

霍金为何不朽



斯蒂芬·霍金的科普著作《时间简史》幽默地介绍,牛顿出生于伽利略去世之年,而霍金出生于伽利略去世之日(1942年1月8日,伽利略去世整整300年忌日),拥有牛顿曾经担任过的剑桥大学卢卡逊讲席教授之职,被广泛认为是继爱因斯坦之后最杰出的理论物理学家。显然霍金为这些为荣。不知道霍金在弥留之际,有没有幽默地想起,他去世于爱因斯坦的139岁生日(3月14日)。如果他想到,大概会有点小得意吧。

霍金是经过从伽利略到牛顿,再到爱因斯坦几次升级的引力物理学的杰出传人。他对广义相对论和宇宙学作出了巨大的贡献。虽然很难明确霍金是爱因斯坦之后最杰出的理论物理学家,但可以说是最杰出之一。“理论物理”的含义有时并不明确。比如霍金曾作过一个演讲,题目是“理论物理的末日是否已经到来”,这里的“理论物理”特指广义相对论与量子力学的统一。如果说他是爱因斯坦之后最著名的科学家,那应该没问题。

1962年,牛津大学的本科生霍金知道自己只对理论感兴趣后,在理论粒子物理和宇宙学之间选择了后者。因为他觉得粒子物理像植物学,只有粒子,没有理论,而宇宙学有一个很好的理论(广义相对论)。这只是反映了他当时作为学生的品位。其实粒子物理当时正在建立标准模型的过程中,“没有理论”也正是一个机会。不过霍金幸运的是,当时宇宙学和天体物理也正要发展。牛津没有宇宙学家,剑桥有著名的霍伊尔教授。所以霍金申请剑桥,得到有条件的录取,需要毕业等第达到一等。结果就是他跟牛津的面试老师说,如果他得到一等,就去剑桥,否则继续待在牛津。这种风格后来在霍金的演讲和打赌中经常表现出来。

20岁的霍金虽然拿到一等毕业等第来到剑桥,但是并没有如愿成为霍伊尔的学生,因为霍伊尔有太多学生,又是大忙人,经常要去美国的天文台。霍金被分配给他没有听说过的西阿玛讲师。这是霍金的幸运。一方面,与名人霍伊尔教授相反,西阿玛讲师总是待在学校,随时为学生提供各种帮助,让学生自由成长。还有另一方面的幸运。当时稳恒态宇宙学(认为宇宙一直存在)和大爆炸宇宙学(认为宇宙起源于一次大爆炸)还没有分出胜负,霍伊尔正是稳恒态宇宙学的头面人物,在一次BBC广播节目中,他以讽刺的口吻为“大爆炸宇宙学”起了这个名字。而西阿玛对两种理论没有偏好,对大爆炸宇宙学没有偏见。导师的这种态度显然也是很重要的。霍金的这个经历值得年轻学生们参考。

霍金刚过完21岁生日就被诊断出患有肌肉萎缩性侧索硬化症,又叫运动神经元病,卢伽雷氏症,俗称渐冻症。霍金经历了一阵低沉,沉醉于瓦格纳的歌剧。后来在父亲的建议下,回剑桥继续学业。在剑桥火车站遇到了原来认识的简·瓦尔德。两人相恋,这给了霍金支撑。

霍金的研究工作也逐渐有了起色。给霍伊尔及其学生的一个理论做修正成为他的第一份工作。当时在伦敦伯贝克学院任教的彭罗斯在很宽泛的条件下证明,引力塌缩中,普遍存在奇点(密度与时空曲率无穷大的点,从而广义相对论失效)。霍金将此用到宇宙膨胀中,证明宇宙膨胀开始于一个奇点。这成为他的博士论文的一部分。

1965年,大爆炸宇宙学基本上已经战胜了稳恒态宇宙学,西阿玛和他的学生选择了大爆炸阵营,霍金因为没有做霍伊尔的学生而庆幸。夏天,霍金博士毕业,被录取为李约瑟任院长的剑桥 Gonville 和 Caius 学院的研究员(剑桥的一种职位,学院提供薪水,在系里做研究,相当于没有固定导师的博士后),并与简结婚,后来有了3个孩子。笔者在剑桥工作期间,曾去过一朋友家作客,得知那套住房曾经是新婚的霍金夫妇租住的房子。

