

从瓦萨学院到希格斯粒子的发现

——瓦萨学院 2014 年毕业典礼演讲¹



吴秀兰²/文 丁玖 欧阳顺湘/译

编者注：承蒙杨振宁先生向本刊力荐此文并提供了吴教授的英文演讲稿；感谢吴教授允许出版并润色此文；感谢杨洪洮博士与张方舟博士对中文译文的修订。

希尔校长³，法罗教授⁴，诸位校董、杰出的教员们、自豪的父母和祖父母们以及 2014 届瓦萨学院的毕业生们：

谢谢你们给我这极高的荣誉和难得的机会，让我能在今天第 150 届毕业典礼上演讲。

法罗教授告诉我，我是近 23 年来瓦萨学院毕业典礼上第一位做演讲的研究科学家，也是建校以来第一位物理学家。

希望我从瓦萨学院到希格斯粒子的发现之旅使你们既感兴趣又有启发。它是一段起始于瓦萨教育，由百折不挠的精神支撑，并最终开花结果的故事。

我曾给自己定下一个目标：一生中至少要为三个重大的物理学发现做贡献。到目前为止，我已经参与发现夸克、胶子和希格斯粒子。我一遍又一遍地告诉我的研究生：在我们高能物理（也被称为粒子物理）领域，因为我们的使命是做出科学发现，纳税人才支持我们的研究。我的第三个重要经历是参与希格斯粒子的发现。2012 年 7 月 4 日，希格斯粒子的发现被公布了。我相信你们已经从《纽约时报》或 CNN 那里读到这个新闻。在这个发现中，我的威斯康辛大学研究小组的成员们和我做出了卓越的贡献。这个科研项目是如此的宏大，以至于需要两个各由 3000 名物理学家组成的独立团队——ATLAS 和 CMS 实验合作组在位于瑞士日内瓦欧洲核子研究中心（CERN）的大型强子对撞机上进行研究。这一发现是来自世界各地 56 个国家约 200 个机构的 6000 多名科学家经由 20 多年的艰苦努力而取得的成果。

产生希格斯粒子最有效的方式是碰撞两个胶子。由于胶子被包含在质子中，我们在欧洲核子研究中心通过碰撞两个非常高能质子来产生希格斯粒子。寻找希格斯粒子就像在一个足球场大小的干草堆里捞针一样。

那些修过科学课程的人可能会问，为什么电子、质子、中子及我们宇宙中的其他粒子有它们各自的质量。这是一个简单的问题，但它同时也深奥而难以回答。发现希格斯

¹ 此文为 2014 年 5 月 25 日吴秀兰教授在其母校瓦萨学院（Vassar College）150 届毕业典礼上的演讲。演讲视频和文本参见 <http://commencement.vassar.edu/ceremony/2014/address/>。瓦萨学院由酿酒师、商人马修·瓦萨（Matthew Vassar）创建于 1861 年，位于哈得逊河谷。瓦萨学院最初是女子学院，美国著名的七姐妹院校（Seven Sisters）之一，于 1969 年开始实行男女同校。

² 吴秀兰（Sau-Lan Wu），高能实验物理学家，威斯康辛大学费米物理讲座教授和维拉斯讲座教授，美国艺术与科学院院士。

³ 凯瑟琳·希尔（Catharine Hill），瓦萨学院院长。

⁴ 约翰·法罗（John A. Ferroe），瓦萨学院校长助理、校董事会秘书、数学教授。

粒子让我们能更进一步回答这个问题。

让我简单介绍一下什么是希格斯粒子。

希格斯粒子也被称为“上帝粒子”，它是为了解释基本粒子如何获得它们的质量而被引入的一种粒子。基本粒子是组成宇宙的基本单元。希格斯粒子对从电子到人类乃至星系所有的质量负责。如果没有这种粒子，就没有原子，没有分子，没有细胞，当然也没有人类，更没有你们——瓦萨学院 2014 届的毕业生！

这个粒子在 1964 年由弗朗索瓦·恩格勒特 (François Englert)、罗伯特·布劳特 (Robert Brout) 和彼得·希格斯 (Peter Higgs) 这三位理论物理学家提出。去年恩格勒特和希格斯被授予诺贝尔物理学奖；布劳特不幸在两年前去世。

现在让我来与你们分享发现的喜悦。2012 年 6 月 25 日的午夜，在公布发现希格斯粒子的前九天，我的威斯康辛大学研究小组成员在多个不眠之夜后，获得了希格斯粒子存在的明显证据。2012 年 6 月 25 日当天下午 3 点，在欧洲核子研究中心 32 号楼 1 楼的威斯康辛组走廊里传来了一阵骚动。我们听到我的研究生王海辰说：“昊爽就要宣布发现希格斯粒子了！”我们的第一反应认为这是一个玩笑，所以当我们走进我的学生计昊爽的办公室时，脸上都挂着微笑。然而当我们看到他电脑上显现出的希格斯信

号时，那些不经意的微笑瞬间变成了狂喜。很快，欢呼声响遍了整个威斯康辛走廊。王海辰用视频记录了这激动的场景。我们将那个希格斯信号图打印在一张很大的纸上，小组的所有成员都在上面签了名。它现在就在欧洲核子研究中心威斯康辛组走廊的墙上挂着。

