

本报独家专访中科院高能物理研究所研究员阮曼奇

## “科学研究的‘撞门’ 最令人激动”



阮曼奇  
CEPC对撞机核心部件低温模组  
样机建设完成,性能指标世界领先



早期的确起到了重要作用,但它携带的信息毕竟相对有限。”阮曼奇并不认可,“当前,宇宙射线更多是作为研究极端天体行为的观测手段。半个世纪以来,粒子物理的绝大部分进展,无论是新粒子的发现还是标准模型的确立,都是通过加速器实验实现的。”

更多人不理解的是,花数百亿元建造这样一个装置,究竟有什么用?“CEPC的核心价值在于其巨大的科学意义,它有可能解决上面提到的种种重大问题。我们的极力推动,有好奇心,有对明天的明天的期待,也有信念。”阮曼奇回答,“高精尖的对撞机会推动技术进一步发展,直接改善人们的生活,比如医疗、电子学等。”

### “最强大脑”都有童心

参加第四届世界顶尖科学家论坛,阮曼奇接触了很多顶尖科学家,也和“小科学家”们打了不少交道。“我可能比较乐观,我觉得现在的高中生比我们更强,而且一定会做得更好。他们已经表现出出色的批判性思维和逻辑判断。”他丝毫不吝赞美之词。

话锋一转,他表示对这些青少年也有些许心疼。他说,会期有不少中学生找他交流,他了解到他们中的大部分还是要参加高考,“过独木桥”。“我觉得强化线上线下校外培训机构规范管理很有必要。这能让孩子们从意义不大的‘内卷’中解放出来,释放真正的好奇心和创造力。”

而对于顶尖科学家们,阮曼奇最深的印象是:好奇心。他旁听了生命科学等不同领域的论坛,发现“最强大脑”们都展现出对于人类未来命运的担忧、对于新技术的激情和对提出问题的尊重。“他们真的都还有颗童心,也把推动人类认知向前、生存空间扩大的重任寄希望于下一代。”阮曼奇表示。

本报记者 郜阳

“科学研究其实可以看作三步:‘撞门’、‘抢’宝贝、写总结,然后期待下一次‘撞门’。在这三步中,‘撞门’最关键、最困难,也最令人激动。”在第四届世界顶尖科学家论坛(WLF)召开间隙,中国科学院高能物理研究所研究员阮曼奇接受了本报记者独家专访。

在近一个小时里,阮曼奇对大型环形对撞机建设、开放科学及基础研究、青年人成长等话题侃侃而谈。采访结束,他急匆匆地赶去了世界顶尖科学家莫比乌斯论坛,“交流和讨论是科学研究的重要组成部分,我很享受。”

### 找出宇宙神秘“宝藏”

“大自然把给人类的‘礼物’藏在了宇宙的每一个角落,而科

学家的使命,就是找出这些神秘‘宝藏’。”阮曼奇说。希格斯粒子或许是这句话最好的例证。作为物质的质量之源,由于难以寻觅又极为重要,它被称为“上帝粒子”。2012年,这种粒子在被预言半世纪后终获实验确认。

希格斯粒子的发现使得整个科学界为之激动。这一发现不仅证实了粒子物理标准模型预言的完整粒子谱,而且希格斯粒子也和包括物质和能量的起源、暗物质的本质、宇宙的稳定性等粒子物理前沿的大量未解之谜息息相关。“人类的科学认知是螺旋上升的。每一次‘撞门’后,就会有很有意思的发现,通过总结就会形成模型,甚至标准模型。粒子物理如此,宇宙学也如此。”阮曼奇告诉记者。

阮曼奇说,目前人类对粒子物理的标准模型仍是“知其然而不知其所以然”——标准模型有着简单优美的数学结构,但人类并不理解自然为何选择这样的数学结构;标准模型有大量的自由参数,其取值决定了宇宙的面貌,但人类也不理解自然界为何选取了这些参数……

“科学家提出了大量的新物理模型,急需关键的实验数据来验证。能精确测量希格斯粒子的对撞机,是探索标准模型背后物理规律的最佳手段。”阮曼奇表示。

### 建“工厂”追前沿

希格斯玻色子的发现,也让世界最大实验室——欧洲核子研究中心更加广为人知。事实上,就在“上帝粒子”被发现的同一年,中国高能物理学界也开始讨论环形正负电子对撞机(CEPC)的建设。

中国的正负电子对撞机有个很“科学”的别称:“希格斯粒子工厂”。阮曼奇掏出手机,用一张张图

片向记者科普,“希格斯粒子工厂”由加速器和探测器两部分组成。加速器具有高真空、极低温的极端环境,它能产生正负电子并加速,最终精确聚焦对撞。探测器相当于具有可以高速、高精度拍照的立体显微镜,用来记录带电和不带电的各种微观粒子。”

