争议中挺进全新里程
——中国“超级对撞机”《概念设计报告》发布

李娜

科技导报社,北京 100081

2018年11月12日下午6点半,北京市玉泉路,中国科学院高能物理研究所,所有建筑和行人沐浴在初冬夜晚的清冷与安静之中。不同的是,主楼西侧一座新楼的大厅里,充满了热望和兴奋。这里正进行着一场西式的招待酒会,只供应酒水和小而精致的西式冷餐,来自不同国家的上百名高能物理研究领域的专业人士,或持杯欢谈,或排队取食,或驻足学术海报,流畅而持久的英文交谈随处可闻,气氛既热烈又不喧闹。

高能物理研究所所长王贻芳毫无疑问是中心人物,刚进入大厅,就被两位外国同行拉住聊天。其中一位双手舞动,热情而兴奋,王贻芳端着半杯红酒,没有太多表情,偶尔爆发出一个笑容又迅速消失,但这不妨碍他们相谈甚欢。

这是2018年环形正负电子对撞机(CEPC)国际工作会议的首日招待活动。环形正负电子对撞机又被称为中国的“超级对撞机”,因2016年杨振宁和王贻芳争论是否应该立项而声名大噪。反对者认为,这个项目耗资巨大(按照CEPC团队最新的估算,大约要耗资300多亿人民币),性价比不高;支持者认为这个项目科学目标极为重要,是人类认识宇宙微观根本规律的重要路径,将使中国成为世界科学中心,并促进工业技术及产业的高端发展。目前,国家对这个项目还没有明确表态,不过国家正在对《积极牵头组织国际合作大科学计划和大科学工程方案》进行培育项目的遴选准备,CEPC项目正在积极争取成为该方案培育项目的入选者。

2012年,欧洲核子研究中心(CERN)观测到希格斯粒子(“上帝粒子”),它是物理学标准模型缺失的最后一环,被认为是物质的质量之源,对于认识微观物质世界和未知的暗物质等奥秘具有根本性作用。因为发现的希格斯粒子的质量比预期要小,因此中国有机会建造能量较低、实验环境更为干净、性价比更高的正负电子对撞机来产生大量非常干净的希格斯粒子,从而对其进行精确的系统研究,进而发现新的物理现象和物理规律。由此,CEPC计划应运而生。

CEPC计划于2012年9月由中国科学家提出,本次在中国科学院高能物理研究所举行的会议是CEPC第二次国际合作会议,共有300余人注册,其中80余人来自欧、美、日、韩等国,会议语言为英文。会议国际化程度如此之高,王贻芳的评价底气十足:“一方面说明我们的科研计划有足够大的吸引力;另一方面是因为我们自己的研究水平与国外相当,才能进行足够对等、深入的交流。”

常被媒体形容为神态“高冷”的王贻芳,在11月14日这天却难掩兴奋之色。这一天,他作为CEPC指导委员会主席,代表CEPC研究工作组正式对外发布了CEPC《概念设计报告》(图1)。这份厚厚的报告包含《加速器卷》《探测器和物理卷》两部分,分别阐述了CEPC加速器和探测器的可行性设计方案以及该项目的科学意义,同时也详细评估了CEPC相对于欧洲大型强子对撞机LHC在科学上的优势。《概念设计报告》作者栏上,有上千位来自不同国家、研究机构和大学的科学家的签名。CEPC机构

收稿日期:2018-11-20;修回日期:2018-11-22

作者简介:李娜,编辑,研究方向为科技传播,电子信箱:lina@cast.org.cn

引用格式:李娜. 争议中挺进全新里程——中国“超级对撞机”《概念设计报告》发布[J]. 科技导报, 2018, 36(22): 152-154; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2018.22.014

图1　2018年11月14日,CEPC团队、国际顾问委员会部分委员和CEPC《概念设计报告》国际评审委员会成员合影
(图片来源:中国科学院高能物理研究所)

