月 30 日，我们家在昆明租赁的房子被炸毁，我们家少得可怜的一点家当化为灰烬。幸运的是我们全家躲在防空洞里，免于罹难。几天之后，我拿着一把铁锹回到已成为废墟的家，居然挖出几本还可以使用的书，这让我欣喜若狂。在那艰难的岁月里几本书的价值，现在的人是很难了解的。

① 参见 Chalmers A. Johnson, *Peasant Nationalism and Communist Power* (Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1962), chapter 2.

② 参见 T. H. White, *In Search of History* (New York: Harper & Row, 1978).

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只是勉强糊口。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，但好在人人健康。

1944—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 至 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 年四五月间，我发现一个颇为优美的形式可以解决这一问题。后来我很失望地发现穆纳罕 (F. D. Murnaghan) 早在 1937 年就用同样的方式解决了这一问题，我当时真的很失望。

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，我在印度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，并于圣诞节前后到芝加哥。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。这段经历以及芝加哥大学研究生的日子，我写过一篇文章，后来被收入《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，就会被西南联大优

① 战后通货膨胀仍然有增无减。1949 年 1 美元相当于 100 万中国元，相较于 1937 年，通货膨胀率达到 3 000 000%。

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) ^①，大部分是在这所大学六年学习时间 (1938—1944) 里形成的。诚然，我在芝加哥大学开始接触到前沿研究课题，并受到费米 ^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，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，以及对另些方面的冷漠，正是决定他的品味的

① 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》，载《杨振宁文录》，海南出版社 2002 年版，第 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，而这里面又有一定的联系。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法，有人把它译为品味，不过我想这不见得是最正确的翻译。我同意你刚才的讲法，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

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