霍金在同行中逐步有了名气。他与彭罗斯证明,在广义相对论描述的一大类弗里德曼宇宙学模型中,奇点不可避免,所以在经典理论中,宇宙大爆炸起源于奇点。然后他转而研究黑洞。霍金证明爱因斯坦方程的具有平滑视界的定态解必须是轴对称的。1970年,霍金提出黑洞视界面积不减定理,也就是说黑洞的视界面积不会减小(视界是指黑洞外的一个边界,在此之内,任何东西都不可能越过到此边界外)。接着以此作为第二定律,与巴丁(James Bardeen)和卡特(Brandon Carter)提出黑洞热力学四定律,表明黑洞视界面积与热力学熵的类似。霍金还与卡特、以色列(Werner Israel)和罗宾孙(David C. Robinson)在某些前提下证明了惠勒(John Wheeler)

猜想的“黑洞无发定理”:黑洞只需要由质量、电荷和转动角动量描述。这些都是霍金对经典引力理论的杰出贡献。1973年,霍金与同学 George Ellis 合作出版专著《时空大尺度结构》。

20世纪70年代,霍金走上量子力学与广义相对论的统一之路。1973年,他天才地将量子力学用于黑洞(经典广义相对论中的概念),证明了黑洞会辐射粒子,即所谓的霍金辐射,因此黑洞质量不断减小,会导致黑洞蒸发。这说明黑洞是有温度的,肯定了贝肯斯坦(Jacob Bekenstein)提出的黑洞面积与热力学熵不仅是类似,而是正比,而且霍金给出了比例因子1/4。这超越了经典引力理论,因为霍金本人前几年据此提出黑洞的视界面积不能减小。

霍金辐射是霍金一生最大的科学成就。因为效应非常小,还不能得到实验证实,但是到1970年代末就被科学界普遍接受,由此带来的黑洞信息丢失问题目前还是物理学家争论的一个热门话题,也曾经是霍金与同行打赌的内容。霍金也声名鹊起,32岁时成为英国皇家学会会员,1979年又成为牛顿和狄拉克曾经担任过的剑桥大学卢卡逊讲席教授。

提出霍金辐射所用的理论叫做弯曲时空的量子场论,其中物质是量子的,但是引力本身仍然是经典的。在此之后,霍金进一步向量子引力(引力本身的量子化)和量子宇宙学(用量子力学波函数描述早期宇宙)进军。古斯等人提出的宇宙暴胀理论,霍金是研究“新暴胀”的人之一,这种暴胀不通过古斯最初提出的真真空的隧穿发生,而是通过标量场势能降低发生,并导致量子涨落,成为宇宙结构形成的种子。霍金又与哈特尔(James Hartle)提出宇宙无边界条件,声称在普朗克时间阶段,宇宙时空没有边界,因此在宇宙大爆炸之前,没有时间的概念,所以“宇宙大爆炸之前”的问题没有意义。霍金提出欧几里得量子引力,用虚时间取代时间,将时空从黎曼几何转变为黎曼几何。他一直到近年还在发表论文,2016年与 Malcoln Perry 和 Andrew Strominger 提出所谓的“黑洞软毛”。

霍金的科学贡献超过很多诺贝尔奖得主。但是长期以来,他的理论研究工作没有得到实验或者观测的证实,而获得诺贝尔奖的研究成果必须有实验或者观测的支持。所以霍金一直没有获得诺贝尔奖。

但是其实不久之前,这个情况有所改变。2016年2月,美国的激光干涉引力波天文台(LIGO)宣布,他们于2015年9月14日直接探测到引力波,这个引力波来自两个黑洞并合成为一个大黑洞。比较并合前后黑洞的总质量可以发现,大黑洞的质量平方大于原来两个黑洞的质量的平方的和。而黑洞的视界面积正比于质量的平方。所以这就证实了黑洞并合前后,总视界面积没有减少。后来LIGO和位于意大利的引力波天文台 VIRGO 又探测到几次黑洞并合所产生的引力波,结果都与霍金的黑洞面积不减定理一致。去年诺贝尔奖公布前,笔者曾经预测(其实是希望)霍金分享2017年物理学诺奖。

广义地说,也许霍金一生最大的成就是,作为渐冻人,对物理学作出巨大成就,鼓舞了全世界人民!在他逝世时,他的家人的声明中强调了“他的勇气、坚持、优秀和幽默鼓舞了世界各地的人们”!

