

电流暖梦书龙跃 光伏温情赋凤鸣

——记中国光伏发电领域引领者张凤鸣

杨雪颖



为了响应国家发展绿色清洁能源的号召,充分利用可再生能源,光伏发电成了热点话题。能源结构调整是国家战略层面的选择,环境保护成为社会问题,未来国家大力推进新能源和可再生能源建设的趋势不可逆转,太阳能光伏发电也成了未来的发展趋势。

光伏发电一定意义上,既减少了环境污染,又可以切实有效地实现“就地发电就地使用”的目标,同时,对落实国家“十三五”规划的“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念也有着重要意义。

多年来,我国的能源结构主要是以煤炭发电为主,但是煤炭属于不可再生资源,而且在利用时容易产生环境污染,有识之士早就提出可以寻找清洁环保的能源进行发电,以取代煤炭供电。

于是,风力发电、水力发电、太阳能发电相继问世,其中,经过多年的大力发展之后,光伏发电因其成本已大幅降低,并具有进一步降低的巨大潜力,资源充足,正受到越来越多的人们的欢迎。那么,什么是光伏发电呢?

太阳能光伏发电是根据光伏效应原理,利用太阳能电池将太阳能直接转化为电能。由于太阳能光伏发电具有安全可靠、无噪声无污染和方便与建筑物结合等特点,已成为太阳能利用普遍和有前景的应用形式。光伏系统,是太阳能光伏发电系统的简称,是一种利用太阳能电池及相关控制系统,将太阳辐射能直接转换为电能的一种新型发电系统,有独立运行和并网运行两种方式。

在加入WTO的这些年,我国电力领域产品不断面临美国和欧盟设置的贸易壁垒,特别是光伏产品相继受到双反挤压,中国政府持续出台支持光伏产业发展的政策,相应地扩大了国内的装机市场,保护了国内光伏产业的可持续发展。

然而,国内从事光伏研究和产业实践的领头人之一,却是一位不折不扣的“海归派”——张凤鸣教授,早年间他就积极融入到光伏市场发展的浪潮之中。

情系祖国,一片丹心献才华

向来被称为“光伏引领者”的张凤鸣博士,是推动国内光伏产业市场化的呼吁者,也是这个行业具传奇色彩的人物之一。目前,张凤鸣博士任南京日托光伏科技股份有限公司董事长、总裁,南京大学物理学院教授、博士生导师,国家“千人计划”特聘专家,长期从事基础研究、应用开发研究和工业化大规模制造的管理工作,包括光伏太阳能及纳米材料等领域的研究,承担过多项国家和省级研究项目。

近年来,张凤鸣带领团队开发了背接触技术并使其产业化,所生产的高效、低成本背接触晶硅光伏产品居于同行的领导地位,为光伏行业的良性发展开辟了广阔的前景。

张凤鸣虽然在国外学习和工作了将近十年,可是时刻关注着祖国的发展进程。因为当初在国外也不像今天这么网络通讯发达,他就经常翻阅《人民日

报》海外版,了解国内各项科技领域的发展动态,可以说,在内心深处,张凤鸣那颗赤诚的中国心,注定了他会在机缘成熟时,再次回到祖国为人民服务。

这个美丽的机缘,在1999年终于成熟。当时的科技部、团中央、中国科学院等单位,联合邀请在国外的40多个青年材料专家回国考察,这一次考察,一共进行了40多天。“但让我印象最深刻的是,伟大祖国也进入了快速发展的阶段,如果回国服务,像我们这样的科学家将会有非常广阔的舞台。”张凤鸣说。

尽管在国外事业顺利,可是张凤鸣始终觉得缺乏事业上的一种归属感;再加上外国这方面几乎饱和了,发展机会肯定不如祖国这么多。这样一份强烈的主人翁意识,让他觉得应该主动地融入到国家高速发展的行列中来。还有一个原因,张凤鸣的儿子当时才一岁多,还没到学龄,于是就决定回国。就这样,他把光伏发电的火种播撒下来,十几年后,便收获了丰硕的果实。

