

她是钙钛矿太阳能电池发明者

也是学生们心中的『小太阳』

王迎霞 胡蕊

“挺开心的,但很快就归于平静了。”周欢萍抬了抬眉毛笑着说。说话时柔声细语,笑起来眉眼弯弯,这位北京大学工学院材料科学与工程系特聘研究员身上有种与生俱来的亲和力,身上似乎散发着温暖的光。

让周欢萍开心的是,近日她的课题组与中国科学院院士严纯华课题组的研究成果在线发表于国际期

年少在煤油灯下学习,催生光明梦想

北京大学王克桢楼,周欢萍的办公室在此楼10层。她办公室窗外是中关村北四环车水马龙的十字路口,一个无数人寻梦的地方。

周欢萍的办公室地方本不算小,但在摆放了两张并到的小课桌和一排桌椅后,空间显得就有些局促了。她说,这样便于和学生讨论问题。“跟我小时候和兄弟姐妹挤在一盏煤油灯下学习相比,现在的学生可幸福多了。”她说。

“我小时候,家中有一位在北京工作的长辈。每次回老家这位长辈都会跟晚辈们讲讲外面的世界。”周欢萍回忆道。

长辈的榜样力量是无穷的。走出家乡,去到一个更大的地方,这个信念在周欢萍的心里扎了根。

巧用稀土离子,攻克“卡脖子”难题

2015年7月,周欢萍结束了在美国的研究工作,选择回到母校北京大学任教。

入职后,在学校的支持下,周欢萍很快牵头成立了课题组。为解决钙钛矿材料在光照及加热等条件下的易分解问题,她带着课题组十多名学生走上了漫漫求索路。

如何才能增强钙钛矿自身的稳定性呢?

在一次试验中,周欢萍大胆决定将稀土离子引入钙钛矿活性层。

循循善诱解心结,成学生的“大姐姐”

“回首自己的成长之路,成绩的取得离不开几位恩师的帮助。”周欢萍说。

就像当年勇敢跨界到钙钛矿太阳能电池领域,周欢萍觉得,之所以她能想到将稀土离子引入钙钛矿材料,也有赖于自己的博士生导师严纯华教授的严厉教导,为她打下了扎实的研究基础。

“我希望,自己也能成为这样的老师。”周欢萍说。

但管理课题组、带学生,不是件易事。“课题组以80后、90后的年轻人为主,甚至还有95后。敢于创新、勇于突破是年轻人的优点,但缺点也很突出——比较容易浮躁。”这也是作为导师的周欢萍在研究进入到攻坚阶段最担心的问题。

刊《科学》主刊上。两个课题组合作提出一种新机制,即在钙钛矿活性层中引入具有氧化还原活性的Eu²⁺、Eu³⁺离子对,从而大大提升了电池的长期稳定性。

而她的才华早在去年就已经显露。《麻省理工科技评论》每年在全球范围内遴选35名35岁以下科技创新青年,在2017年度公布的榜单上,周欢萍成为

多年后,周欢萍考入北京大学化学与分子工程学院攻读博士学位,师从严纯华从事“稀土纳米材料的可控合成、自组装及表面功能化”方面的研究。

2010年博士毕业,周欢萍选择继续到国外求学,前往美国加州大学洛杉矶分校开展博士后研究工作。经历短暂的适应期后,她大胆更换了研究方向,跟随业内闻名的材料科学家杨阳教授开始新型太阳能电池方面的研发工作。

“我特别希望,我的努力能为清洁能源的普及作一点贡献。到那时,无论世界上哪个角落的孩子,都可以在明亮的灯光下安静地读书,不像我小时候只能在一盏昏暗的煤油灯下学习。”周欢萍说。

太阳能是清洁能源的代表,目前普遍使用的太阳

“在传统氧化物钙钛矿中,引入少量稀土离子,便能稳定钙钛矿的结构。”周欢萍说,那时他们选用卤素钙钛矿作为试验材料,将稀土离子引入其中。“这些稀土离子起到了催化剂的作用,提升了钙钛矿稳定性,从而为延长太阳能电池寿命提供了可能。”

“其实,这就是化学里的一个氧化还原过程,但又跟普通的氧化还原过程不太一样。如今想来,其实很简单,或许这就是所谓的大道至简吧。”回忆起当年解决这个“卡脖子”难题的情景,周欢萍的语气

曾有一名学生找到周欢萍,跟她抱怨道:反复记录数据,没日没夜地守在仪器前等结果……但这些努力换来的却是接二连三的失败,试验到底要重复到什么时候?

