

“反正”我得了大奖

在2017年1月9日召开的科学技术奖励大会上,不认识汉字的获奖老外把证书拿倒了。
本报记者 周维海摄



大亚湾实验:补上物理世界第25块积木

——记国家自然科学奖一等奖“大亚湾反应堆中微子实验发现的中微子振荡新模式”

本报记者 高博

2017年伊始,大亚湾中微子实验团队被授予国家自然科学奖一等奖。大亚湾中微子装置在2012年3月8日宣布成功发现了新的中微子振荡模式,被《科学》杂志和权威媒体称为“中国有史以来最重要的物理学成果”。

深圳大亚湾核反应堆群的360米外,百米高的花岗岩山体腹中,藏着中国迄今最成功的粒子物理实验装置。中国科学家借此精确测到中微子的第三种变身方式。

“描述世界一共有28个基本参数”,中科院高能物理所所长王贻芳告诉科技日报记者,大亚湾测得的中微子θ13是第25个参数,还有三个参数迄今未知。

中微子来自核反应堆和恒星,号称“隐士”,几乎不与任何粒子反应,只有包含海量粒子的探测器,才能侥幸拦下来几个。中微子分电子中微子、μ中微子和τ中微子,它们可以互相转化——振荡。3种振荡的量化描述是θ12、θ23和θ13。前两种之前已找到,都拿了诺贝尔奖。大亚湾实验是测量第三种振荡——电子中微子行军路上变成τ中微子。θ13数值的大小,关系到以后中微子装置怎么设计。

这是一场国际竞争,8家实验室齐头并进。中科院高能物理所的大亚湾实验方案最为诱人,多国科学家加入。大亚湾本来预计两年得到高精度结果,但为了在竞争中领跑而调整方案。取数后3个月,2012年

3月,他们宣告胜利:θ13是8.8度,正负误差0.8度。

从阳光海岸钻入山洞,来到地下实验室。探测器呈直径5米、高5米的圆柱形,有着不锈钢的外壳,内装透明的“液闪”(液体闪烁体)。好几个探测器沉入水池,尽可能屏蔽干扰射线。

水和“液闪”的主成分烷基苯的质子密度都很高。大亚湾核反应堆每天产生10的26次方个反中微子,穿过水和烷基苯时,每天1000个中微子迎面撞上质子,抛出光子和中子;中子跟液闪反应放出光子。微弱的光被探测器内的光电倍增管放大并记录。从光强度算出中微子能量。

距离反应堆较近和较远的探测器探测到的中微子能量不同,说明中微子在1000多米

的路上“变身”了。

尽管厚厚的山体屏蔽,干扰仍然不断:实验设备的异常高压、核反应堆异常、宇宙射线……每天有360万个中微子闪烁,但有25万个宇宙射线闪烁。层层套娃一样的容器是为了辨别有效和无效闪光。筛选后,每天300GB的压缩数据送往中科院和美国伯克利国家实验室。

几个小的、模块化的探测器是中国人的首创。小探测器使隧道面无需太阔。中国人的另一成功之处,是调配出了长时间保持清澈的液闪,这可比调一杯鸡尾酒难多了。为了加速中微子反应的闪光,液闪中得掺入稀土元素钆,中国与美国有各自的配方。测试表明,中国的液闪世界第一。

探测器钢罐壁厚1厘米,变形要控制在1

毫米内。制造厂经过80多次焊接试验,用一年多才造出来。

2016年2月,大亚湾装置还测得了迄今为止最精确的反应堆中微子能谱,发现与理论预期存在两处偏差。这开启了新的课题。

“中微子是什么粒子,我们并没搞清楚。中科院高能物理所研究员曹俊说,标准理论模型赋予质量的是希格斯粒子,但中微子质量较之低了15个量级,“很不自然”。为了解释中微子为何如此轻,学者倾向于“跷跷板机制”:或许有种重的中微子,叫惰性中微子,它可能是暗物质的组成部分。破解中微子之谜的征途上,大亚湾实验撑起了一座必经之桥。

(科技日报北京1月9日电)

“叫板”GPS,它用8年超越了自己的“小目标”

——记国家科学技术进步奖特等奖“北斗二号卫星工程”

本报记者 付毅飞

在2017年国家科学技术奖励大会上,“北斗二号卫星工程”荣获国家科学技术进步奖特等奖。从2004年8月立项,到2012年12月正式向我国及亚太地区提供导航、定位、授时和短报文通信服务,该系统用8年时间,建成了由14颗卫星和32个地面站天地协同组网运行的区域导航系统,追赶并达到同期国际先进水平,书写了我国航天领域又一段传奇。

