

获诺贝尔奖 的大科学家

杨建邺 著

HUONUOBEIER
JIANGDE
DAKEXUEJIA

YANGZHENNINGZHUAN

杨振宁传



中国学物理的方法是演绎法，
先有许多定理，然后进行推演；
美国对物理的理解是从现象出发，
倒过来的物理定理是从现象中归纳出来的，
是归纳法。演绎法是学考试的人用的办法；
归纳法是做学问的办法。

长春出版社



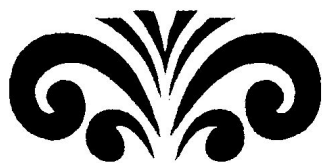
HUONUOBEIER
JIANGDE
DAKEXUEJIA

获诺贝尔奖 的大科学家

YANGZHENNINGZHUAN

杨振宁传

● 杨建邺 著



長春出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

杨振宁传 / 杨建邺著. — 长春: 长春出版社,
2003.9

(获诺贝尔奖的大科学家)

ISBN 7-80664-558-6

I. 杨… II. 杨… III. 杨振宁 (1922 ~) — 传记
IV. K837.126.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 056572 号

责任编辑: 张 樱 杜 菲 封面设计: 泽 海



长春出版社出版

(长春市建设街 1377 号)

(邮编 130061 电话 8569938)

溪渊图文制排中心制版

高陵县印刷厂印刷

新华书店经销

890×1240 毫米 32 开本 8.25 印张 165 千字

2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—8 000 册 定价: 13.00 元

杨振宁传

YANGZHENNINGZHUAN

目 录

一 幸福的儿童、少年时代 /1

1. 杨振宁出生的年代 /4
2. 在父亲留学美国的日子 /7
3. 父亲归来 /10
4. 世外桃源和“似有异禀” /18
5. 战难中的奔波 /31

二 西南联合大学的日子 /37

1. 战火中的西南联合大学 /38
2. 大学生活 /49
3. 获得学士学位 /60
4. 研究生院 /67
5. 远渡重洋 /75

三 芝加哥大学 /78

1. 寻找费米和费米其人 /78

2. 来到芝加哥大学 /85
3. 特勒的建议和获得博士学位 /93
4. “我是很幸运的” /96

四 普林斯顿 /102

1. 普林斯顿高级研究所 /102
2. 费米的建议和海外姻缘 /110
3. 一项伟大的研究 /116
4. 友谊、困难和辉煌 /125
5. 恼人的“ $\theta - \tau$ 之谜” /132
6. 与李政道合作 /136
7. 吴健雄接受挑战 /143
8. 荣获诺贝尔奖 /149

五 纽约大学石溪分校 /156

1. 跳出象牙塔 /156



2. 更广阔的天地	/161	2. 痛苦的决定：加入美国国籍	/205
3. 统计力学中的辉煌	/174	3. 1971 年的壮举	/211
4. 另一个重要的研究领域 ——物理学史	/184	4. 亲情和师情	/222
5. 退休	/195	5. 永恒的友谊	/232
		6. 谈治学之道	/243
六 “有生应感国恩宏”	/198	后记	/253
1. 1971 年以前的故事	/198	参考书目	/255

— 幸福的儿童、少年时代

1922年的农历8月11日，即公历10月1日（星期日），安徽省怀宁县杨克纯（字武之）家喜得长子，这个圆头大脑的男孩就是杨振宁——20世纪伟大的物理学家之一。

杨振宁的曾祖父杨家驹（字越千）原系安徽凤阳府人，后来当过清朝太湖县分领营兵的都司。退休后于1877年把家安在合肥县，这是因为他觉得合肥物产丰富，民俗敦厚，加之有好友相劝。杨家驹官职低下、俸银微薄，因此家境十分困难，所以他的五个儿子中只有两个读了一点书，其他都当学徒从商。杨振宁的祖父杨邦盛（字慕唐，1862年出生）自幼读书，1880年考中秀才，后来很长一段时间靠设蒙馆给学生讲课来维持生计。到1904年，杨邦盛找到了一件差事，杨家的生活才有些好转，并在合肥西大街四古巷（现为合肥市安庆路315号）买下房舍。

