



四川白马超临界循环流化床示范电站

项目摘得2017年度国家科技进步奖一等奖

清华大学吕俊复团队的科研“真经”

本报记者 邓晖

1月18日下午,清华大学主楼接待厅,偌大的会场里坐满了科研“牛人”。

这是清华首次举行的年度科研创新交流会。第一个登台交流的,就是该校能源与动力工程系教授吕俊复。一张薄薄的A4纸,短短五六分钟,吕俊复阐述了他近三十年的科研心得:一、工科研要面向国家经济建设的重大需求,引领国际而不是跟踪跟随;二、应用研究要聚焦于技术创新,服务于整个行业;三、重大项目研究需要长期、持续付出,“冷板凳”可能会一坐多年。

而在不久前的2017年度国家科学技术奖励大会上,正是这位衣着简朴、话语平实的学者,凭借上述科研“真经”,带领团队以“600兆瓦超临界循环流化床锅炉技术开发、研制与工程示范”项目摘得了国家科技进步奖一等奖。

这个世界上容量最大、参数最高的循环流化床锅炉,解决了我国劣质燃料的高效清洁利用问题,被国际能源组织认定为国际循环流化床燃烧技术发展的标志性事件,代表了超临界循环流化床锅炉的技术研发中心从欧美转向了中国。

向每年8亿吨劣质煤发起冲击

很多人都用过锅炉。但超临界循环流化床锅炉,对中国到底意味着什么?

我国是燃煤大国,一次能源将近70%来自煤炭,而这个局面在相当长的历史阶段无法根本改变,劣质煤高效清洁规模化经济利用十分迫切。循环流化床技术正是洁净煤燃烧技术的一种,把化工里的流化床技术转移到燃烧领域使用。

“好烧的煤不会用到循环流化床锅炉,这一技术主要就是针对劣质煤的。”吕俊复给记者算了一笔账,每年我国大概有8亿吨劣质燃料。烧,如果技术不过关,就会产生大量环境污染;不烧,不仅会造成巨大的资源浪费,即便任其堆放也会造成环境问题。“循环流化床燃烧具有燃料适应性强、污染控制成本低、深度调峰能力好的优点,一台600兆瓦每年可节约燃料成本5400万元人民币,是占煤炭总量30%的劣质煤清洁利用的最佳选择。”吕俊复说。

一直以来,清华大学就是我国流化床燃烧技术开发的先行者。自20世纪80年代起,清华大学团队便紧跟国际发展前沿,致力于循环流化床燃烧技术的自主研究。在科研工作者的不懈努力下,一系列由清华自主研究的技术与成果相继推出,至21世纪初,以清华为代表的中国循环流化床燃烧技术逐渐从“学生角色”转变为主流。其中的代表性成果,系列亚临界及以下参数循环流化床锅炉的成功运行,标志着中国循环流化床技术成为世界引领者。

“当我们走到了世界前列,发展方向就成为必须考虑的问题。”吕俊复告诉记者,针对循环流化床燃烧在污染控制上的优势及其在发电效率上进一步提高,20世纪末,清华便开始了更高效、更少污染,更能满足我国新时期市场需求的超临界循环流化床锅炉的探索。

此时,世界上并无先例,所有可参考的资料只有4篇国际论文。事实上,当最后研究获得成功发现,这4篇论文所涉及的假设条件也几乎都是错误的。

但摆在眼前的却是重重难关——炉膛高度超过40米之上气流流动行为会怎么样?炉内的流动对管内超临界水的传热有什么影响?管内超临界水强制流动安全性条件是什么?