张凤鸣认为,中国是以煤炭发电为主的大国,如果能用太阳能光伏发电,作为一个清洁环保的能源,又是一个无穷无尽的资源,那该多好啊。而且,随着中国能源的发展,这个需要肯定会越来越大。最关键的,是光伏发电可以解决常规能源造成污染的问题。他隐隐觉得,光伏发电应该在中国大有作为,后来光伏行业的飞速发展,也验证了张凤鸣的预断。

光伏中国,书写发展大战略

很多人也许有疑问,光伏发电,对于中国当前的能源发电以及未来的电力走向,有着什么样的积极影响呢?据张凤鸣介绍,光伏特效效应的发现,已经有100多年的历史。但是在它最初的发展阶段,因为发电能力较弱,性能没有很好地发挥出来。直到上世纪70年代开始,光伏发电渐渐地进入了民用的阶段,以晶硅太阳能电池为主。由于光伏材料有很多种,所以可以制作不同形式的太阳能电池,而硅体太阳能电池是其中发展最快的,截止到今天,它在整个太阳能电池里面,可以说是占据了90%左右的市场份额。

张凤鸣介绍,晶硅太阳能电池,有许多方面的优点。首先,它没有毒性,因为有些太阳能电池,尽管能够实现光电转换,但是它们有毒,而硅材料没有毒;其次,硅在地表的储量是非常丰富的,这个硅就是包含在地球上的大量的二氧化硅里面的,它的储量是相当可观,所以基本上可以说,它不受资源数量的限制;再次,因为硅这种“矿物质”,除了应用在太阳能电池上以外,这么多年以来,它在半导体行业里面已得到了非常广泛的应用。所以,与硅晶体相关的一些工业技术已

经积累了很多年,人们用硅材料—晶体硅做太阳能电池,技术工艺上非常成熟,没有太多的障碍。

利用更少的硅材料制备性能同样稳定的太阳能电池,即多晶硅薄膜太阳能电池,这么多年以来也一直是光伏太阳能行业的一个追求,也是张凤鸣过去多年的研究领域之一。因为用结晶化了的硅材料做成的薄膜,它的性能比较稳定,同时它对材料的消耗很少。因此,晶硅太阳能电池已经大规模产业化的今天,作为下一步发展的更低成本的硅基太阳能产业,薄片化和薄膜化的晶硅太阳能电池,是未来发展的重要方向,不仅在中国的光伏产业占有重要席位,对于全世界的光伏产业来说,也是一个重头戏,它将不断推动光伏的制造技术、应用技术以及其他方面的技术的进步,对于进一步降低成本有巨大的推动作用。

“实际上,太阳能光伏发电已经广泛地应用到人们的社会生活中了,比如现在在我们国家的许多地区,已经有了非常大规模的太阳能光伏电站。人们经常能看到几十平方公里甚至更大面积的土地上,连绵不断地铺设着太阳能电池板,那就是光伏电站。它的原理,就是电池板在太阳光的连续照射下,源源不断地输出电能,这种应用,已经到处都有了。”张凤鸣说。

因为东部的土地相对珍贵一些,所以太阳能光伏系统以分布式应用居多,比如在屋顶上,在比较宽敞的公园里面,或者对人们正常活动没有影响的地方,安装着这种太阳能电池的用户,也已经很多了。因此,中国这些年光伏产业的发展,确实是遍地开花了。由于它发电成本越来越低,目前一度电最低可在五、六毛左右,未来还可以降得更低,随着相关技术的不断改进,这个过程是可以很快的。

靠它来取代传统的煤炭发电,是完全可能的。英国就提出在2025年左右,关闭所有的煤炭发电厂。在中国,大概在2030年左右,就可以实现光伏发电成本低于煤炭发电成本的宏伟目标。