杨邦盛的长子杨武之在1896年出生。杨武之的父母去世得都早，母亲王氏1905年去世，这时杨武之才9岁；父亲1908年不幸在沈阳旅店染上鼠疫去世，他也只有12岁。父母去世以后，由叔叔杨邦瑞和婶婶范氏抚育成人。

杨武之从小勤奋好学，1914年（18岁时）毕业于安徽省立第二中学（当时为四年制，原校址现为合肥市第九中学）。在读省立二中时，大约在16岁期间，有两次到邻家赌博，被叔叔杨邦瑞知道了。第二次赌博到晚上很晚返家时，叔叔一直坐在客厅里等候杨武之归来。杨武之见叔叔深夜还在客厅等候他，心中极为不安，

看来一顿严责在所难免了，但叔叔却只问了一句：“天已不早，汝身上冷否？”这句多少带有关怀的责备，让杨武之惭愧、难过极了。从此他不再赌博，发奋读书。

杨武之读书时，家里十分困难，他的母亲因为肺病常年卧床不起，父亲一直在北方工作，漂泊不定，因此他不仅要照料生病的母亲，还要关照比他小两岁的弟弟。母亲常常把买药的钱省下来给两个儿子上学时用，杨武之就把自己的那一份额给了弟弟，让弟弟吃上两个小烧饼，自己却宁愿挨饿。有时弟弟受同学欺侮，杨武之总是尽量保护弟弟。弟弟在冬天穿的棉袍子是别人施舍的，因此很不合身，里面的二棉袍本来应该短一些，但罩在外面的大棉袍小了，罩不住二棉袍，二棉袍总是露在大棉袍下面一大截。一些家境富裕的同学见了，不免嘲笑或欺辱他，为此杨武之在愤怒之下，和这些同学打过几次架，并教训他们不能仗着有钱就欺辱同学。

还有一个故事，说明杨武之如何爱护弟弟。杨武之自幼除了酷爱围棋以外，还喜欢养鸽子。但还不大懂事的弟弟也许是因为好奇，有一天他把哥哥刚收养的鸽子放了。杨武之知道后，一时生气未能控制自己，把弟弟抱住，想把他摔倒。正在这时，他想起了死去不久的父母，弟弟年幼就失去父母的呵护，实在可怜，自己怎么能够一时性起让弟弟挨摔呢？他立即松开双手，把弟弟放了，还笑着安慰了弟弟几句。自此，弟兄二人再没有吵过架。

1914年，杨武之以优异的成绩在安徽省立第二中学毕业以后，有一年时间没有确定未来的生活道路。他先是想在京戏班子里唱戏，后来又曾到汉口军官学校习武，但这些终究不是他内心所喜欢干的事情。1915年，他终于决定报考北京高等师范学堂（即北京师范大学前身）预科班。据杨武之的女儿杨振玉说：“（父亲）在校时他读书认真，成绩斐然。国文、英文、数学都名列前茅，他的古文和中国历史的修养，英文和数学的底子就是这时打下来的。每天课后他都要踢足球直到汗流浹背，晚饭之后则十分专心地上晚自

修。年轻时代的杨武之，学业上进、体魄健全、兴趣广泛，除踢足球之外，他还打篮球、唱京戏、下围棋（围棋是父亲一生的爱好，50年代父亲还曾得过上海市高等院校围棋比赛优胜奖）。”

1918年，杨武之从北京高等师范学堂毕业，正好有老同学蔡荫桥先生聘请他，于是他应聘回到母校安徽省立第二中学任教，并担任舍监（即训导主任）。杨武之忠于教育事业，也很有决心在教育事业上贡献自己的力量，但没有想到他严格忠于职守，却引发了一桩惊险的事情，并使他愤然离开了省立第二中学。据杨武之的姑老表刘秉均先生的回忆，这个惊险的事情是这样的：