从2000年开始,吕俊复带领团队,针对关键技术体系中的问题逐一研究。经过十几年不懈的自主开发,团队将循环流化床的认识从一维发展到三维、从静态发展到动态,完整地揭示了超临界循环流化床锅炉整套设计理论和计算模型,创新形成了超临界循环流化床锅炉关键技术体系。

“我们彻底弄清楚了整个超临界循环流化床锅炉的工作原理和技术脉络。”吕俊复介绍,项目相关成果获授权发明专利33项,实用新型70项,软件著作权6项,发表论文234篇,被广泛推广应用,解决了我国劣质煤的高效清洁利用问题,被鉴定认为“完全自主开发,关键技术创新性显著,研究成果达到国际领先水平”。也正是由于彻底掌握了技术原理,后续自如地开发了各种超临界循环流化床锅炉均获得成功。



吕俊复(后排右2)在指导学生

吕俊复一直强调,成绩并不属于他个人,而是属于所有参与这个项目的人们,他们也作出了重要贡献,尽管获奖名单中没有出现所有参加人的名字。

他的团队是一个典型的“国家队”——跨行业、跨部门、全国性,云集了东锅、神华集团等国内主要的循环流化床锅炉研究优势单位。在吕俊复看来,正是在这支产学研用团队的支持下,项目才能够稳步推进,保障了创新技术从实验室迅速走向工程示范。

“我们懂工程师的语言,了解企业的需求,企业信任我们,愿意和我们共同承担工程开发的风险。”多年的科研攻坚之旅让吕俊复深深地体会到,作为高校的研究人员,必须了解工程实际,与企业密切合作,善于把理论知识与工程实际结合起来,才能解决工程实际中的困难问题。

相对于奖项本身,吕俊复关注更多的是项目成果的应用情况,希望成果能在国民经济建设中发挥更多作用。

如今,600兆瓦的四川白马超临界循环流化床示范电站已经建成投运。此后,国际上的超临界循环流化床锅炉全部为中国中标,并正在辐射众多“一带一路”沿线国家,而国内

相比于谈起项目时的滔滔不绝,说起自己,吕俊复却有些词穷。

这个与煤打了一辈子交道的人,家里没电视,连儿子都说他“无聊”;没啥爱好,“最大的爱好是抽烟,现在也戒了”。只要不出差,他每天八点必定雷打不动地坐在实验室里,因为也不知道“还有什么地方可去”。

这样一个人,会怎样总结自己团队成功的秘诀?

吕俊复说,是要始终保有初心——科学研究必须服务国家重大需求:“工科的科研具有明显的应用特点,研究面向国家经济建设的重大需求,立足于国民经济主战场和行业主流,利于形成大成果。在此过程中提炼科学问题进行基础研究,既要体现高校研究的学术高度,又要注重原创性,在学术

从实验室迅速走向工程示范的优秀样本



吕俊复

本文配图均由清华大学提供

则已收到80多台订单。

“我们技术的全球市场占有率超过95%,还有越来越多的国家找我们谈。”吕俊复介绍,超临界循环流化床锅炉适用于绝大多数主要能源依赖于燃煤的国家,“面对

科研工作要始终保有初心

上引领国际而不是跟从。这些来自实践需求的基础研究,必然会成为研究热点。”

他同时坚持的是,科研工作者不能太功利:“也许坚守‘君子固穷’的想法,可能更加利于研究深入、大成果的形成。对于动力这样的传统学科,大成果需要与大企业深入紧密合作,若能将经济利益看淡一些,把焦点聚集于技术方面,技术的发展和更新会更顺利,也能赢得行业的尊重,使我们的研究服务于行业,而不是某一个或某几个企业,最终引领行业发展。”

此外,还要做好把“冷板凳”坐穿的准备:“市场是工科研究水平评价的最高形

式,必要的文章发表是必需的,但不必过于关注文章的引用,引用不完全体现在文章上,更多的是一座座建立在世界各处的工程。少一分急功近利,多一分踏踏实实,坚持不懈并乐此不疲,是必要的。”

如今,荣誉在身,吕俊复依然觉得时不我待。

他接下来的重点工作有两个:一是进行更高效、更低排放的660兆瓦超临界循环流化床锅炉的研究开发,攻克原始超临界排放的难题,“不再走先生产成污染再治理的老路”;二是从事油田注汽锅炉的科研攻坚,这是国家的另一重大需求。“我愿做一名‘攀登者’,用科研成果为祖国发展作出贡献。”吕俊复说。

全国近300家三级医院加盟

神经疾病诊疗有了“天坛标准”