听完张凤鸣的阐述,笔者眼前浮现出一幅低碳环保、光伏发电、生态经济的画面。

坚韧毅力,创新攻关报国家

尽管目前中国的光伏产业已经发展得蓬蓬勃勃,但当初张凤鸣在选择这个行业一门深入的时候,吃了许多常人意想不到的苦头。不经一番寒彻骨,哪得梅花扑鼻香,这句话拿来形容张凤鸣团队的创业历程,最为恰当。

“不管是在中国还是外国,如果做技术产品,要保持持续的领先水平,就需要不断地拿出一些具有创新性的东西来。在光伏产业过去几年的技术开发过程中,令我感受最深刻的就是创新,而且光伏产业技术的创新难度,比一般技术行业都高。”张凤鸣说。

过去那些年,张凤鸣带领他的团队,一直围绕着光伏太阳能的创新性技术和产品,做相关的技术攻克工作。由于大部分创新性的技术和产品,许多方面,材料也好,设备也好,甚至在理论方面,都没有现成的东西,这都要去克服。真正的创新性产品和技术是一个系统性的工作,这种创新程度,可以说是非常地艰辛。张凤鸣坚定的语气,让人们感到科研工作者的付出与担当。

在创建南京日托光伏科技股份有限公司的最初两年,张凤鸣的创新团队,大家都是铆着一股劲在干活。因为在原来,他们在光伏领域干了那么多年,在其他公司也都有非常好的待遇和位置,后来一切从头再来,等于一切从零开始。前两年,张凤鸣自己是一分钱工资都没拿过,其他队员,也都是拿着非常低的工资。

“但是,因为大家有着一份真正献身科研、服务社会的决心,尽管这个团队在攻坚克难的过程中,非常困难,异常辛酸,但当大家抱团取暖,一起努力时,成功也就如期来临。现在,团队的待遇,全部按照行业的标准提高了。”张凤鸣欣慰地说道。