该工程总设计师助理郭树人介绍,北斗二号卫星导航系统直面国际竞争,与美国的GPS、俄罗斯的格洛纳斯等国外先进系统比性能、比服务,是我国首个与国际先进系统同台竞技的航天系统。

2004年北斗二号工程立项时,GPS的定位精度已达到10米,工程总体将这一指标定为北斗的“小目标”。“我们觉得,系统完成时,能达到这个水平就心满意足了。”该工程卫星系统总师杨慧说。2012年,北斗二号完成区域组网投入正式运行,此时GPS经过改进,定位精度已提升至6米,而北斗的精度指标已经与之旗鼓相当。

回顾工程的发展,杨慧的感受是:“一次次被逼到绝境,又一次次爬起来。”她回忆说,

北斗发展之初,和其他航天系统一样,难以开展核心技术的合作。这段艰辛历程,让北斗团队坚定了自主建设的决心,取得了一项项重大技术突破。

“北斗二号国际首创同步轨道卫星,同时首创了以地球同步轨道卫星、倾斜地球同步轨道卫星为骨干,兼有中轨道卫星的混合导航星座。”该工程原副总设计师、北斗系统高级顾问李祖洪说,对于区域导航系统而言,这种组合可以用最少的卫星数量实现最好的覆盖效果,已获得了国际的认可。

杨慧表示,不同轨道对卫星设计、导航性能会带来不同影响。国外导航卫星均在高度2万公里左右的中轨道运行,很多导航性能所需的特性,在中轨道卫星上已经摸透。但北斗系统建设受国土布站局限,必须造出能在国土范围内管辖的星座,只能采取高、中轨混合的方式,这带来了一系列世界性难题。经过不懈努力,北斗团队解决了高轨道卫星姿态控制、高精度温控等难题,提升了系统服务的精度、连续性和可用性。

北斗是我国唯一的导航系统,许多导航卫星特有的产品,国内过去没有,国外则对我国实施了技术封锁。北斗团队自主研发了以星载原子钟为代表的一批核心产品,打破了

国外的封锁垄断,实现了卫星关键部件自主可控,并达到了国际先进水平。

郭树人表示,北斗二号是国际上首个将导航定位、短报文通信和差分增强三种服务融为一体,兼容性提出了极高要求。除了要解决多个频率相互干扰的问题,对卫星的整体设计、功能需求、设备小型化等方面都带来了影响。

同时杨慧介绍,位置报告功能是从北斗一号开始就具备的特点。“它不但能让你知道自己在哪,也能让上级系统知道你的位置,在救援、抢险中可以发挥重要作用。”她说,“如果MH370装有北斗系统,就不会找不到了。”

除了卫星设计,产品及功能上的创新,北斗二号面临激烈的国际竞争。杨慧说,通常一箭多星发射都是针对小卫星或低轨卫星,而向将近36000公里高度的轨道,对每颗重达2吨多的导航卫星进行一箭双星发射,难度大不相同。

“北斗二号卫星工程建设的圆满完成,使我国从根本上摆脱了对国外卫星导航系统的依赖。”郭树人说,北斗二号卫星导航系统已成为代表中国服务国际社会的国家名片。

(科技日报北京1月9日电)

一生只做一件事 不料却成三冠王

——“80后”院士研究武器发射能源让中国火炮傲视全球

本报记者 张晔 实习生 蒋洋洋

他是个标准的“80后”:每天开车上下班,走路爬楼健步如飞;制作flash、PPT不在话下,出差在外通过手机订票、订房、叫出租,平时都用微信和学生交流。

他还是个“三冠王”:1月9日,他凭借着在火炸药领域的杰出贡献,一举将2016年度国家技术发明奖一等奖收入囊中。这也是继他1996年摘得国家技术发明奖一等奖、1993年获得国家科技进步奖一等奖后,再次问鼎国家科技大奖,成为罕见的“三冠王”。

他就是81岁的中国工程院院士、南京理工大学王泽山教授。

中国火炮为啥傲视全球

火炮被称为“战争之神”。决定“战争之神”威力与射程的一项重要因素在于含能材料的性能,也就是常说的火炸药。

王泽山一生追求的就是最大限度地提升火炸药的含能性能,为中国火炮傲立世界插上坚强的技术翅膀。

为了满足火炮远近不同的射程要求,各国火炮使用的主要是两种单元模块组合的双模块装药。需要在不同的单元模块间进行切换,既繁琐又费时。如果能够使用同一种单元模块,通过模块数量的不同组合,来实现火炮对于远近不同目标的打击,成为各国梦寐以求的技术。

