

国外发展如何？中国进展怎样？

大咖争论的“对撞机”到底是什么？

继引力波、量子通信之后，又一个“高冷”的物理名词成了新晋“网红”——对撞机，因为科学“大咖”们最近在争论中国现在要不要建大型对撞机“这种超大超贵的机器”。

对撞机究竟是什么？国外发展如何？中国进展怎样？“新华视点”记者采访了业内权威专家。

焦点一：什么是对撞机？

从字面上解析，对撞机就是让某种东西在其中对撞的机器。但“大咖”们近日争论的对撞机对撞的可不是一般的东西，而是高能物理领域被加速到接近光速的带电微小粒子。

上世纪以来，人类对于物质结构的认知已经从分子、原子、原子核层次，逐步深入到更小的结构单位夸克和轻子。如何对这些愈加微小粒子进行研究，这活儿只能让对撞机干。

“对撞机是人类探索微观物质世界的‘超强显微镜’。科学家要研究的粒子愈微小，选用的对撞机体积就要愈庞大、粒子加速的能级也越高。现代大型加速器的周长可达数十千米，造价在几十亿到几百亿美元不等。”在国内外大型对撞机工作多年的上海应用物理研究所所长赵振堂说。

对撞机家族成员众多。按照对撞粒子的种类分，可分为电子对撞机、质子-质子对撞机、电子-质子对撞机和重离子对撞机等；按照对撞机的形状

分，可分为环形对撞机和直线对撞机。

中国科学院物理研究所研究员曹则贤介绍，虽然对撞机的种类各有不同，但对撞机中用于碰撞的两束粒子一般会选一对正反粒子，如电子与正电子或者质子与反质子。

“一对高能正反粒子碰撞会湮灭，然后产生新的粒子。所以，对撞机可以帮助我们研究这些新粒子的内在性质、产率及其能量和动量的分布，理解粒子之间的基本相互作用，从而回答一些基础物理问题，如到底有哪些基本粒子，有怎样的相互作用，粒子的质量从哪里来，物质的起源等。”曹则贤说。

在科学家眼中，对撞机就像一个具有神奇法力的“大魔盒”。因为当粒子被加速到极高能量、进行对撞后，没准儿就会产生地球上极为稀少的重要物理现象，通过捕捉、测量这些新现象，人类可以进一步发现自然界的基本规律。

焦点二：对撞机世界发展状况怎样？

据介绍，早在20世纪50年代，欧洲、美国和苏联的科学家提出了各自建造对撞机的计划。1962年，世界上第一台对撞机在意大利弗拉斯卡蒂实验室建成。次年，美国和苏联也分别建成了正负电子对撞机。在这以后，对撞机随粒子物理的发展需求，如雨后春笋出现在世界各大高能物理实验室。

据介绍，欧洲核子研究中心的大型强子对撞机是世界上最大的粒子加速器，它位于日内瓦附近、瑞士和法国交界地区地下100米深处的环形隧道内，隧道环的周长为27千米。

朱宏博说，目前，国际上正在运行的除了欧洲大型强子对撞机，还有美国布鲁克海文国家实验室的相对论重离子对撞机，中国科学院高能物理研究所的北京正负电子对撞机等。拟建的有日本国际直线对撞

机，欧洲核子研究中心的未来环形对撞机和紧凑型高能直线正负电子对撞机等。

过去50年，对撞机在基础物理领域特别是在验证、完善粒子物理的标准模型方面取得了丰硕成果。例如，2012年欧洲大型强子对撞机实验发现希格斯玻色子粒子，这是2013年诺贝尔物理学奖的实验基础；2008年的诺贝尔物理学奖获得者关于对称性破缺的重要工作，也是基于对撞机的实验验证。

历史上也有遇挫的例子，比如为人熟知的美国的超导超级对撞机。遇挫的项目往往技术预研不够充分就匆匆上马，工期延长，成本上升。所以，对于未来对撞机项目，需充分重视技术预研的重要性，细致工作、严密论证，为项目顺利实施奠定扎实基础。

焦点三：中国的对撞机发展如何？

曹则贤表示，中国目前在北京、合肥和上海三地有加速器，但只有北京的加速器作为正负电子对撞机使用，运行在十亿电子伏特的能量水平上。如果有大型对撞机，可以在更高能量水平上从事粒子物理研究。

回顾我国对撞机的发展历程，朱宏博说，上世纪七八十年代，经李政道、潘诺夫斯基等建议，国内科学家设计并充分论证，经国家领导人批示，建造北京正负电子对撞机。

北京正负电子对撞机是世界八大高能加速器中心之一。1988年10月16日，两束正负电子在北京西郊一个羽毛球拍状的巨型机器里成功对撞，揭开了我国高能物理研究的新篇章。在稳定、高效运行了15年后，北京正负电子对撞机于2003年圆满

完成了预定的科学使命。

北京正负电子对撞机重大改造工程于2004年1月动工，耗资6.4亿元，于2009年5月成功通过验收，性能比改造前提高了30多倍，继续保持了我国在国际高能物理研究上的优势。“在中国工业基础薄弱的条件下，我们选择了自主研发各类关键技术设备，最终使得改造工程对撞机部件的国产化率达到85%。”朱宏博说。