“当时社会风气败坏，学校纪律松弛，住读生中有少数纨绔子弟，经常不守校规，在外赌博至深夜才归。杨武之忠于教育事业，决心加以整顿。事先公开宣布自某日起，晚间9时半熄灯，校门上锁，任何人叫门均不得开锁，并亲自保管钥匙。这个制度执行不久，即有少数人蓄谋闹事。某晚有些人借口在外看戏半夜始回，高声叫门，武之坚拒不允。这些人遂越墙而入，手执铁叉、木棒到处搜寻他，意欲行凶伤害。幸校中职工把他藏于床后，用蚊帐遮住，后又伺机将他送出校门，仓惶避于姑父刘芷生家。这些闹事学生觅杨不得，竟把他的卧室捣毁，蚊帐烧掉。次日闹事者仍叫嚣搜索，并扬言：在何处发现，就在何处将杨打死。出事之后，校方欲开除闹事学生，请武之回校，但当时政治腐败，阻力甚多，迁延未决，武之遂愤而离肥，去安庆某中学教书，时在1921年前后。”

在去安庆某中学教书前的1919年，武之与同乡罗竹泉的女儿罗孟华结婚。他们的婚姻是指腹为婚决定下来的，这是因为罗竹泉是杨武之姑父刘芷生的好友。到了安庆后的第二年，即1922年农历8月11日，他们喜得长子振宁。杨振宁这一代为“振”字辈，而当时杨武之正在安徽长江边上的小城安庆（旧名怀宁）教书，为纪念这一段教书经历，就给长子取名为振宁，其中“宁”字是指怀宁。

罗孟华没有受过新式的教育，旧式教育也受的很少，因此文化程度不高。但他们之间的感情很好，相敬如宾。杨武之曾经说过：“夫妇应始终如一，胡适之从来不嫌弃他的小脚太太。我很赞成他。”

杨振宁出生后的第十个月，他的父亲杨武之考取了安徽省官费留学美国。此后五年，杨振宁便和母亲生活在一起，两人相依为命。

1. 杨振宁出生的年代

杨振宁出生的那一年，瑞典的诺贝尔奖金评审委员会将1921年的诺贝尔物理学奖授予了爱因斯坦，而把当年的诺贝尔物理学奖授予了丹麦物理学家玻尔。爱因斯坦是“因为在数学物理方面的成就，尤其是他发现了光电效应的规律”而获奖，具体说来，爱因斯坦是因为相对论和量子论两方面的贡献。“数学物理方面的成就”指的是相对论方面的成就，因为当时反对相对论的呼声仍此起彼伏，再加上评审委员会的“保守主义”和“实验主义”倾向，就没有明确提到“相对论”这个词；而“光电效应的规律”是指爱因斯坦在1905年继普朗克提出量子论后，首次将量子论推广到光的本质解释之中，果断地提出光子假说。玻尔是“因为原子结构和原子

辐射的研究”而获奖。玻尔在1913年根据普朗克的量子论思想和卢瑟福的核原子模型，建立了划时代的氢原子理论，从而开创了原子理论的新纪元，为了解元素的物理和化学性质奠定了坚实的基础。

这一年，商务印书馆出版了费祥先生翻译的爱因斯坦通俗著作《狭义与广义相对论浅说》；北京中国天文学会出版了中国气象台台长高曙青（高鲁）编写的《相对论原理》



20世纪伟大的物理学家爱因斯坦。



丹麦物理学家玻尔。

(上下两卷);《理化杂志》1922年2卷第2期上,张贻惠先生翻译了爱因斯坦于1920年在荷兰莱顿的演讲《以太与相对论》。

还是1922年,10月初,爱因斯坦从法国马赛港启程到亚洲作为期半年的学术旅行。这时杨振宁刚刚出生只有几天。此后11月12日到14日和12月30日到1923年元月2日,爱因斯坦两次路过上海,可惜由于种种阴差阳错的误会,使原来决定在中国的讲学未能实现。

由以上简单的介绍,我们可以看出,杨振宁出生之时,19世纪和20世纪之交的科学革命已经接近尾声,相对论已经建成,量子力学的建成也已经指日可待。物理学已经进入了现代物理学的门槛,现代物理学正面临纵深大发展的前夜。这种态势,对于杨振宁今后的科学旅程是十分重要的。我们常说,时势造英雄,这是很有道理的。物理学新的形势,需要新的英雄来造就新的辉煌。杨振宁可说是应运而生,造就了“50年代的天下是杨振宁”的光辉业绩,成了继爱因斯坦之后最伟大的物理学家之一。