霍金的一生是伟大的一生。1963年,霍金刚刚被诊断出渐冻症时,医生说他不活不过两三年。但是在这之后,他拿了博士学位,当上皇家科学院院士,担任剑桥大学卢卡逊讲席教授,成为世界著名科学家。霍金以巨大的勇气克服了可怕的疾病,成为一位为人类作出巨大贡献的科学家。霍金在去年的庆祝他75岁生日的研讨会上说:“记住仰望星空,不要低头只管脚下。保持好奇心,无论生活似乎多艰难,总有能胜任的事情。”

霍金1985年在瑞士日内瓦期间发生肺炎。这其实与他访问中国有关,因为肺炎是由在中国期间染上的感冒发展而来。手术中气管被切开,霍金从此完全不能说话。在这之前,医生曾经问简是否愿意让霍金脱离生命支持系统。简坚决反对。不过后来霍金渐冻症的发展停了下来。当时两人的婚姻已经出现了问题,不过直到1995年才正式离婚。同年霍金与照顾他的护士 Elaine Mason 正式结婚,2006年离婚。简说过:“我仍然认为,除了我们的孩子,让霍金活着是我最大的成就。”

2002年,霍金再次访华。当时笔者在霍金所在的剑桥理论物理与应用数学系工作。笔者的办公室在一楼,平时经常看到他上下班时经过笔者的窗前。有一阵没有,因为他在访问中国。霍金在系里与其他人一样正常上班,出席报告会。别人报告之后他会用语音合成器提问。还记得有一次彭罗斯来作报告,会后茶歇时霍金也来了,彭罗斯向他招手示意。笔者也曾经帮助推过他的轮椅。

霍金也是一位著名的科学作家和传播人,他的《时间简史》是世界上最畅销的科普著作,后来又写了另外几本科普书。虽然他最初写《时间简史》的目的很大程度上是为了挣钱,以支持巨大的开销,虽然据说很多人只是买来放在书架上,笔者仔细逐字逐句读过英文原版,觉得写得很好。霍金的残疾与他所思考的浩瀚宇宙成为鲜明对比。坐在带有语音发生器的轮椅上的霍金和谈论宇宙奥秘的合成声音,已经成为一个众人熟悉的文化景观。霍金成为当代世界的一个科学偶像,在他所到之处,无数“粉丝”追捧。他也对国际上很多公共事务、对人类的未来表达自己的看法。

霍金的科学工作的主线很像一首交响乐的主旋律。黑洞和宇宙定下了基调,经典的广义相对论与量子力学交织,产生各种变奏。而作为一个“无助”的渐冻人,却能深入窥视宇宙的奥秘。这让我们感受到人类在宇宙中的意义。

2002年,霍金在他的60岁生日举办的研讨会上表示,希望将霍金辐射的公式刻在他的墓碑上。霍金得到的霍金辐射温度反比于黑洞质量,系数由光速,万有引力常数和普朗克常数组成。可以由此得到贝肯斯坦-霍金黑洞熵公式,表明黑洞熵正比于视界面积,系数除了1/4外,是玻尔兹曼常数除以普朗克长度的平方,普朗克长度由光速,万有引力常数和普朗克常数组成。张首晟教授在微信朋友圈指出黑洞熵公式统一了这三个基本常数。万有引力常数代表引力,普朗克常数代表量子效应,普朗克长度代表引力的量子效应。这让人联想到早期量子论发展期间,普朗克和爱因斯坦提出光子能量正比于频率,正比系数是普朗克常数。我们还没有一个成功的量子引力理论,今天的各种量子引力理论也许不能存活下去,但是可以预见,霍金辐射温度公式和黑洞熵公式反而会存活下去,正如光子能量公式在量子力学中仍然是正确的。所以很多年以后,霍金的名字仍然会被记住。霍金会不会因此被几百年后的物理学家当作继爱因斯坦之后到2018年期间最杰出的理论物理学家呢? 施郁(复旦大学物理学系教授)

霍金1942年1月8日出生于英国牛津,英国剑桥大学著名物理学家。代表作品有《时间简史》《果壳中的宇宙》《大设计》等。 可查资料显示,21岁时,霍金患上肌肉萎缩性侧索硬化症(ALS),全身瘫痪,不能言语,手部只有三根手指可以活动。霍金被誉为继爱因斯坦之后最杰出的理论物理学家。 1979~2009年任卢卡斯数学教授,是英国最崇高的教授职位。

霍金的主要研究领域是宇宙论和黑洞,证明了广义相对论的奇性定理和黑洞面积定理,提出了黑洞蒸发现象和无边界的霍金宇宙模型,在统一20世纪物理学的两大基础理论——爱因斯坦创立的相对论和普朗克创立的量子力学方面走出了重要一步。

比起霍金的科学造诣,更令大家熟知的,应该就是他的病症了!