要想研发出这种全等式模块装药技术绝非易事。美、英等五国曾联合开展研究,耗资巨资,历时多年,终因无法突破被迫中止。然而,这项难题却被中国人攻克了。

1998年至今,王泽山另辟蹊径创立了装药新技术和相应的弹道理论,包括:“火炸药的新技术和定向释放规律”“等模块装药”和“远程、低膛压装药”等,与有关工厂联合突破了技术关键。

这样一来,无需延长炮管和增加膛压,通过有效提高火药能量的利用效率就能提升火炮射程。使炮口动能和射击参数全面超越当时世界上最先进的高膛压火炮,发射威力达到了等同于型号更新一代的火炮威力水平,并且只需一种操作模块即可覆盖全射程。

我国火炮在采用这项技术后,射程提高

20%以上,或最大发射过载有效降低25%以上,弹道性能全面超过其他国家的同类火炮。

一辈子只想做好一件事

王泽山告诉记者:“他的原则是‘客观需要、国际前沿、有能力解决’。即在选题之初,就将课题置于自己可以掌控的‘能力与范围’之内。”

曾有一段时期,王泽山同时研究含能材料设计与装药设计两个方向,但是这样牵扯的精力太多。最终,王泽山舍弃了材料设计,以装药设计作为自己的主体研究方向,一干就是六十年。这样的改变也成就了他在装药设计领域的学术地位。

“自己这一辈子,除了还能做火炸药研究这一件事,别的都不擅长。我的生活已经跟科研分不开了。一旦离开,就会感觉自己好像失去了生活的重心。”王泽山却这样说。

“我就是搞科研的,在科研上不愿意使巧劲,不追求短平快的项目,科学要实在,不要浮夸。选定目标不要轻易放弃,遇到问题不要轻易放弃。”王泽山这样做,也时常这样谆谆教导他的学生们。

从边缘到主流 『口袋互联』极速前进

——记国家科学技术进步奖特等奖『第四代移动通信系统(TD-LTE)关键技术与应用』

本报记者 刘垠

15年间,我们下载一个10MB视频的时间从13分钟减至2秒;11年来,人们使用相同的套餐资费,却获得了12倍的流量……

在这场从2G到4G的极速奔跑中,人们体验着更好更快移动互联。数字升降的背后,我国TD-LTE技术实现了从边缘走向主流、从跟随到领先的历史性突破。2015年,4G大规模应用,TD-LTE技术占据全球市场半壁江山,全球坐拥4.7亿用户。

引领产业实现核心共性技术突破,取得TD-LTE系列重大标志性成果,4G国际抢占国际标准化“制高点”,我国主导的第四代移动通信系统(TD-LTE)(简称4G)关键技术与应用,获得2016年度国家科学技术进步奖特等奖。

“项目历经十年,数万科技人员联合攻关,是集众智、聚合力的机制创新、技术创新和产业创新。”项目第一完成人曹淑敏说,2005年,国际已启动4G研究,面对欧洲长期主导的FDD主流技术路径,我国将“替补”的TDD作为4G战略主攻方向。

曹淑敏所说的机制创新,是指在国家顶层设计、系统布局的前提下协同推进。“研发每个阶段都有相应平台发挥合力,比如4G推进组就有40多个成员,在‘前后台’机制协调下,后台技术征集评估,前台协同推进国际标准。”曹淑敏告诉科技日报记者,TD-LTE工作组搭建起产业协作平台,打通产业链各环节、高效协同研发;推广应用则有GIT国际产业联盟,百余国际运营商参与我国首个主导的国际化推广平台。

面对技术、产业和测试等困难,项目组提出高速率、全覆盖、抗干扰的TD-LTE技术解决方案。“我们提出TDD物理层通信机制,设计出8种灵活配比的帧结构,峰值速率较FDD提高30%;多流智能天线技术的突破,解决了信号干扰问题,与FDD小区边缘速率相比提升70%。”曹淑敏说,在产业创新方面,突破芯片、终端、仪表等薄弱环节,研制出TD-LTE全产业链系列高端产品,快速提升信息产业整体创新能力。

“传统运营商历来是引进好用的技术后再建网,2006年起,中国移动开始引领带动技术发展。市场需要技术突破,带动产业链创新。”中国移动通信集团公司技术部总经理、项目第二完成人王晓云说,运营商牵引的产业推动优势凸显,创新链与产业链协同、上下游对接支撑,大规模组网难题相继攻克,全场景系列化解决方案终于在高铁、沙漠、海洋等复杂场景得到应用。

“我国创新技术成为4G标准核心,基本专利占比提升为3G的3倍,扭转了向国外缴纳高额专利费的被动局面。”项目第三完成人、华为技术有限公司TD-LTE产品线副总经理徐学兵称,往昔我国基础工业中最薄弱的环节——芯片也跻身世界前列,全球份额从3G的1.5%增至4G的16%。

“自TD-LTE标准制定之初,展讯就参与标准制订、芯片实现、规模试验的研发,破解了获奖项目LTE关键算法设计及硬件实现等技术痛点。”展讯通信市场副总裁王伟说,TD-LTE多模芯片成功实现量产商用,芯片销售量超过1亿套。

2013—2015年,TD-LTE产值累计达1.29万亿元。4G应用渐入佳境,5G会带来什么变化?