要想全面了解和认识杨振宁,还应该了解他出生和读书年代发生在中国的事情。1911年清王朝垮台以后,军阀混战就一直都没有中断过。1922年,第一次直奉战争爆发,在此前两年是直皖战争,此后两年是江浙战争,北洋直系军阀孙传芳把皖系军阀卢永祥驱逐出了上海;1925年,孙传芳又起兵驱逐了江苏、安徽各地的奉系军阀势力;1926年,管辖长江中下游地区的直系军阀吴佩孚、孙传芳被孙中山的北伐军打败以后,到处流窜,骚扰百姓,安徽正处于战争旋涡的中心,所以安徽的老百姓更饱受战争带来的灾难。这种深重的灾难,甚至连远在英伦三岛的丘吉尔都注意到了,1922年他在他的世界灾难观中提到了中国的灾难;而在

1923年以后，这种灾难更加惨重。

杨振宁亲身经历了这些灾乱。在《读书教学40年》一文中，他写道：

我头六年在合肥生活，现在只依稀记得很少的一些情景。印象最深的是那时军阀混战，常常打到合肥来。我们经常要“跑反”，跑到乡下或医院里去躲避。因为医院是外国教会办的，在那里比较保险。我印象中最深的第一个记忆，是3岁那年在一次“跑反”后回到“四古巷”家里，在房子角落看到一个子弹洞。

这是事态坏的一面，但也有为科学带来希望的一面。除了前面提到的，国内科学界开始比较深入地介绍相对论和量子论以外，中国还开始向国外派遣优秀学生学习现代科学。仅以物理学界为例，1921年，吴有训到美国芝加哥大学学习物理学，1926年获得博士学位后，回国传授现代物理学，1937年以后到西南联大物理系任教。在吴有训之前的还有1913年留学美国、获普林斯顿大学博士学位的饶毓泰，有1918年赴美留学、1923年获得哈佛大学博士学位的叶企孙，他们两人回来后也在西南联大教书。1922年之后，有1924年到美国芝加哥大学留学的周培源，1927年到美国加州理工学院留学的赵忠尧，1930年到德国柏林大学留学的王淦昌，有1931年到美国密歇根大学留学的吴大猷，1935年到英国剑桥大学留学的王竹溪先生……这些学成归来的学者，在国外留学期间就已经作出了重要的研究，后来不少都会聚于西南联大，对日后杨振宁在科学道路上的成长，起了至关重要的作用。他们为中国年轻学人带来的不仅仅是知识，还有研究的思想和方法。

没有这些先行者，就不可能有日后的杨振宁。

杨武之正是在这批留学者的行列之中，到芝加哥大学继续攻读和研究数学。

2. 在父亲留学美国的日子

1923年秋天，杨武之离开合肥，告别妻子和不满十个月的长子，经上海乘海轮到美国旧金山。临行前，他和妻子、杨振宁在四古巷故居窗前拍了一张照片。这可是一张极为珍贵的照片，因为它是杨振宁最早的一张照片。照片上杨振宁的母亲似乎有一丝忧郁和苦涩，丈夫留学海外，这肯定会使年轻的母亲依依不舍。杨振宁看起来十分高兴，他还不懂人间生离死别给人带来的感情波澜，他面前的照相机大约会使他惊讶和兴奋。从照片上



1923年杨武之去美国留学，临行前与妻子和不满十个月的杨振宁，在合肥四古巷故居留影（1923年）。

看，杨振宁除了头显得有些大以外，当然不会由此预言他今后能否成就大的事业。关于杨武之，杨振宁在54年之后说：

“父亲穿着长袍马褂，站得笔挺。我想那以前他恐怕还从来没有穿过西装。”

父亲走了以后，杨振宁开始和母亲相依为命，在希望和期盼中度过了五年漫长的岁月。

在那军阀混战、兵荒马乱的年代里，动不动还得“跑反”，躲避军匪流氓的滋事生非，这对于一个弱女子和一个幼儿，是何等的艰辛啊！每次“跑反”，他们就躲到离合肥约40公里的肥西县巢湖西岸的三河镇外婆家。在全国地图上人们可以在安徽省的中心地区找到三河镇。外婆家对每一个儿童总是充满了童话般的美和神秘，三河镇在杨振宁心灵上也留下了深深的印记。20世纪90年代初，巢湖水患频繁，让肥西一带人民饱受水灾之苦。1992年6月杨振