本报北京1月21日电 记者

田雅婷在日前于北京召开的临床神经科学峰会上了解到,北京天坛医院作为我国唯一的国家神经疾病临床医学研究中心,将打造一批“天坛标准”的神经疾病专科,逐步实现医疗质量同质化管理。

神经细胞的损伤具有不可逆性,因而神经系统疾病的早发现、早诊断、早干预很关键。国家神经系统疾病临床医学研究中心副主任、北京天坛医院常务副院长王拥军指出,抓住神经系统疾病的救治“黄金时间窗”就近治疗,不仅有利于患者的治疗和愈后康复,还能大大降低就医成本。但是,由于各地医院神经疾病专科医疗水平参差不齐,加之高级专业技术人才缺乏,导致很多常见病涌入北京、上海等大城市就医。

为了整体提升我国神经疾病预防、诊断和治疗水平,让更多患

者在家门口就能接受专业治疗,国家神经系统疾病临床医学研究中心与天坛医院联合发起成立了天坛神经系统疾病专科联盟(以下简称“专科联盟”)。目前,全国已有近300家具有神经学科优势的三级医院加盟,覆盖除港、澳、台地区以外的省市区。

据了解,未来专科联盟将致力于医疗资源一体化模式,实现专家、临床、科研、教学等资源共建,建立统一的技术标准、临床路径、诊疗规范和服务管理规范。届时,全国各地大部分神经疾病患者在家门口就能享受到“天坛标准”的医疗服务。北京市医院管理局副局长潘亦彦表示,此举有利于市属医院重点学科发挥辐射带动作用,引领带动同领域医、教、研、防等各方面水平的整体提升,更有利于医疗资源上下贯通,促进医疗卫生工作下移和优质医疗资源下沉,提升基层医疗服务能力,更好地实施分

级诊疗,满足群众健康需求。“未来,专科联盟成员单位不仅能够优先参与高层次学术活动,还将得到天坛医院从技术支持、人才培养,到学科建设、科研指导等全方位的帮助。”北京天坛医院副院长周建新说,作为专科联盟的核心单位,天坛医院将与联盟医院建立和畅通疑难重症线上线下会诊途径,通过远程医疗和云会诊平台,进行线上专家会诊和线下多学科、多专家会诊,同时优先招收联盟医院医生到天坛医院进修学习,与联盟医院联合开展流行病学调查、多中心临床研究项目等科研项目。此外,专科联盟内的医院将畅通双向转诊渠道,均能挂到对方医院的号,病人转诊时还可以传送病例、重要影像资料等。

周建新介绍,患者自己来北京天坛医院挂号就诊,接受专家诊疗可能需两三周,而通过专科联盟转诊将节省不少时间。

广西百色学院:

把红色艺术融入高校思政教育实践

本报记者 周仕兴 本报通讯员 韦洁

日前,广西百色学院教学成果“革命老区高校实施红色经典艺术教育的实践与推广”项目组一行,远赴重庆师范大学开展交流活动。

这是百色学院“走出去”推广红色经典艺术教育成果的一个缩影。2007年以来,百色学院积极探索“百色精神办学育人模式”,深入挖掘民间红色经典艺术资源,形成系列理论成果,推动高校思政教育实践,让红色成为老区青年学子的人生底色。

建立红色文化资源数据库

百色是邓小平、张云逸等老一辈无产阶级革命家领导百色起义的地方。作为百色市唯一一所应用型综合类高等院校,百色学院肩负着为老区建设培养人才的艰巨使命。“我们既要培养学生掌握过硬的专业技术,更要培养他们高尚的道德情操、坚定的理想信念。”百色学院党委书记唐拥军说,学校在做好传统理论教学的同时,深入挖掘红色文化资源,通过红色经典艺术教学方式开展思想政治教育,收到了良好的效果。

“革命老区高校实施红色经典艺术教育的实践与推广”项目,便是百色学院创新育人模式的一个重要成果。2007年以来,百色学院音乐与舞蹈学院的师生们先后深入百色、崇左、河池等市的基层一线开展了大量田野调查,收集了500多首控诉黑暗旧社会、传播革命真理、颂扬革命队伍、歌颂中国共产党英勇领导的歌曲和民谣,如《我们为何这样穷》《武篆民谣》《我们下乡来宣传》《列宁岩成立讲习所》等,建立了红色文化资源数据库。