“接连的失败,让这位学生对试验工作的意义产生了怀疑。”周欢萍说,这样的情景出现过不止一次,这样的学生也不是少数。

周欢萍能够理解学生的困惑,然而在冰冷的试验结果面前,所有的安慰都显得很无力。可她能做的也只有反复地对学生们说:“你可以的,再往前走一走,就能看到光了。”

春风化雨。周欢萍的耐心与温暖,抚慰了一颗颗年轻而脆弱的心。她也成了90后学生的“大姐

上榜的6位华人之一,她因在钙钛矿太阳能电池研究领域取得的成果获此殊荣。

“科研带给我无穷的乐趣,我很喜欢在科研中成长,不断探索新事物。”这位湖南妹子说,做科研不仅能令自己愉悦,而且能对社会发展有意义,没什么比这更让她开心的了。

能电池板,90%以上都基于晶体硅材料。然而受材料、工艺、器件结构等多方面的限制,晶硅光伏电池的光电转换效率已接近理论上限,成本也难以进一步下降。

钙钛矿作为一种新型太阳能电池材料,比传统的晶体硅材料便宜、更易加工,而发电效率与晶体硅材料相当,未来市场前景广阔。因此,开发兼顾成本和效率优势的新型钙钛矿太阳能电池,成了材料学界近年来研究的热点。

但该类电池最大的问题在于,由于钙钛矿材料本身稳定性差,致使太阳能电池器件寿命较短,从而在商业应用中受到很大限制。这也是诸多同行期望攻克难题。

那个有关光明的梦,一直在向周欢萍招手。她下决心啃下这块“硬骨头”,研制出新型钙钛矿太阳能电池。

显得十分轻松。

但其实,攻关那段时间周欢萍并不容易。作为课题组负责人,周欢萍承担了许多管理事务。

她虽没和大家一起冲在试验一线,但她每天要承担大量沟通工作并反复提醒大家试验注意事项。有时为从第三方得到一个认证反馈,她不得不半夜起身查收邮件,生怕错过对方的信息。

“如果我自己都不能奋进向上,还怎么带团队呢?”她这样说。

姐,是他们心中自带光芒的“小太阳”。

“无论试验进行得怎样,我都尽力保持乐观心态,激励成员们不断挑战自我。我相信,拨云见日的那一天不会太远。”周欢萍说。

在周欢萍看来,一个优秀的科研工作不仅需要具备科研“硬实力”,还要具备抗压、抗压等“软实力”。“我希望引导学生跳出暂时失败的表象,感受试验的过程,培育他们的科学鉴赏力和钻研精神。”周欢萍说。

谈及接下来的计划,周欢萍说,除了科研工作,她还会将一部分精力放在钙钛矿太阳能电池的产业化上。她希望,团队的研究成果可以服务于社会,让更多人享受到清洁能源的便利。“一个人的努力远远不够,这是一个大工程,需要凝聚更多力量。”她说。

陈克复:与造纸污染过招40年

本报记者 叶青

虽已年过七旬,但中国工程院院士、华南理工大学教授陈克复精神矍铄,工作丝毫没有任何减少。除了外出开会,其余时间他都在办公室工作,偶尔有空就在校园里散步。“选择了这一行,就不能懈怠。”他说。

陈克复的办公室里挂着他与恩师隆言泉的合影。“隆老师常说,什么时候我们能把造纸污染、设备落后这两大难题解决了,才算有真正的进步。”这句话陈克复一直铭记在心。

40余年,他带队不断向造纸污染“宣战”,取得了一系列突破性成果。近日,中国纸业网公布“改革再出发·造纸行业十大领军人物”名单,作为我国造纸业的首位院士,他榜上有名。

从力学到造纸

陈克复是广东省海丰县人,出生于1942年,彼时日本占领了广东沿海地区。

出生在兵荒马乱的年代,陈克复的父亲希望儿子能克服人生道路上的种种困难,于是为其起名“克服”。从小学习成绩优异的他,高考考入复旦大学数学力学系。

听闻学生考入名校,陈克复的中学老师十分高兴,提议把他名字中的“服”改成“复”,意为我是我们

中学第一个‘攻克’了复旦这个‘堡垒’的学生”。

那时,复旦大学数学力学系毕业生通常会被分配到部队工作,但因种种原因,陈克复未能走上这条路。大学毕业后,他留校工作,到部队农场劳动近4年。后来他收到赴天津轻工学院工作的通知。“我心里那个高兴啊,立刻就去了。”陈克复回忆道,“一见面,老师就问我,知道来干什么吗?我说不知道。”