宁访华时，还专程到三河镇一带看望灾民。

罗孟华虽然没有很高的文化，但她却是一个非常明事理、识大局、有远见和性格坚强的妇女。中国妇女的传统美德在她身上得到了最完美的体现。杨振宁的弟弟杨振汉曾在回忆中谈到他父亲给他讲的一件事，从中足以看出罗孟华品格中坚强的优点。

“在厦门的一天，我到学校球场打网球，振宁上学去了，学校校工来通知开会，只是口头通知，没有文字的，（你）妈妈接待了这位校工。我回来后，（你）妈妈告诉我开会的事，但她只记得开会的地点，忘记开会的时间了，我当时很不高兴，抱怨（你）妈妈文化低。事过几天，我发现你妈妈曾用牙齿咬手臂直到出血，我很吃惊。询问之下，（你）妈妈说她恨她父母家穷，没有钱给她读书，恨他父亲经商失败使她得不到受教育的机会，很早就辍学了。我当时震动很大，我想你们妈妈非常坚强而且极有毅力，又极能吃苦耐劳，这些都是我及不上的。”

杨武之的这些体验，杨振宁作为一直在母亲身边的长子，有更深切的感受。1982年杨振宁动情地说：“我母亲是一位意志坚强而又克勤克俭的妇女，为了一家七口人的温饱，她年复一年地从早到晚辛苦操劳。她的坚韧卓绝的精神支持全家度过了八年抗战时期。”

在丈夫留学期间，罗孟华她肩负起教育长子的重任。除了让儿子懂得做人必须三立（立德、立功和立言）以外，她从振宁4岁时，开始教他识字。杨振宁后来回忆说：“我4岁的时候，母亲开始教我认方块字，花了一年多的时间，一共教了我3000多字。现在，我所认得的字加起来，估计不超过那个数目的两倍。”

罗孟华从自己很早就辍学的痛苦经



4岁时的杨振宁（1926年摄于合肥）。

历中，加之丈夫为了追求知识而离开妻儿远渡重洋，使她感受到严格要求儿子的重要性。有一次，杨振宁在学习写字时大约心不在焉，把字写得歪歪扭扭，更糟糕的是还写错了几个字。他母亲十分生气，罚他重写，直到她满意为止。

即便在生活习惯上，一般被认为不值得重视的小事，罗孟华要求也十分严格，决不纵容和随意。杨振宁的弟弟杨振平在回忆文章《父亲与大哥》中，讲到下

面一件事情：“振宁生来是个‘左撇子’。在中国传统里，‘左’是不吉利的。孩子生来左倾，至少用箸、执笔得换成右手。母亲费了一番精力把大哥吃饭、写字改成右手，可是他打乒乓球、弹弹子、扔瓦片，仍旧自然地用左手，因为人的左脑控制右手，而右脑控制左手。我常常在想他后来异乎寻常的成就也许和两边脑子同时运用有关系。”

英国思想家卡莱尔说得好：“谁能在质朴的日常生活中给我们以指导和帮助，谁就是老师。”杨振宁此生有幸，有一个不仅与他感情极笃的母亲，而且母亲在日常生活中的表率作用，深深影响了杨振宁。杨振宁日后能在科学事业上作出重大贡献和他身上显示出的高尚品格，与他母亲是息息相关的。1987年，杨振宁对记者说：“我本人的个性和作风，受到父母亲的影响都很大，也许可以说，明显的影响（如学术知识）是来自父亲，而不明显的影响（如精神气质）是来自母亲。”

1982年当杨振宁60岁生日时，他出版了一本自己的论文选集《杨振宁论文集》（*Selected Papers 1945—1980 with Commentary*）。



杨振宁与母亲，摄于合肥（1927年）。

在论文集的扉页上，杨振宁用中文写了“献给母亲”四个大字。由此可以知道，母亲崇高而伟大的形象在他的心目中是何等高大、重要。

杨家大院里有不少小孩子，到杨振宁 5 岁时，杨家请来了一位私塾老先生，来教与他差不多大的一群孩子。杨振宁回忆说：“我的家那时是一个大家庭，有好多堂兄弟姊妹。从我 5 岁那年起，请了一位老先生到家里教我们‘读书’。我记得很清楚，吟的头一本书是《龙文鞭影》，我背得非常之熟。”