2011年,百色学院被教育部确立为全国11所“红色经典艺术教育示范基地”高校之一。2012年,由百色学院音乐与舞蹈学院院长覃金盾主持的广西壮族自治区级项目“地方高校实施大学生红色经典艺术教育研究与实践”正式立

项。基地的建设和项目的实施,为学校探索革命老区高校实施红色经典艺术教育的实践和推广拓展了更广阔的视野和空间。

“我们要立足百色,又不能局限于百色。”覃金盾说。长期致力于红色经典艺术教育实践和推广的桂林理工大学合作申报了“革命老区高校实施红色经典艺术教育的实践与推广”项目,旨在把长期积累下来的红色经典艺术教育成果推广出去,进一步推动革命教育和爱国主义教育。该项目获得2017年自治区级教学成果奖一等奖,并被广西教育厅确定为2018年国家级教学成果奖培育项目。

“红色经典”公选课浸润学子心

党的十九大大召开后,课题组于2017年11月至12月先后到桂林、河池、百色市等地,展演了精心创作的群舞《赤色右江》、表演唱《百色起义惊天动地》、双人舞《会师》文艺作品,受到群众和师生的欢迎。参与演出的学生王金梅说:“为了演好自己的角色,我查阅了文献资料,跟随老师走访革命发生地;在演出过程中看到群众深情互动,让我深刻认识到传播红色经典艺术的责任是多么光荣。”

百色学院还开设了“红城讲坛”,让学生讲述老区的红色故事;与桂林理工大学合办革命历史教育讲座,组织成立“红舞会”“红歌会”“红色剧团”等旨在传承红色经典艺术的学生社团,鼓励学生自编自导自演有关红色历史的歌曲、舞蹈、音乐剧等,充分调动学生自主查阅红色档案文献和影像资料的积极性,有利于利用红色历史对学生进行思想教育。

2013年,百色学院启动了“讲百色故事 唱红色经典”为主题的百色起义红色经典音乐套曲创作工作。2015年11月,套曲成功首

演后,收到多所高校的演出邀请。目前正进一步完善套曲,随后将在广西高校进行巡演。

推动红色文艺作品进村入校

在实施红色经典艺术教育积累成功经验的基础上,百色学院与桂林理工大学合作申报了“革命老区高校实施红色经典艺术教育的实践与推广”项目,旨在把长期积累下来的红色经典艺术教育成果推广出去,进一步推动革命教育和爱国主义教育。该项目获得2017年自治区级教学成果奖一等奖,并被广西教育厅确定为2018年国家级教学成果奖培育项目。

党的十九大大召开后,课题组于2017年11月至12月先后到桂林、河池、百色市等地,展演了精心创作的群舞《赤色右江》、表演唱《百色起义惊天动地》、双人舞《会师》文艺作品,受到群众和师生的欢迎。参与演出的学生王金梅说:“为了演好自己的角色,我查阅了文献资料,跟随老师走访革命发生地;在演出过程中看到群众深情互动,让我深刻认识到传播红色经典艺术的责任是多么光荣。”

百色学院还开设了“红城讲坛”,让学生讲述老区的红色故事;与桂林理工大学合办革命历史教育讲座,组织成立“红舞会”“红歌会”“红色剧团”等旨在传承红色经典艺术的学生社团,鼓励学生自编自导自演有关红色历史的歌曲、舞蹈、音乐剧等,充分调动学生自主查阅红色档案文献和影像资料的积极性,有利于利用红色历史对学生进行思想教育。

2013年,百色学院启动了“讲百色故事 唱红色经典”为主题的百色起义红色经典音乐套曲创作工作。2015年11月,套曲成功首



黑颈鹤高原越冬 每年冬季,大批黑颈鹤从藏北高原迁徙到西藏日喀则年楚河流域越冬。它们在河谷、农田觅食嬉戏,享受冬日暖阳。图为1月19日在年楚河流域拍摄到的黑颈鹤。新华社记者 普布扎西摄