阮曼奇说,对于对撞机而言,超导腔是重中之重。在前期有限的投入下,中国科学家已经将超导腔的两个关键指标——电场梯度和能量可保持的时间做到了国际领先水平。“我们还计划通过先进速调管,将产生微波的效率从世界目前的最好水平60%提高到了80%。可别小看这20%,能让废热减半,对于埋在地下的庞然大物而言,绝对是个好消息。”

和科学研究一样,大科学装置的建设不会一帆风顺。对于“希格斯粒子工厂”来说,不同的声音一次次考验着项目的前行。有专家认为通过宇宙射线就能有新发现,“宇宙射线在粒子物理发展的

## 找靶点是新药研发关键

>>> 顶科日记

## 她真棒

### 新药研发论坛

随着物质条件的改善和人们对生活品质要求的提升,新药研发成为健康与疾病诊治领域最为关注的热点之一。新药开发的新方法和新技术是什么?药物研发到上市的周期如何缩短?如何看待人工智能技术带来的“虚拟临床试验”?在昨天举行的第四届世界顶尖科学家论坛新药研发论坛上,多位诺奖得主分享观点。

“生物学引领我们找到靶向,发现药物;化学更像是一个工具,帮助我们理解蛋白质并且制造药物。”拉斯克临床医学研究奖得主迈克尔·谢帕德提到,科学家正将基础研究的积累与计算机技术结合加速药物研发过程。

诺贝尔化学奖得主亚利耶·瓦谢尔提到了“算力”的重要性。他的团队去年利用计算机启动针对非典和新冠病毒的研究,对病毒大分子构建模型计算发现变种,这种预测的毒株在英国被发现。“研究中我们还发现了变种与受体及抗体结合力的特征,这些特点对疫苗设计有很大的帮

助。”  
“但似乎我们仍然在‘大海捞针’”,诺贝尔化学奖得主罗伯特·莱夫科维茨认为,技术发展下,科学家已经能够利用高通量对分子进行多样化筛选,已经实现了数量级的飞跃,但现在面临的是从数十甚至更高数量筛选。找到准确的靶点仍然是全世界面临的共同难题。中国科学院院士、中国科学院上海药物研究所学术委员会主任蒋华良非常赞同:“2003年完成全基因组测序项目发现更多药物靶点,但事实上,至今成药靶点只有不到一千个。靶点的缺乏仍是药物研发最大的挑战。”

合成化学、计算机生物学或许能够带来突破。麦克阿瑟天才奖得主余金权分享了一个案例,团队用化学方法为自闭症药物研发找到了关键位点,将原本企业耗费巨大人力物力的研发过程简化,极大加速了药物研发进程,降低成本。

人工智能为药物研发的诸多流程按下加速键,“虚拟临床试验”似乎也带来了新形式。但与与会专家都有一个共识:不掌握新的技术就没有竞争力,但始终不能忘记,药物是为“人”而研发,所有技术都不是万能的。

本报记者 易蓉

“你们知道我今年几岁吗?事实上,我今年已经95岁了。”在第四届世界顶尖科学家“她”论坛上,中国科学院院士、中科院上海天文台名誉台长叶叔华用一口流利的英语演讲,语气温柔而有力,立马惊艳了全场,俘获了众人的心。

“很多年前,我参加过国际天文学联合会的一次会议。有一位欧洲女科学家发言说,科学界对女性存在偏见,她们的头顶有个‘玻璃天花板’,女性很难获得很高的职位。”叶叔华缓缓道来,让在场众人开始思考、重视这个话题。

世界顶尖科学家上海中心智库提供了一份《灵感、驱动与求索——2021WLF青年科学家成长报告》。细品其中一段话,反映了很多无奈:“不同性别的科学家对当前‘最大成就’的定义有显著不同,超过半数的女性青年科学家更希望被认可和获得专业赞誉,而男性青年科学家普遍认为,科学上的新发现与研究突破才是最大的成就。”

事实上,中国科学界的“她”力量,在各个领域,都做出了突出成就——屠呦呦是第一位获诺贝尔科学奖项的中国本土科学家;刚刚获得“世界杰出女科学家奖”

的胡海岚,是该奖项历史上最年轻的获奖者;在航天、高铁等领域,女科技工作者均担任关键角色……

“如果你想要获得平等,你必须为之奋斗。你要展示你的能力,要努力工作、兢兢业业。只要我们女性努力做到更好,女性的地位就会越来越高。”在上海,在中国,正在朝着叶叔华期望的方向前进着。

“她”论坛的现场,有两个有意思的小插曲:当介绍计算机科学家兰诺·布鲁姆时,主持人按惯例称呼她为“布鲁姆太太”,同时上线的布鲁姆先生,1995年图灵奖得主曼纽尔·布鲁姆立即纠正说:“叫她兰诺,别叫她布鲁姆太太”;而在圆桌对话环节,2013年诺贝尔化学奖得主迈克尔·莱维特主动要求和主持人换个位子,让“她们”处于C位。

或许,“她”论坛设立的初衷,正在于此。

郜阳