张凤鸣坚信,在广大为民造福的科学家和知识分子的努力下,在今天广阔的舞台上,更多的具有创新性的技术将不断涌现,将为百姓带来更多幸福便利的生活体验。

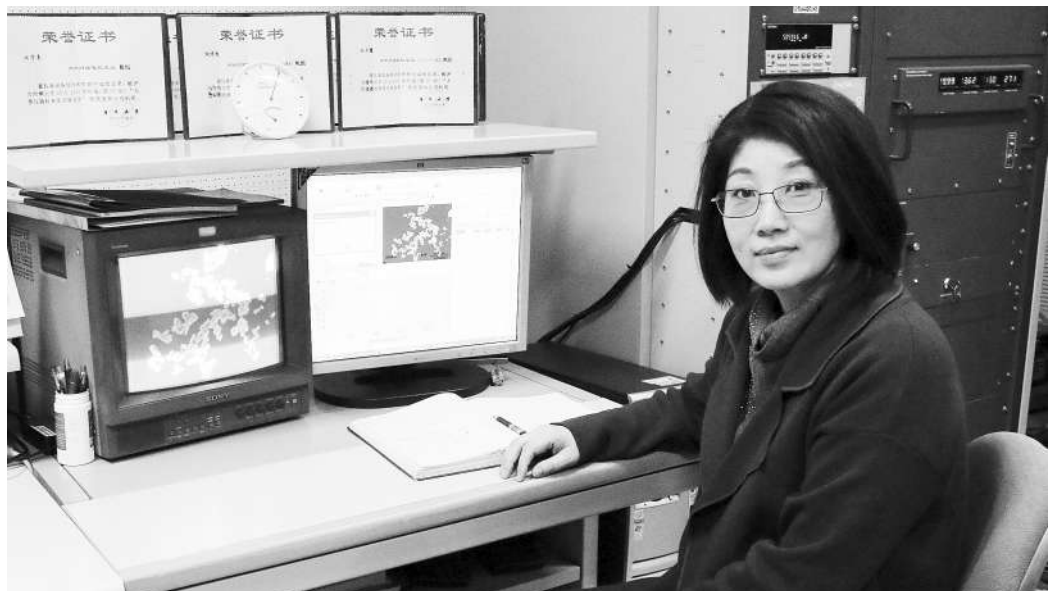


张凤鸣创业团队和国际光伏之父马丁·格林教授

蕙质兰心 勤思敏行

——记国家大型科学仪器中心—北京电子能谱中心副主任姚文清

张翥玟



人物点击

姚文清,清华大学分析中心高级工程师,国家大型科学仪器中心—北京电子能谱中心副主任,清华大学分析中心表面分析室主任。先后获得北京理工大学工学学士和清华大学工程硕士,并做为高级访问学者到访香港理工大学访问研究。

研究方向为纳米薄膜材料表面化学结构及环境催化材料的高效技术,作为项目负责人承担科技部、国标委等项目多项。在 Scientific Reports、Applied Catalysis B-Environmental、Physical Chemistry Chemical Physics 等高水平国际期刊发表SCI收录论文90余篇,制定国际标准1项、国家标准12项,国家发明专利授权和申请5项,论著2部(分获中国石油和化学工业优秀出版物奖·图书奖:2016年一等奖,2010年二等奖)。科研工作获得国家自然科学奖:2011年二等奖(第四完成人),教育部自然科学奖:2016年一等奖(第二完成人),2010年一等奖(第四完成人),环保部环境保护科学技术奖:2015年三等奖(第三完成人)。

“景昃鸣禽集,水木湛清华。”美丽的清华园作为中国乃至亚洲最著名的高等学府之一,在长达百年的办学历史中,培育出了众多精英,为我国的建设发展做出了不可磨灭的贡献。笔者眼前这位优雅从容、学识渊博的女性高级工程师姚文清,正是一名在清华大学浸润多年的优秀学者。自1995年以来,她一直从事固体材料表面结构化学、纳米薄膜材料、环境催化材料等方面的研究,在该领域可谓是不让须眉。姚文清不仅是清华大学分析中心高级工程师,还担任着国家大型科学仪器中心—北京电子能谱中心副主任和清华大学分析中心表面分析室主任等重要职务,取得了卓越的成绩。

坚持表面分析仪器方法学研究,制定12项国家标准

在表面分析领域,如何应用表面分析技术对纳米材料进行准确表面结构分析,并扩大应用功能范围是表面分析技术领域发展的重要目标,而表面分析方法标准的制定更是表面分析技术的重中之重。她从制定我国俄歇电子能谱仪第一个“GB/T 26533俄歇电子能谱分析方法通则”开始,针对俄歇电子能谱仪(AES)和X射线光电子能谱仪(XPS)进行了深入系统的研究,相继开展制定了纳米材料定性定量分析绝缘类样品表面成分及化合态等12项表面化学分析方法国家标准,确定了仪器能量标不确定度等大型表面分析科学仪器校正方法,建立了国家实验室认证认可、计量认证资

质认定的检测依据。2016年,作为我国唯一代表参加由国际标准化委员会组织的俄歇电子能谱的国际标准制定工作,同时在中、日、美6个实验室间的实验对比中,测定结果最接近实际值,为共同完成的国际标准ISO/TR 22335-2007奠定了实验基础。目前表面化学分析国家标准共发布36项。

姚文清在追求科学真理的道路上步履不停,忘我前行,在科技部、国标委等多个项目中担任项目负责人。多年来,姚文清的研究方向主要为纳米薄膜材料表面化学结构及环境催化材料的高效技术。研究成果在 Applied Catalysis B-Environmental、Physical Chemistry Chemical Physics 等高水平国际期刊发表SCI收录论文90余篇,国家发明专利授权和申请5项,论著2部(分获中国石油和化学工业优秀出版物奖·图书奖:2016年一等奖,2010年二等奖)。科研工作获得国家自然科学奖:2011年二等奖(第四完成人),教育部自然科学奖:2016年一等奖(第二完成人),2007年二等奖(第二完成人),2010年一等奖(第四完成人),环保部环境保护科学技术奖:2015年三等奖(第三完成人)。