在21岁时不幸患上了会使肌肉萎缩的ALS,全身瘫痪,不能说话,唯一能动的只有两只眼睛和三根手指。霍金的魅力不仅在于他是一个充满传奇色彩的物理天才,也因为他是一个令人折服的生活强者。他不断求索的科学精神和勇敢顽强的人格力量深深地吸引了每一个知道他的人。

约两周前,霍金参加节目,被问,“每个人都想知道,大爆炸前宇宙是什么样的?”他给出答案:“宇宙的边界就是它没有边界,大爆炸前宇宙什么都没有。”

两年前,2016年4月12日霍金启用了新浪微博账号中国网友迎来了这位宇宙无敌大咖级别的微博好友当天上午10时12分霍金发出第一条微博发出第一条微博才一天霍金就收获200万粉丝实力证明“知识才是碾压一切的力量”。不少中国网友激动地表示:“妈妈,快来看!我拿到霍金的联系方式了!我在和他聊天呢!”

截至前天霍金的新浪微博共有446万粉丝两年间共发布了20条微博,最后一条中文微博是2017年11月24日回答TF-BOYS成员王俊凯的一个提问。

其实,纵观科学巨人霍金的故事,他从来不是没有故事的巨人……

1963年1月,霍金被查出罹患无法治愈的ALS,此后病情一直不断恶化,1969年他被迫坐上了轮椅。但霍金并没有因此消沉,他甚至喜欢上了“轮椅飙车”这项运动,经常把电动轮椅开到全速档,疾驶到马路中间,享受助理被吓坏的表情。

他有一个特殊的“爱好”,据美国《野兽日报》报道,霍金最喜欢做的事儿,就是用轮椅轧讨厌的人的脚趾头。在1976年的一次英国皇家宴会中,英国王子查尔斯就不幸中招,霍金轧过他的脚趾之后,还高兴地开着轮椅在地上转了一圈……在自己的自传里,霍金也曾写过:人生中最大的遗憾之一就是没有轧过撒切尔夫人的脚趾。

最近有一款叫做“科学家格斗”的游戏风靡网络,在游戏里,霍金先生把一驾轮椅使得出神入化。

1992年霍金首次“触电”是在《星际迷航:下一代》中客串自己,与扮演牛顿、爱因斯坦的演员一起打牌。

近几年他曾多次参与《生活大爆炸》的拍摄:在当红美国情景喜剧《生活大爆炸》中,霍金扮演的霍金出场,宅男主角 Sheldon 面对大神晕倒在地,霍金淡定吐槽:“又一个晕倒粉”。

并且,本色演出腹黑属性。除了电视剧,在动画片《辛普森一家》和《飞出个未来》中,霍金也是本色出演,并亲自配音。

甚至有人将他和X-教授并称为科幻轮椅教授“双响炮”。而且在音乐创作上,霍金也有不俗的表现。

虽然因为疾病已不能发声,但在1994年,他利用电子发声器献声,和英国大神级迷幻摇滚乐团 Pink Floyd 合作录制了摇滚作品“Keep Talking”。

在歌中,霍金通过电子语音合成器说了这么两段话: “千百年来,人类像动物一样生活。但突然我们的想象力被释放了出来,那就是我们学会了讲话。”

“没有必要这样的冷漠,所有我们需要做的是确定我们在保持交流。”

这两段话突出表现了在霍金心中,人与人之间交流是无比重要的,交流是一切的起点。

为了促进人与人之间的交流,霍金还是各种科学和社会活动的常客。比如2007年,霍金为了激起人们对太空飞行的兴趣以及展现残疾人士的潜能,他亲自参与了零重力飞行实验。

还参加了2014年风靡一时的冰桶挑战,呼吁人们关爱渐冻人。

当然了,霍金本人是没有被冰水浇的,代替他的是他的孩子们,但这也让我们看到了霍金面对人生的乐观和豁达。如果要用两个词来形容霍金的话,我想这两个词再贴切不过了:那就是人生乐,学术高。