委员会主席高原宁介绍说,签名者有一部分是参与研究和撰写报告的人,还有一部分是支持并有意愿参与CEPC计划的人。在发布会上,CEPC国际咨询委员会主席、美国芝加哥大学教授、费米国家实验室前执行副主任Young-Kee Kim,CEPC国际咨询委员会成员、美国伯克利大学加利福尼亚分校教授Hitoshi Murayama等几位国际同行纷纷对CEPC发布《概念设计报告》表示了祝贺以及高度期待。Young-Kee Kim说,自己最初对CEPC存有两方面的担忧:一是怕中国高能物理学界面对如此高难度的大项目,力有不逮;二是担心中国高能物理学界会撇下国际同行想自己完成这个项目,这样成功概率会更低。"现在两个顾虑都打消了",Young-Kee说。美国普林斯顿高等研究院教授、中国科学院高能物理研究所高能物理前沿研究中心主任Nima Arkani-Hamed用富有激情的语速说道,CEPC将有可能带领我们发现新物理,进一步认识世界的本质。整个会场热情洋溢,一派喜气。

CEPC《概念设计报告》发布后,媒体纷纷跟进报道。高能物理研究所官方微信公众号也发布了这条消息,当天点击近万次。该所一位工作人员说,自己的微信朋友圈被CEPC的新消息刷屏了,同事们的心情就像过年一样。CEPC《概念设计报告》中《加速器卷》负责人、CEPC机构委员会副主席、中国科学院高能物理研究所研究员高杰说,"CEPC《概念设计报告》得到了国际同行的高度认可,它的发布也意味着CEPC计划取得了里程碑式进展,标志着我们将进入《技术设计报告》(TDR)阶段"。高杰在本次国际工作会议上的大会报告中,率先发布了以秦皇岛和杭州为备选建设城市而制作的CEPC数字化3D视频,通过加速器设计真实数据全方位展示了CEPC环形隧道的内部结构、工作模式,不疾不徐又不乏力量的音乐引起了与会者的内心共振,场上响起热烈的掌声。高杰还主持了与CEPC产业促进会(CIPC)相关的分会场,CIPC是为了推进CEPC关键技术预研、产业化准备以及促进CEPC预研中所产生的高新技术向相关企业进行技术转移而成立的。据高杰介绍,CEPC产业促进会目前已经吸收了近70家企业,它们参与了不少核心技术的研发(例如对撞机对撞区准值的机械设计、对撞区的连接等核心部件的设计等),并且成为了CEPC的重要研发力量。

明显可以发现,中国科学家面对大科学工程正在逐渐形成成熟的工作机制,大到重视与国内外同行、企业的协作,小到重视宣传工作。在发布会前,高能物理研究所研究员阮曼奇为了帮助媒体更好地了解CEPC的背景,专门为记者作了一场科普报告。阮曼奇是青年一代科研人员的代表,乐于沟通,表达力强,他用两幅油画对比CEPC与欧洲质子研究中心LHC的优势:LHC获得希格斯粒子,像是海底捞针;CEPC获得希格斯粒子,

像是米勒《拾穗者》中捡拾麦穗的人一样悠闲写意。

CEPC计划的基础研究进展顺利,同时争议仍在,国家层面也并未表态。一名正在美国做CEPC相关研究工作的年轻博士后正在纠结要不要回中国加入CEPC团队,“CEPC只要开建,会形成巨大的吸引力,我们这些人都能派上用场;但如果我回来,又担心几年后它没有获准立项”,他既兴奋也有犹豫。

CEPC团队显然正在积极努力争取政府的支持,但在此之前必须按照既定日程紧锣密鼓地开展坚实的设计和技术预研工作。按照计划,CEPC希望在国家十四五期间开始建设,2030年左右竣工,才能抢占最佳研究时机。谈及这个项目面临的最大挑战,王贻芳(图2)说,“外部的争议我无法左右,单就CEPC计划内部的科学研究来看,目前是没有任何问题的,最大的挑战在于如何在一项如此庞大的科研工作当中加强技术管理,扩大国际合作,才能更大限度地保证项目顺利、高效地开展”。

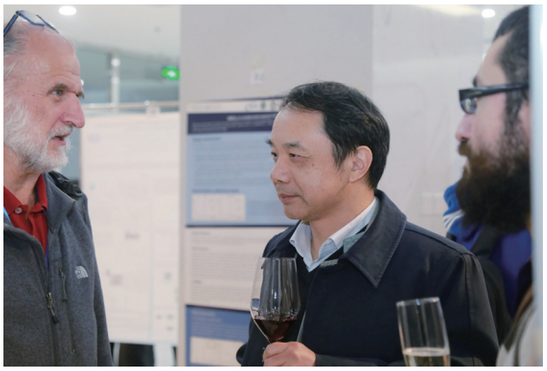

图2 王贻芳与国际同行交流(胡辰旭/摄)

(责任编辑 王丽娜)