落实国务院文件精神,提升科学仪器利用率

国务院2014年70号文《国务院关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见》中明确指出:“力争用三年时间,基本建成覆盖各类科研设施与仪器、统一规范、功能强大的专业化、网络化管理服务体系,科研设施与仪器开放共享制度、标准和机制更加健全,建设布局更加合理,开放水平显著提升,分散、重复、封闭、低效的问题基本解决,资源利用率进一步提高。”

身为一名责任感和使命感并重的优秀学者,姚文清对国务院的这一重要文件有着深刻的理解。她认为,虽然目前我国科研设施与仪器规模持续增长态势,覆盖领域越来越广,技术水平也在不断提升,但却存在着利用率不高、闲置浪费现象较为严重、专业化服务能力不足等问题。针对这些实际情况,姚文清顺应文件精神,从国家大型科学仪器中心—北京电子能谱中心着手,以方法学研究和仪器研制为导向,通过学科的研究促进新的分析方法的建立,充分发挥科研设施与仪器对科技创新的服务和支撑作用。

另外,姚文清作为国际标准化委员会表面化学分析委员会委员、全国微米分析标准化委员会表面化学分析技术委员会副主任、北京理化分析测试协会表面分析技术委员会副理事长、高校分析测试中心研究会副秘书长、中国感光学会光催化专业委员会委员、

东北大学秦皇岛分校兼职教授等,还通过自建网站、微信公众号等并借助各级平台建立起科研仪器共享的通道,在为有需求的科研单位提供及时有效帮助的同时提升科研仪器的使用效率和开放水平,从而促进我国科研事业的持续发展。

为中国航天事业保驾护航

近年来,我国航空事业飞速发展,取得了举世瞩目的成绩,空间科技领域成为了我国国家发展的重要战略领域之一。但直接暴露在外太空环境中的电子元器件,在长期运用过程中所发生的失效问题,始终是空间科技领域的一个技术难题。对此,姚文清说:“如何快速评价早期失效的元器件,是提高航天用元器件可靠性的关键问题。”

针对这一难题,姚文清承担了科技部创新方法工作专项项目“新型功能材料的理化性能分析表达方法及应用”,并于2015年顺利完成,该项目通过分析元器件失效原因解决关键重大需求,实现了减少和预防同类型材料失效现象重复发生。

姚文清详细介绍道:“利用表面分析技术针对表面材料在腐蚀过程中的界面状态和化学反应,寻求积极的早期腐蚀诊断方法,目前已经取得了一定的研究成果。其中,关于俄歇电子能谱、X射线光电子能谱表面

分析方法检测和缺陷危害性的微观评价方法已经转化为国家标准,并应用在表面化学分析的能力验证、日常检验及仲裁分析中,规范统一了相关分析方法,使得相关检测数据的可比性增强,并为存在争议的样品提供了仲裁检验方法。”相关研究成果持续多年为总装备部相关部门提供技术研究报告,为缓解这一技术难题提供了强有力的理论依据。

目前,姚文清的这一项目成果不仅应用于我国的航天事业,还被多家半导体生产企业所青睐,其中包括了军工、独资、合资及国有大型企业。它不仅为企业产品质量提供了安全保障,解决了产业中突出的技术难题,提高了工艺水平,还为信息、生物、航空、航天、新能源及相关产业的高性能稳定材料提供了保证,有利于推动我国新材料产业发展所需的分析测试方法开发与推广应用更高和更深层次发展。

在科研工作中,姚文清是一位严谨的学者;在团队管理中,姚文清是一名有魄力的领导者;在家庭生活中,姚文清是一个慈爱的母亲。她将事业与家庭兼顾得非常周到,在各个方面都堪称榜样。希望在未来的日子里,这位蕙质兰心的女性科研工作者能够通过学科的研究促进新的分析方法的建立,为推进表面科学研究和表面分析技术的发展不断努力,取得更加辉煌的成绩!



姚文清团队