作为世界上最聪明的人之一,霍金的这些经典语录你听过吗?“爱因斯坦错了——他说‘上帝不玩色子’。对黑洞的研究表明,上帝不光玩色子,甚至有时候他会把我们弄糊涂,因为他把它们丢到了看不见的地方。”

“我注意过,即便是那些声称一切都是命中注定的而且我们无力改变的人,在过马路之前都会左右看。”

“我的目标很简单,就是把宇宙整个明白——它为何如此,它为何存在。”

“在我21岁时,我的期望值变成了零。自那以后,一切都变成了额外津贴。”

“如果生活没有了乐趣,那将是一场悲剧。”

“永恒是很长的时间,特别是对尽头而言。”

其实,霍金的走红看似风光无限但他的传记中也有这样一句话:作为一个娱乐文化人物,霍金已经赢得喝彩但同时又被无数次挖苦讽刺在美剧《居家男人》第四季第15集中霍金就被描述成一个暴躁气的教授……有推崇,就有质疑,但面对这些霍金却说:“生活是不公平的,不管你的境遇如何,你只能全力以赴。”

今天他终于脱去了肉体凡胎,奔赴向往已久的星空。

霍金:再见,我回宇宙了……

霍金与浙江,也有非一般的故事

2002年,斯蒂芬·霍金应著名数学家丘成桐之邀到访杭州,并在浙大作公众演讲,此行在中国刮起科学旋风,许多人至今回忆起来仍深有感触。浙大数学科学研究中心副主任许洪伟教授说,当时丘成桐筹划在浙大举办弦理论国际会议,作为当年在北京召开的国际数学家大会的卫星会议之一,邀请霍金参会。“丘成桐与霍金已有20多年的友谊。”许洪伟说,时任浙大数学中心执行主任刘克峰教授给霍金发去了电子邮件,霍金的中国之行由此开启。

离杭赴京前,霍金在浙大举行题为“膜的新奇世界”的公众演讲。时任浙大新闻办主任徐有智回忆,学校原打算把场安排在永谦学生活动中心,可容纳约700人,但学生们表现出的热情非常高,最后改为在邵逸夫体育馆举行。演讲当天现场来了3000多人,把原本只有2000个座位的体育馆塞得满满的。近百位中央及省内外新闻媒体的摄影、摄像记者更是抢占有利位置,准备捕捉精彩的瞬间。浙江电视台设置了多个固定摄像机位,进行现场直播。

上午10时30分,斯蒂芬·霍金和夫人伊莱恩·梅森在人们的簇拥下微笑着进入会场,此时,全场听众起立,以热烈地掌声表达对这位与牛顿和爱因斯坦齐名的科学伟人的崇高敬意。

接着,霍金用轮椅上特制的电脑语音合成器开始了他中国之行的首场公众演讲。会场设置的两个大屏幕分别显示着演讲内容的图示和中文翻译文字。霍金的中国弟子吴忠超教授担任现场中文翻译。精彩的内容、直观的图像和幽默的语言让听众如痴如醉,场上不时地爆发出会心的笑声。当屏幕上出现科幻片《星际航行》中霍金与牛顿、爱因斯坦打牌并赢了的画面时,全场报以热烈地掌声。一个多小时的演讲把听众的思绪带入了一个奇妙的多维的宇宙空间。

当天,霍金受聘为浙江大学名誉教授。授聘仪式上,时任浙江大学校长潘云鹤向霍金颁发名誉教授证书,霍金夫人替丈夫接过聘书,并放在霍金胸前。随后,潘云鹤将一枚浙江大学教师的红校徽别在霍金胸前,全场响起了热烈的掌声。时任浙江大学党委书记张浚生向霍金赠送了由该校电气工程学院用数码纺织技术制造的一幅真丝画,画面是霍金此次在杭的留影。霍金操练着语音合成器致辞,他在答谢词中说:“非常感谢浙江大学。能接受浙江大学的教授头衔深感荣幸。我期待再次访问浙江大学数学研究中心,期待在数学和物理方面取得新成就。再次感谢!”

在杭期间,霍金还游览了西湖和河坊街。