《龙文鞭影》是我国古代非常有名的一本儿童读物，最初由明朝学人萧良有编写，后来由杨臣铨进行增补、修订。全书上下两卷，每卷 15 小节，主要介绍中国历史上的人物典故和逸事传说，四字一句，两句押韵，读起来抑扬顿挫，琅琅上口。如上卷一节的“东”，开始几句即为：

“粗成四字，海尔童蒙。经书暇日，子史须通，重华在孝，武穆精忠。尧眉八彩，舜目重瞳。……”

这本书自它问世以来，影响颇大，成为最受欢迎的儿童启蒙读物之一。读者也许会问，这本“童蒙”读物为什么取了一个怪怪的书名“龙文鞭影”呢？原来“龙文”是古代一种千里马的名字，传说这种“龙文”马只要看见鞭子的影子就会飞马奔驰。作者的意思是这本书可以使青少年尽快掌握各种知识，成为一匹千里马，造就辉煌的事业。

这位私塾先生教了一年之后，杨武之获得芝加哥大学的数学博士学位，回到祖国。杨振宁的生活，也随之发生了极大的变化。

3. 父亲归来

杨武之在 1923 年去美国后，先在距旧金山 29 英里远的斯坦福大学攻读学士学位。他读了三个学期的大学课程后，获得了数学学士学位。1924 年秋天，转入芝加哥大学读研究生。关于杨武之在斯坦福大学留学期间的情形，现在知道的似乎不多。幸好杨



YANG ZHENNING



斯坦福大学“中国会”同人合影，第二排右三为杨武之（1923年秋）。

振宁为我们提供了一点可贵的信息，他在1997年写的文章《父亲和我》中写道：

父亲1923年秋入斯坦福大学，1924年得学士学位后转入芝加哥大学读研究生。40多年以后我在访问斯坦福大学时，参加了该校的中国同学会在一所小洋楼中举行的晚餐会。小洋楼是20世纪初因为中国同学受到歧视，旧金山的华侨社团捐钱盖的，楼下供中国学生使用，楼上供少数中国同学居住。60年代这座小楼仍在，后来被拆掉了。那天晚餐前有一位同学给我看了楼下的一个大木箱，其中有1924年斯坦福大学年刊，上面的Chinese Club团体照极为珍贵……其左下角即为该小洋楼1923—1924年的照片。



旧金山华侨捐资盖的小洋楼。

到了芝加哥大学以后，杨武之寄了一张照片给妻子。把这张照片和 1923 年临别前与妻儿的合影对比起来看，杨武之的衣着和神情都大不相同。西装、领带和手上拿的礼帽，已经是一位进入 20 世纪的学人了，正如杨振宁所说：“父亲相貌十分英俊，年轻时意气风发的神态，在这张相片中清楚地显示出来。”

杨武之在芝加哥大学读研究生时，曾与吴有训先生同住一间宿舍，成为室友。吴有训先生后来成为很有名气的物理学家，曾经帮助康普顿教授完成著名的“康普顿效应实验”。吴有训的导师

曾谦虚地将他日后获得诺贝尔奖的物理效应，称为“康普顿-吴效应”，由此可见吴有训在这一实验中，起着不可忽视的作用。后来杨振宁读西南联合大学时，吴有训也在这所大学执教，曾任该校物理系教授、系主任和理学院院长。解放后担任过中国科学院物理研究所所长和科学院副院长，1977 年去世。

杨武之为人正直、诚实和忠厚无私，吴有训曾说过，杨武之具有磁铁般吸引人的性格。

在芝加哥大学留学期间，留下了一张很珍贵的照片，是杨武之和几位中国同学的合影。左起第一位是吴有训，前面作过简单介绍；接下来的是夏少平，后来不知去向，连杨振宁也不大清楚他是谁；再右边的是蔡翘，曾经担任过北京军



杨武之摄于芝加哥大学（1925 年）。



杨武之和中国同学合影（1925 年前后）。左起：吴有训、夏少平、蔡翘、潘毅、杨武之。