后来,陈克复才得知,给他发去通知的是我国著名造纸专家隆言泉。彼时隆言泉的研究组需要一位懂流体力学的人,因此找到了学力学的陈克复。

彼时的陈克复对造纸一无所知。为了让这位“小白”迅速进入状态,隆言泉拿了两本造纸教材递给他:“你先到纸厂锻炼学习学习。”

于是陈克复下了工厂,开始了“三班倒”的工作。工作中,他有意无意地把力学知识和造纸实践联系起来。

一年半后,陈克复基本掌握了造纸流程和从业基础知识,自此踏进了造纸大门。这段经历也形成了他的研究原则:做科研要俯下身子、脚踏实地。

研发中浓技术

1994年,我国发生了震惊中外的“淮河流域水污染事件”,造纸企业排放未经处理的废水是引发此事的重要原因。“排出来的水都是黑的。”听到有人如此描述污染地的情况,陈克复痛心不已。

“在造纸的整个过程中,制浆漂白是致污的主要环节。在此环节,一般采用低浓技术,同时要用氯气漂白纸浆。”陈克复说,于是他与其他专家提出采用中浓技术,不采用氯气漂白,转用中浓无氯或少氯漂白技术。

“要进一步降低污染,除实施清洁工艺外,必须提高纸浆浓度,降低用水量。”陈克复说,“采用中浓制浆技术可有效减少用水量,可当时我国造纸企业大都采用低浓技术,每吨纸浆耗水量是世界水平的5倍。”

想法很美好,实现却很难。

那段日子,陈克复和团队以实验室为家,反复进行试验,终于研制出我国首台中浓纸浆输送与混合装置;随后他们又研发出一整套具有自主知识产权的无氯漂白技术及装备。

同时,陈克复还在进行中浓技术的理论研究。1987年至今,他几乎没有停在此方面的研究脚步。

“如今,我国造纸业已实现对用水的全过程监控,相关技术达到国际领先水平。”让他倍感欣慰的是,根据2017年原环保部(现生态环境部)发布的环境年报,造纸业已摘掉“头号水污染大户”的帽子。

把科研当作人生使命

“把论文写在祖国大地上。”这是陈克复常说的话,在他看来,理论研究成果必须要应用到实

践中。

1987年,陈克复课题组研制的全国首台湍流式中浓浆泵接受鉴定。只见,团状的纸浆在进入浆泵后,原本不能流动的中浓浆在管道中如水般流动。“真的实现了。”人群中爆发出一阵热烈的掌声。

上世纪80年代末90年代初,我国开始从国外引进年产5万吨或10万吨的漂白化学浆生产线,其中一台中浓浆泵售价高达15万美元。“我算了一下,当时以我们的基础,不到20万元就能造一台。”但陈克复的这一想法却遭到同行质疑,可他没有动摇。他带上课题组,准备实验场地、设备,投入到紧张的研发工作中。

那年的冬天特别冷,“有的同事甚至被冻晕了”。经过艰苦的努力,陈克复课题组成功研制出全国首台中浓浆泵。在此基础上,翌年,这支团队成功研制出我国首台高剪切中浓混合器,成为当时国际上少数能生产这一装备的国家之一。



周一有约

“拼命三郎”刘小勇
让货车也用上ETC

本报记者 史俊斌 通讯员 朱凡煜 胡晓楠

皮肤黝黑、声音低沉,这是西安交通大学电信学院副教授刘小勇给科技日报记者留下的第一印象。他笑着说,最近一年多大都忙着在外做实验,所以皮肤就更黑了。

让刘小勇及其团队忙了一年多的,是一项名为“高精度整车连续跟车称重系统”(简称ETC-WIM)的技术,他是研发团队负责人。该技术发布会近日在西安交通大学举行。

“我们做的其实是一个给货车称重的‘秤’,不过它是动态的——车不用停下来,在行驶过程中,我们就能把它的‘体重’给测出来。这项技术将为货车ETC系统服务。”刘小勇在发布会现场对记者说。

