

院士专家讲述:从秦山核电站到“华龙一号”

——“MSTA 大家系列科技讲座”走进中国政法大学

□ 科普时报记者 李苹

9月9日,北京晴空万里,在中国政法大学学院路校区内,MSTA大家系列科技讲座第二期在这里举办。本期讲座的主题是“从秦山核电站到华龙一号”,中国工程院院士叶奇蓁、中国“华龙一号”总设计师咸春宇、中国“华龙一号”示范工程总指挥郭宗林,三位核电技术专家的精彩演讲,吸引了中国政法大学校园里的数百莘莘学子和社会听众。

“MSTA大家系列科技讲座”活动由科普时报社及其科普全媒体平台举办,是为了落实习近平总书记关于科技工作、科普工作的系列讲话精神,宣传改革开放40年来我国科技事业的伟大成就,同时也是为了将历年来的重要科技成就、重要科技事件和重大科技专项创新成果转化为科普资源。其中,“MSTA”是“重大科技事件”(Major Science and Technology Affairs)的英文缩写。科普时报社每月邀请部分受到国家重点奖励的科学家、工程技术专家,作为重大科技事件亲历者和重大科技成就、重大科技专项首席科学家,以演讲的形式,通过媒体平台向公众进行科技传播。MSTA首期讲座曾邀请我国“载人航天之父”、中国工程院院士戚发轫以及中国航天科技集团五院空间站系统总设计师杨宏研究员,通过“从东方红一号到载人航天”主题倾情讲述我国航天领域一系列辉煌业绩,受到了各方好评。

中国核电零的突破与国际化

“我们的核电建造严格贯彻落实国家的法律法规,公众就会相信我们,核电事业就可以很快发展。”已年逾八旬的叶奇蓁院士自豪地讲,从秦山核电站开始,中国的核电事业走过了一条不平坦的发展之路,取得了举世瞩目的辉煌成就,这来自中国核人具有“事业高于一切、责任重于一切、严细融于一切、进取成就一切”的核电精神。

核电是一种不排放二氧化硫、二氧化氮等污染物的高效、清洁的能源,基本上是零排放。目前,在国内电力生产构成中,主要有“火电”、“水电”、“核电”三大类,其中火电一直雄居主导地位,占全国总机组比例高达70%。而火电的原材料是煤炭。煤炭发电过程会排出二氧化碳。要驱散雾霾,共享蓝天白云,要大力发展核电来解决当前的环境污染问题。

1985年秦山核电站建成发电,结束了中国大陆无核电的历史,实现了零的突破,标志着中国核电从这里起步,被誉为“国之光荣”,使中国成为继美国、英国、法国、前苏联、加拿大、瑞典之后,世界上第七个能够自行设计建造核电站的国家。

现如今,我国核电已经走过了30多年发展历程,具有明显的后发优势。叶奇蓁院士介绍,秦山二期核电站遵循“以我为主、中外合作”的方针,最后实现了



自主设计、自主建造、自主管理、自主运营,实现了60万千瓦大型核电站建设的完全自主化和国产化。它成功地吸收借鉴了国内外核电经验,采用了当今世界上技术成熟、安全可靠的压水堆型,以大亚湾核电站为参考,按照国际标准设计建造并取得了成功。

目前,中国核发电量是世界第三位,到2020年将仅次于美国。叶奇蓁院士充满信心地说,中国在核电站建设方面,正在取得重大突破,是潜在的未来世界领先国家。而作为闪亮的“国家名片”之一的中国自主第三代核电技术——“华龙一号”,是中国自主创新、集成创新和机制创新的一大科研硕果。“华龙一号”开创了中国核电从“中国制造”到“中国创造”之路,描绘了中国核电跨越式发展的“强国梦”,在中国核工业发展史上留下浓墨重彩的一笔。

中国广核集团工程有限公司副总经理、华龙一号示范项目总指挥郭宗林高兴地说:出口一座“华龙一号”核电站相当于出口200架商业客机,并将带动我国装备制造业5400多家企业“走出去”,不断提升“中国制造”和“中国智造”的影响力。

2016年9月29日,中英法三国核电代表共同签署了英国新建核电项目一系列协议,实现了我国核电“走出去”的历史性突破。2018年,中国政府报告明确提出“推动核电走向世界”。中国与巴基斯坦、阿根廷、沙特、英国、美国、加纳等国的合作已取得一系列新进展,核电正在稳步“走出去”。据预测,在“一带一路”战略的推动下,沿线国家核电合作将直接撬动3万亿产值规模市场。