中科院高能物理研究所所长王贻芳此前表示，规划的大型对撞机项目（以周长为100公里算）分两步走：第一步正负电子对撞机建设阶段，约在2022年至2030年间；第二步质子对撞机阶段，需要经过充分的科技攻关，严密的技术论证。

据新华社电

■ 环球万象



一名工作人员在新加坡一处住宅区喷洒杀虫剂。

新华社 图

寨卡病毒地域扩散加剧 控蚊与自我防护仍是关键

短短一年多时间，寨卡病毒在美洲大陆蔓延，波及东南亚及非洲，其地域扩散速度令各方始料不及。科学界对寨卡病毒尚存显著认知鸿沟，又无任何有效疫苗，控蚊与自我防护仍是对抗寨卡的有力武器。

地域扩散加剧

“都是蚊子闯的祸”，恐怕不足以表达疫情传播的复杂。

寨卡疫情去年在美洲暴发以来，已有69个国家和地区报告蚊媒传播寨卡病毒，美国、法国、德国、新西兰等11个国家今年均发现了寨卡病毒人际传播的证据。

世界卫生组织最新寨卡病毒疫情报告指出，今年4月至6月，寨卡病毒扩散速度有所缓解，而随着北半球入夏，蚊媒活动增多，7、8月病毒地域扩散有所加剧。

8月末，英属维京群岛和新加坡成为寨卡病毒最新波及的地区和国家。尤其是新加坡，在1周多时间里，本地传播病例数量从0例激升至275例。令人警惕的是，东南亚地区的印度尼西亚、泰国、菲律宾和越南均报告了蚊媒造成寨卡病毒本地传播的证据。

本月初，世卫组织就寨卡病毒召开第四次紧急委员会，指出受地域扩散、科学界对寨卡病毒尚存显著认知鸿沟等因素影响，寨卡病毒感染及其相关的神经系统病变继续构成“国际关注的突发公共卫生事件”。

伴随越来越多国家“中招”，病毒实现本地传播，寨卡病毒正迅速从“突发事件”转变为“常规事件”。

认知差距显著

1947年，科学家首次在乌干达丛林中的恒河猴身上发现寨卡病毒。近70年过去了，尽管非洲和亚洲曾多次发现人类感染病例，科学界对寨卡病毒风险和传播方式的了解依然严重不足。

去年以来，寨卡疫情在巴西升级后，科学界首先试图确定寨卡病毒与小头症、格林-巴利综合征等神经系统病变的关系。世卫组织的最新表述为：孕期感染寨卡病毒是造成先天性脑发育异常（如小头症）的原因之一，寨卡病毒感染也是诱发格林-巴

利综合征的一项因素。

世卫组织突发卫生事件规划部门负责人彼得·萨拉马补充说：“与科学界合作，我们了解到寨卡引发的后果不局限于新生儿小头症，其引发的并发症包括从视力、听觉并发症到癫痫，我们称之为寨卡先天综合征。”

基因测序显示，寨卡病毒存在亚洲型和非洲型两种毒株。亚洲型毒株于2007年最早在太平洋岛国被发现，在巴西等地引发小头症和其他神经系统病变的正是这种毒株。不过，几内亚比绍7月暴发的寨卡疫情由非洲型毒株引发，是否引发小头症风险尚不得而知。

控蚊与自我防护是关键

考虑到埃及伊蚊会传播登革热、黄热病、基孔肯亚热和寨卡病毒病，寨卡病毒病演变为下一个登革热或黄热病或许只是时间问题。

事实证明，寨卡病毒的传播也正遵循这一路径。2015年4月末巴西确诊首例寨卡病例以来，这种主要通过伊蚊叮咬传播给人类的病毒已蔓延至美洲大陆所有主要国家和地区。如今，不但蚊媒传播疾病重灾区的东南亚地区未能幸免，疫情也已波及至非洲的佛得角和几内亚比绍。

专家指出，考虑到全球近70个国家和地区暴发疫情，且80%的寨卡病毒感染无明显症状，不可能通过入境筛查或入境监测发现所有输入性病例，疫情防控中通过发现输入性病例从而阻止本地传播具有一定难度。因此，加强本地控蚊力度，采取有效防蚊措施预防本地传播才是关键。

亚沙雷维奇表示，寨卡病毒与登革热病毒的一项区别在于，寨卡病毒可通过性行为实现人际传播，民众必须知晓这点，通过使用安全套或禁欲保护自己。由于寨卡病毒感染发育中的胚胎，因此孕妇是面对寨卡病毒最为脆弱的人群，知晓风险、使用驱蚊药剂与安全性行为对于她们十分重要。

亚沙雷维奇称，对于那些具备寨卡病毒潜在传播可能性的国家，必须时刻警惕监控病例，继续控蚊，向民众普及寨卡知识，确保医疗卫生系统能够提供预防、管理病毒感染的服务。

据新华社电