15平方米安置房内搞研发

ETC,高速公路电子不停车收费系统,是一种受到越来越多司机欢迎的路桥收费方式。目前,我国的ETC车道一般仅允许客车通行;货车ETC因其收费模式是计重收费,收费系统需要配备高精度的称重技术,因而可为该种车辆提供ETC服务的高速公路并不多。

货车ETC对称重系统的要求十分严格,得满足高精度、高置信度、高通行率的“三高”要求。从研究应用及试点情况来看,目前称重技术仍是限制货车ETC发展的重要原因。

2017年11月,刘小勇从陕西四维衡器科技有限公司(以下简称四维衡器)董事长王建军手中接到了ETC-WIM研发任务。

创建于1992年的四维衡器,是(整车式)公路自动衡技术的首创者和先行者。2016年在全行业整车称重产品性能测评中,四维衡器整车称重产品荣获全行业第一。

“这项荣誉令四维衡器上下倍感振奋。于是,他们想借助已有积累,设计一款适合于货车ETC项目的整车称重产品。”刘小勇回忆道。

新技术的研发难度不言而喻。企业自身研发力量有限,作为西安交通大学校友,王建军想来母校找“外援”,最终找到了刘小勇。

于是,刘小勇接下了这个校企合作的项目,他带着自己的学生和5名四维衡器的技术人员,投入到研发工作中。

这项工作刘小勇一干就是一半年,很多时候他都在一间面积不足15平方米的简易安置房内搞研发。它位于陕西省宝鸡国家高新技术产业开发区,安置房外就是空旷的试验场。

40亩的试验场上,一间简易安置房显得十分“孤单”。当货车驶过房前的试验设备时,吹起的尘土似乎要将整间房吞没。“如今,试验环境已经好很多了,能有地方挡风挡雨了,天冷的时候还可以生炉子。”刘小勇感慨道。

而在研发任务刚开始时,试验场甚至连简易安置房都没有。没有电源,他们就带上发电机;没有桌子,他们就找块石头当办公桌。夏天的高温暴晒、蚊虫叮咬都不是最难熬的,最难熬的是冬天。

为了记录数据,刘小勇和团队成员在凛冽的寒风中一待就是十几个小时。用电脑进行算法测试时,刘小勇冻僵的手指根本不听使唤。“我以前从来没觉得陕西的冬天有多冷,去年是真切地感受到了。”刘小勇说。

虽已是三月,宝鸡中午的温度最高时能达到20摄氏度,但刘小勇汽车的后备箱里仍备着件棉衣。“有点怕冷了。”刘小勇笑着说。

说起此事,王建军非常感动。“当时没有想到会耗费这么长时间。虽然条件艰苦,但刘老师一句怨言也没有,一直踏踏实实做实验。”王建军说。

试验场里的“钉子户”

在刘小勇看来,条件艰苦不是最难,技术难题攻克不了才最让他揪心的。

ETC-WIM研发的瓶颈期和突破期是在2018年12月。刘小勇说,当时货车走停称重的置信度总达不到要求。“有天我们想了各种办法,技术难点依旧不能被突破,当时我觉得特别沮丧。”他说。

虽然很沮丧,但刘小勇却一点都没表现出来。用他的话说,自己是团队的主心骨,他这股劲儿不能泄了。

因为要采集数据,刘小勇常泡在试验场,大家都叫他试验场“钉子户”。最长的一次是今年过年前,他待了整整一个月,直到腊月二十八才回家。即便在平时,团队成员们说,刘小勇工作到晚上八九点是常事。

刘小勇的踏实严谨,让四维衡器的技术人员客晓龙印象颇深。“有一次做实验,我们认为跑的车次数据已经差不多了,但刘老师认为还不够,用同一种方式又继续跑了三四个小时的数据,他一定要确保数据算法的可靠性。”客晓龙说。

刘小勇师从施仁教授。施仁教授与万白五、胡保生等学者一起组建了西安交通大学自动化系。导师身上严谨扎实的工作作风对刘小勇影响很大。“如今施老师80多岁了,仍常到教研室看看,关心学生培养、学科发展的近况。”刘小勇说。

如今,刘小勇也想把这样的科研精神传给后辈。在学生焦勇博看来,老师刘小勇工作起来就是“拼命三郎”,每晚都要到11点以后才离开教研室。“学生都熬不动走了,可刘老师还在忙。”焦勇博说。

(本版图片由受访者提供)

扫一扫
欢迎关注
科技人物观
微信公众号