两个实验合作组中的另一个小组也观察到了相同的结果，他们有着同样的兴奋，也有他们自己的故事。

在 2012 年 7 月 4 日公布发现的当天，欧洲核子研究中心的大礼堂直到早上 9 点前都是锁着的。为了鼓励我组里的所有学生和博士后都去见证这个科学界的世纪时刻，我答应给他们那些在礼堂外通宵排队的人每人奖励 100 美元。他们最后都进到礼堂里去了。在公布发现后，我和希格斯教授握了手。我告诉他：“我已经找了你好 20 多年了。”而我将永远珍惜他给我的回答：“现在，你已经找到我了。”事实上，从 1980 年至 2012 年，我已经花了 32 年。

2013 年 3 月 5 日，我与其他四位物理学家的照片出现在了《纽约时报》的头版。文章的标题是：追寻希格斯——为探索物理学中最难捉摸的粒子而奋斗并最终获胜利。这篇文章的作者是《纽约时报》著名科普作家丹尼斯·欧沃白 (Dennis Overbye)。

现在，我想与大家分享我从瓦萨学院到发现希格斯粒子的旅程。



吴秀兰教授和诺贝尔物理学奖得主彼得·希格斯在 2012 年 7 月 4 日历史性发布会之后握手



彼得·希格斯（中）和发现以他名字命名的粒子的四位主要科学家：吴秀兰，Joe Incandela, Guido Tonelli 和 Fabiola Gianotti（从左到右）

我出生于日占时期的香港。幼年时在母亲的怀抱中经常进出防空洞。父亲是香港的著名企业家，母亲是他的第六个妾，而父亲并不喜欢她。母亲和我被遗弃在外，生活在一个贫民窟里。母亲和我的弟弟住在租来的小卧室，而我在一家米店走廊有一张租来的床。我从小就有一个坚定的决心：经济上绝不依赖男人。

每天放学时，我们排队同手执教鞭的老师告别。我就读的学校，学生人数严重超标，每当教育署的官员来视察，我不得不躲起来。

12岁前，我很少见到我的父亲。

此后，我们搬到了一所公寓，我每周和父亲见一次面，每次两三个小时。当父亲发现我能心算三位数乘以三位数的乘法时，他被打动了。父亲认为，英语和算术好是成功的关键。

我的母亲在中国的乡村长大，那时女孩子都不准去上学。因此，母亲不识字，不能写，从来没有工作过。但母亲是我一生中给予我最大鼓励的人。在我童年时她就意识到教育的巨大作用。她竭尽全力将我和我的弟弟从贫民学校转到教会学校。接着我又转到了一所著名的政府高中。

1959年当我高中毕业时，我父亲不让我上大学。他说：“你现在应该赚钱养活自己，并赡养你的母亲。”我

悄悄地申请了50所美国高校，并要求全额奖学金。当时只有四所学院说会考虑我，都是女子学院——佐治亚州的阿格尼斯·斯科特学院（Agnes Scott College）、弗吉尼亚州的伦道夫-梅肯女子学院（Randolph-Macon Woman's College）、康涅狄格学院（Connecticut College）和瓦萨学院。前三所拒绝了我。所以，我就快要被整个美国拒绝了！当我在绝望中时，1960年4月，我喜出望外地收到了一份电报，通知我被瓦萨学院录取了，并有全额奖学金。真的，是上帝决定送我来瓦萨。

我把这一消息告诉了父亲，他当时正巧在纽约，住在一个朋友家里。那朋友的女儿5月即将成为1960届瓦萨学院毕业生（我真想找到这位1960届校友并与她见面）。1960年5月当他在这里参加她的毕业典礼时，我的父亲意识到，瓦萨学院是一所非常有声望的学府。不过他抱怨说，在招待会上只有花生米。他对我来到瓦萨学院感到骄傲。他花了300美元给我买了船票，从香港乘威尔逊总统号，花17天到达旧金山，然后坐火车到纽约。他给了我40美元零用钱，警告我不要去参加聚会。如果我失去奖学金，就只有这些了！

上船的那天是我最后一次见到父亲。

在从香港到旧金山的途中，我们遇到了几次台风。当时很少人在餐厅里。我看到我的苹果从船的一侧滚到另一侧。当船在旧金山靠岸时，几个瓦萨校友拿着自家烘焙的蛋糕在等我，对我非常亲切。然后我坐火车从旧金山到纽约。在5天的旅程中，她们的蛋糕是我唯一的食物。我不想花任何钱买吃的。在纽约，瓦萨校友来接我，然后直接把我带到宏伟的大都会博物馆。它太美妙了，但是我在长途旅行后又累又饿，在博物馆里就睡着了！她们又带我去参观位于纽约的美丽的瓦萨学院俱乐部。

在瓦萨，我有全额奖学金，食宿都由学校负担，美国女学生将衣服捐给外国学生，所以我不必外出购物。因为我的英语达不到规定，在第一个夏天瓦萨学院甚至把我送到了位于弗吉尼亚州的里士满大学补课。瓦萨学院真的是在确保我学业有成并顺利毕业。他们培养我要有恒心和毅力。如果你有了这些，你基本上就不会失败了。

在瓦萨学院从1960年至1963年的三年内，每当学校放假的时候我都住在校友豪华的家里，感觉像公主一样。我清楚地记得瓦萨校友沃什伯恩太太（Mrs. Washburn）邀请我到她在曼哈顿高档社区的美丽的家里做客。在第一年的复活节假期，我和其他八个外国学生被邀请到白宫去与51届校友杰奎琳·肯尼迪（Jacqueline Bouvier Kennedy）见面。我穿着中国旗袍，我的朋友们对其两侧的高开衩感到不安，并不断提醒我把它掩盖起来。我们会见了许多参、众两院议员的太太们。我问自己，