“华龙一号”拥有严密核电安全防护体系

“华龙一号”原总设计师咸春宇向观众讲述了世界核电发展历程:1942年,美

国人在芝加哥大学一个网球场建造了第一个核反应堆,到现在人们把核电分成了第一代、第二代、第三代……1945年,一颗原子弹落到广岛造成危害,而现在核能发展成为民用技术,多个国家和平利用它,并为人类造福。

安全问题一直以来是影响核电发展的关键因素。咸春宇揭秘了几个核电站发生事故的原因:1979年,美国三哩岛事故原因是当时对运行人员要求不高,操作不当,导致堆芯发生了熔化。1986年,苏联切尔诺贝利事件,是一个官僚主义的严重操作不当造成的事故。2011年,因地震引起的海啸使日本的福岛核电站发生事故。几次事故后,国际社会、中国政府部门和社会公众对核安全提出了更高的要求和期望。

“我们都吸取了教训,现在对全部的核电站运行操作人员都要进行长期严格的科学操作培训和考核,在每个操作员身上都要花费大量的训练成本(由于早期国外培训成本需要100多万美元,相当于一个人体重量的金块的价值,当年的操作员一度被戏称为“小金人”)。到核电站上岗以前还必须在模拟机上进行操作培训。”针对福岛事故的教训,咸春宇介绍,“华龙一号”要能抵御极端灾害条件,在前期研发工作基础上,研发团队以三代核电技术要求为指导,在安全性上按照全球最高标准考虑,最终确定了“177堆芯”“单堆布置”“双层安全壳”等22项技术改进,开展多项关键技术攻关,完成了自主化燃料组件研制、关键设备设计与试验验证、关键专项安全系统和数字化仪控系统的试验验证工作,逐步形成了具有自主知识产权的三代核电技术雏形。“华龙一号”充分借鉴国际三代核电技术先进理念,设计采用全球最高标准要求,满足HAF102、URD、EUR等法规标准要求,安全水平达到三代核电

技术国际先进水平。

“核岛外面这个安全壳,有媒体称为‘金钟罩’。”郭宗林总指挥笑着说。“华龙一号”堆型安全性特点是采用安全裕量最高的堆芯;采用了“能动和非能动”相结合的安全系统,为核电安全运行提供了多层安全保障;采用双层安全壳,能够极大降低放射性物质泄漏概率;采用单堆布置,能够更好地实现了实体隔离,从而有效应对台风、地震、海啸、飞机撞击等外部灾害。“‘华龙一号’可以抵御目前经历过的所有台风级别,可以抵御9级烈度的地震以及商用大型飞机的外部撞击”。

面对世界核电新一轮复兴的机遇,“华龙一号”作为闪亮的“国家名片”,不仅在国内实现了示范项目开工建设,还是代表国家核心竞争力的“国之重器”,正在走向世界。

传播科学知识 弘扬科学精神

讲座现场,三位核电专家就学生和观众的提问一一做了解答。参与现场活动的大都是政法大学的2018级研究生新生,一位同学对记者表示:“能在开学之初就能听到我国核电领域院士专家的权威讲座,感觉十分荣幸。之前对核电不是太了解,对核电安全问题也有点担心,通过这次讲座,明白我国的核电安全问题通过自动预警和人工干预等方式可以实现风险可控,这个应该对更多的社会公众进行科学普及。”

记者注意到,这个科普活动有别于一般的科学报告会,也区别于单纯电视节目。活动主办者充分发挥了自身优势。事前报纸、网络和视频直播平台以及双微和公众号都进行了广告预热。而活动当天配备了科普专家或资深媒体人担任主持人,同时实行网络直播,听众和网民参与度很高,大大提高了科普活动的受众面和公众参与度。

科普时报社尹宏群社长表示,中国核人创造了“事业高于一切、质量重于一切、严细融于一切、进取成就一切”的核电精神,他们的奋斗历史集中体现了我国广大科技工作者的爱国主义精神和科技报国的崇高理想情怀。今天叶奇蓁院士等专家的演讲,既是科学知识的传播,同时也是科学精神的弘扬。

他认为,MSTA将会成科学家、工程技术专家尽情讲述的舞台,成为一扇通向科技世界的大门。希望通过MSTA系列大家科技讲座,让广大公众从对科技陌生到对科技感兴趣,再从关注科技转变为了解科技。特别是要在青少年听众的心中,从小播种下科学精神的种子。在此意义上说,MSTA将会如同星火燎原,点燃大众对于科技创新的向往、对科技新知的渴望,从而达到培养科学兴趣、提高公众科学素质的目的。