“4G强调是人与人之间的互联,相比之下,万物互联的5G速率更高,是超大规模的物联网应用,可靠性提升而功耗降低。”曹淑敏说,TDD依然是5G研发主要方向,有些5G的应用场景已在4G中应用。

“5G实现后,可将现有速率提升十倍。”徐学兵说,就好像从四车道变成十六车道,能承载更多流量,上网体验更迅速。

王晓云透露,预计于2018年6月完成5G标准制定,2020年1月计划投入商用。

(科技日报北京1月9日电)

李克强的讲话

(上接第一版)要建立健全以企业为主体、以市场为导向的技术创新机制,引导社会各方面力量投入创新领域。推动开放式科技创新,深化国际科技合作,利用互联网等新技术新模式,加强产学研协同,集聚优化创新要素,提高科技创新和成果转化效率。

我们要深化科技体制改革,充分调动科技人员积极性。人才是科技创新最关键的因素,必须充分尊重科技人才,保障科技人才权益,最大限度激发科技人才的创造活力。要深入推进科技领域简政放权、放管结合、优化服务改革,推行科研管理清单制度,实施更加方便快捷有效的规则,赋予科研院所和高校更大的科研自主权,赋予创新领军人才更大的人财物支配权。要加大成果处置、收益分配、股权激励、人才流动、兼职兼薪等政策落实力度,使创新者得到应有荣誉和回报,增强科技人员的持久创造力。

我们要推动大众创业、万众创新,着力激发全社会创新潜能。人民群众是历史的创造者,也是推动创新的根本力量。我们有1.7亿多受过高等教育或拥有专业技能的人才,蕴藏着巨大的创新潜能,这是我国发展用之不竭的“富矿”。要不拘一格用好各方面创新人才,集众智、汇众力,提高社会创新效率。既要支持专业人员在创新上不断突破,也要激发普通民众的创造潜力;既要支持本土人才勇攀高峰,也要吸引海归人才、外国人才来华创新创业。我们要以海纳百川、求贤若渴的气度,为各类创新人才施展才华提供更大空间、更广阔的舞台。

我们要全面提高创新供给能力,推动科技创新成果向各行业各领域覆盖融合,加快新旧动能转换。新动能既来自新兴产业成长,也来自传统产业改造提升。在科技创新的推动下,我国新兴产业快速成长,数字

经济、分享经济、平台经济等新业态方兴未艾,对这些产业要审慎监管,使之健康发展。同时,要促进新技术、新业态、新模式加快与一二三产业融合发展,推动实体经济升级,使传统产业焕发新的生机与活力。要实施普惠性创新政策,落实和完善研发费用加计扣除、固定资产加速折旧等措施,支持企业与高校、科研院所、创客合作建立协同创新平台,推广“小核心、大协作”的“双创”模式,促进源头创新,成果转化、市场开发齐头并进,重点围绕提升产业竞争力、满足多层次消费需求和助力破解医疗、环保等领域民生难题,大力研发新品、多出优品、打造精品,着力提升“中国制造”的品质和“中国创造”的影响力。

我们要加强知识产权保护,打造良好创新生态环境。保护知识产权就是保护和激励创新。要开展知识产权综合管理改革试点,构建知识产权创造、保护、运用体系,严厉打击侵权行为,使创新者的合法权益得到切实有力的保护,使知识产权更多转化为现实生产力。要努力营造支持创新、追求卓越的社会氛围,让尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造蔚然成风,让人人皆可创新,处处是创新之地,促进科学创新精神与企业家精神、工匠精神相结合,形成推动创新发展的强大动力。

同志们,朋友们,科技改变世界,创新决定未来。让我们更加紧密地团结在以习近平同志为核心的党中央周围,倍加珍惜荣誉,切实担当使命,奋力创造辉煌,推动科技事业更好更快发展,以优异成绩迎接党的十九大大胜利召开,为实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦、建设富强民主文明和谐的社会现代化强国,作出新的更大贡献。

(新华社北京1月9日电)