

她何以比肩特斯拉创始人

——专访华人女科学家郑晓琳

■ 周佳

美国《外交政策》(Foreign Policy)杂志每年都会选出本年度全球100名用思想塑造了世界的思想者(Thinker)。2013年度的100名思想者分为10个小类别,其中发明界的10名思想者中不仅有成立特斯拉电动车和民间卫星发射公司的伊隆·马斯克(Elon Musk),更有一位年轻的华人女科学家郑晓琳。《外交政策》以一句话来概括郑晓琳的贡献——“给予我们随时随地的太阳能。”

双眼皮、大眼睛、皮肤雪白的郑晓琳给人感觉是亲切和善,而她的履历更让人印象深刻。2000年毕业于清华大学热工程学的郑晓琳在获得美国普林斯顿大学机械与航空工程博士学位后到哈佛大学进行博士后研究,2007年起在斯坦福大学担任助理教授,2009年获得美国青年科学家总统奖。

突发奇想的创造

郑晓琳的研发成果“太阳能贴纸”听起来就像她女儿喜欢的贴纸。“这种新型太阳能电池发电的部分和普通太阳能电池板一样,但它不需要坚硬的基底,而是可以贴在任何材料上面。”郑晓琳说。

去掉基底的太阳能电池不仅可以做到很轻便,而且电池板可以弯曲,可以贴在各种物体表面,正如《外交政策》杂志评价的那样,“给予我们随时随地的太阳能”。

“其实太阳能电池本来不是研究室主要研究方向,但是我对薄膜柔性电子器件很感兴趣。”



郑晓琳

2000年毕业于清华大学热能系,获学士学位;2006年获得美国普林斯顿大学机械与航空工程博士学位,后在哈佛大学进行博士后研究;2007年起在斯坦福大学担任助理教授,2009年获得美国青年科学家总统奖。

以前有人试图通过在塑料表面制作电子器件来做出柔性电子器件。但是因为塑料机械性质不佳，不耐热而且不结实所以很不容易做，成功率很低。”郑晓琳谈到进行研究的动机时说。

一个偶然的的机会，郑晓琳从一篇介绍制作表面纳米材料石墨烯（Graphene）的文章得到启发。那篇文章介绍镀镍的硅片上成长出的石墨烯可以在水的作用下很容易剥离出来。既然在塑料表面直接制作元件不成功，为什么不先在镀镍的硅片上制作元件，然后利用水把做好的薄膜电子元件剥离下来贴在塑料或者其他物体的表面呢？

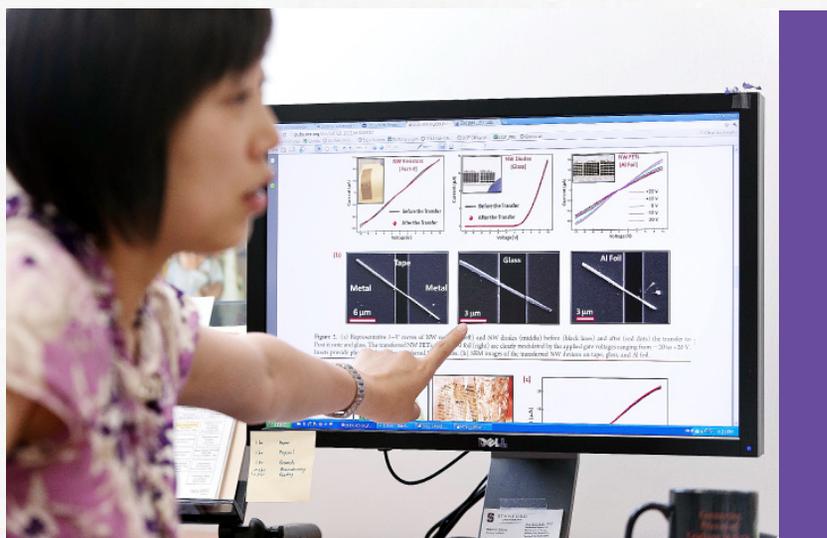
“我请学生李智焕（Chi Hwan Lee）去试了一下。刚开始不成功，撕不下来。后来搞清楚原理之后就比较成功。”郑晓琳说。

刚开始郑晓琳做的是三极管粘纸，由于实验室材料的限制，她并没有进行太阳能发电的试验。不久，她遇到了后来的项目合作者、美国可再生能源实验室（NREL）的王启（Qi Wang），两人一拍即合，在王启的帮助下，在镀镍的硅片上制作太阳能电池，并成功地从硅片上揭下成为“太阳能贴纸”。

产业化仍需投入

“目前推广太阳能发电的阻力就是安装成本太高，太阳能电池板的基底成本也很高。”郑晓琳介绍。太阳能贴纸的产业化能大幅降低这两方面的成本。据介绍，太阳能贴纸的生产中硅基可重复利用，只需要消耗水，制作工艺也不复杂，所以成本也比较低。

然而，这样一项有意思的发明曾饱受冷遇。由于最初郑晓琳做成的是三极管贴纸，学校并不重视。后来做成了太阳能贴纸，也没有引起学校的重视。



郑晓琳查看实验结果

“随着论文的发表，我们每天都收到几个太阳能贴纸是否能产业化的询问，这才引起学校的重视，并在2012年帮我们申请了专利。学校市场调研表明，需要做出更大的太阳能电池贴片才能做出更好的市场前景分析。”郑晓琳说，“目前太阳能贴纸还处在研究状态，我们没有开始进行产业化的努力。”

郑晓琳的太阳能贴纸上的太阳能电池单个大约1厘米见方，如果能做到每个4英寸也就是10多厘米，就能和商业化的太阳能电池板差不多了。产业化要解决的另一个问题是如何把单个的电池串联起来形成一大张太阳能电池板。所以提高制作太阳能电池的工艺技术是太阳能贴纸产业化道路上亟须解决的一个问题。

但是产业化最大的障碍是研究经费的短缺。郑晓琳透露了目前尴尬的局面。“项目的状态已经不属于基础研究阶段，但是距离商业应用还有一段距离。学校里主要从事基础科学研究。政府科研基金只支持基础研究项目，所以这个项目不能得到政府基金支持。”

显然，这个项目也还没有成熟到可以推向市场。正处在中间的空白地带。如果有私人科研基金或者公司愿意投资，项目的产业化才能顺利地进行。
(本文转载自《第一财经日报》2014年5月7日刊)