

跟从杨振宁先生学习45年*

赵午[†]

(美国斯坦福大学直线加速器中心 斯坦福 94305)

2017-07-24收到

[†] email: achao@slac.stanford.edu

DOI: 10.7693/wl20170808

我是杨振宁先生的学生，到如今45年了。45年来我跟从杨先生经历的学习过程可回忆的事情很多，借今天给杨先生祝寿的机会，从一个学生的角度来分享一些对我有特别意义的我所知道的杨先生。

1 我的学生时期

我1971年到美国纽约石溪大学读书，1972年杨振宁先生收我做他的研究生。

回想四十多年前我的学生时期，首先浮入脑海的就是杨先生对学生的关怀和耐心。记得当时我有较长一段时间里几乎每天都到他的办公室“打扰”他一到两个小时，完全没有考虑他可能非常的忙碌，而当时杨先生竟从来未曾表示出他的忙碌，耐心接纳了学生的打扰。这一幕今天回想起来令我汗颜，同时也领会到杨先生对学生的无限宽容与慷慨，我至今感激。

我相信我不是杨先生唯一宽容与慷慨的对象，杨先生对所有他的学生视同一律。他对所有比他资浅的同仁和朋友也都是如此。

说到我的学生时期，必然的会回想起影响了我一生的重要事情。因为杨先生的指引，我在这个时期进入了加速器物理领域，之后为加速器事业贡献了我一生的努力。这件事从1972年杨先生建议我去学习

加速器物理入门起，接着1973年他安排我到Brookhaven半时全程学习加速器设计，到1974年他两度与我深入讨论为止，前后酝酿有近两年的时间。今天回想，我能有这样一位远见无私，为了学生的事业规划如此费心的老师是我一生莫大的幸福与幸运。

杨先生很早以来就注意到加速器物理将发展成为一门新的重要学科。他力排众议，很早就请当时加速器领域的大学者Courant教授到石溪任教，在石溪“种下”了加速器物理的种子。之后，他经常鼓励学生进入加速器领域。我是受杨先生鼓励的学生之一。

转入加速器物理对我来说不是一项容易的决定。要知道我当时完全没有杨先生的洞见，更没有他的视野——当时有如此洞见和视野的人极少，甚或基本上没有。由于杨先生的鼓励，加上Courant教授的指导，我领会到了加速器物理的美妙，对加速器产生了很大的兴趣。但最终转入加速器行业对当时的我来说还缺了“临门一脚”，这临门一脚在1974我即将毕业的一年到来。那年年初，杨先生两次召我深谈，恳谈的场景至今历历在目——杨先生给我的是有关年轻人如何选择事业方向的忠告。他说：“不要去选择流行的，人满为患，粥少僧多的领域。要选择一个有新发展，参

与人数不多，僧少粥多的领域。”

1974年两次深谈之后我作出了影响我一生事业的决定，转入了加速器物理界，成为加速器物理学领域的一员。

除了我以外，杨先生还引导了许多年轻人进入加速器物理的殿堂。例如王俊明、Sam Krinsky、Ronald Ruth、翁武忠、韦杰、余理华、李世元、Steve Tepekian等。他们在加速器界都很有成就，为加速器物理的发展贡献良多。今天的加速器物理界实多有受益于杨先生的真知灼见，而杨先生对加速器物理默默的付出与贡献却不为大众知晓。

2 四十年来的变化

自1974年以来这四十多年变化的是加速器领域的飞速发展。杨先生所预言的情景一一兑现。

当我1974年毕业时，基本上加速器的community是不存在的。“加速器物理”还不能成为一个词汇。我毕业之后的第一个工作职位是高能实验家，而不是我真正做的加速器理论家，原因是没有加速器的行当就无法开出一个对应的位置。当时加速器领域里“四无”——无专门的组织，无学校的教学，无专业的杂志，无奖项奖金的设置。一名学生要决定进入加速器领域在当时是需要一定的勇气和信心的。

* 本文为作者在杨振宁先生九五华诞庆祝会上的发言，再整理后于本刊发表。



1973年师生于石溪大学



1981年师生于东京大学



2016年师生于清华大学

经过四十多年，情形完全改观了。“加速器物理”成为可以接受的词汇；加速器物理在美国、欧洲、日本、俄罗斯和中国的物理协会都成立了专业的部门；开办了不少高水平的加速器物理专业杂志；设置了多项加速器物理的奖项和奖金。

四十年来，经过许多人的努力，加速器物理争取到了应得的待遇，是公认的物理大业中重要的一部分。今天在中国，就有多项或大或小的加速器计划在进行中，更有些先进的计划在筹备中。加速器事业的飞速进展使中国成为世界各国羡慕的对象。中国培养的加速器博士生每年大约一百位。回顾1974年，当时全世界培养的加速器博士生只寥寥几人。

3 一堂特别的课

2016年9月14号，在杨先生清华的办公室里开了一个特别课程，题目是Quaternions。原定时长为一小时，但是课程一个半小时才结束。老师是杨振宁，学生是我。杨先生94岁，我67岁。

开课之前的几个星期，在杨先生和我的电子邮件的通信中，他谈到Feynman对理论物理的贡献时说到：

“Feynman's path integral is an intuitive guess, ... If it is made rigorous some day, Feynman would become an all time great.”

以杨先生的严谨，以“all time great”三个字的份量，当时我对杨先生的这段话很不理解。我没有追问，all time great的范围是包含了爱因斯坦在内吗？杨振宁呢？

在我表示不解的时候，杨先生说他可以给我开一个特别课程讲解quaternions，而在我懂了quaternions之后就会领悟到Feynman贡献的重要性了。他说：

“You see that like Hamilton, I love quaternions. It is really very very beautiful...”

杨先生热心的急切的想把他看到的quaternions的美丽，和Feynman path integral的深邃传授给自己的学生。在2016年的9月14号，在他的办公室里，我是唯一的学生。

多年来，一直有一件事让我觉得做得不够。我逐渐意识到我有幸比我的同学们得到了一个无价的，近距离跟从杨先生学习的机缘，如果时光倒流，在学生时期，我会更好的把握好这份幸运，跟杨先生更广泛的学习，而不仅是特别之注意到物理的专业。我今天理解了，迟了，但我所得到的已令我受益一生。祝老师生日快乐！