

二十、新型透明导电薄膜及产品

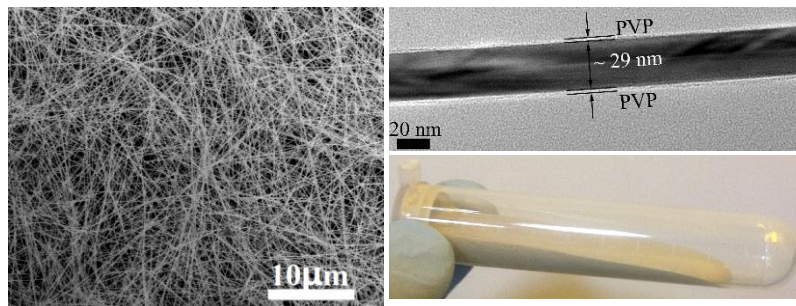
项目背景：

随着智能显示器件（手机、笔记本、平板电脑等）的日益普及，兼顾柔性、高灵敏度、低成本需求是未来的发展趋势，如苹果公司推出的可穿戴 iWatch 智能手表、微软推出 Windows 8 带来的全屏幕触控笔记本风潮、国内手机厂商纷纷推出千元以下智能手机，这些都对智能显示器件的核心组件—透明导电薄膜，提出了更高要求。目前商用薄膜仍采用高真空溅射等复杂工艺制备的 ITO，成本压缩空间有限；因为含有 In 这一稀缺战略资源，ITO 的可持续发展问题突出；而其自身泛黄（ b^* 值大）的底色难题也必须克服，这也是我国高端产品必须依赖进口 ITO 的原因；更重要的是 ITO 依靠颗粒薄膜导电，弯折后颗粒薄膜开裂带来的电阻增加，使得在柔性光电子器件中无法应用。金属纳米线薄膜是近年来兴起，有望取代 ITO 的新型透明导电薄膜，因为纳米线一维可弯折的结构特点，在可穿戴的柔性光电子器件中有着重要应用，已成功应用于柔性 LED、太阳电池等器件；而液相法制备原材料并成膜，回避了 ITO 制膜所需的昂贵设备和成本，利于低成本大规模生产。韩国、欧美已有公司将金属纳米线薄膜向智能显示行业推广，然而国内进行金属纳米线合成的企业、院所大有人在，但制备高端透明导电薄膜，特别是将薄膜向智能显示行业应用的尚属空白。与目前流行的碳纳米管、石墨烯等碳材料相比，金属纳米线薄膜的导电性、光学特性有着显著优势，且液相生产的工艺与碳材料气相沉积工艺相比，更适合规模化生产。

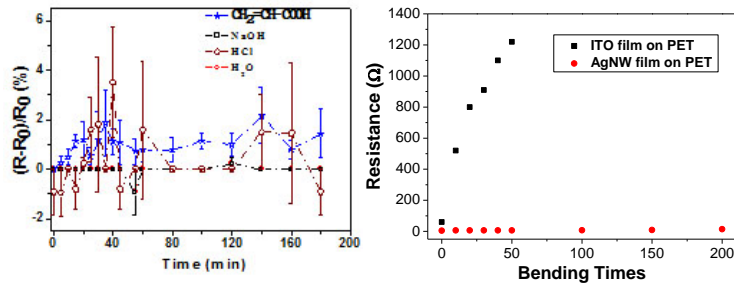
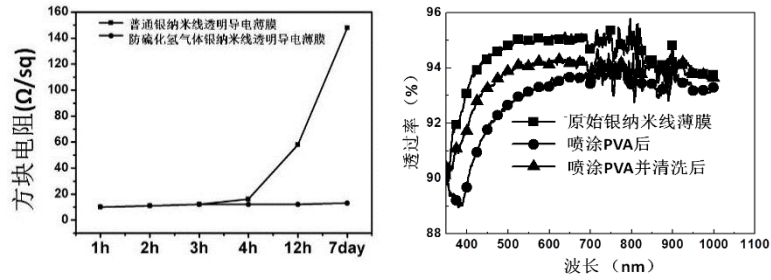
技术指标：

特性	ITO	碳纳米管	石墨烯	导电聚合物 PEDOT:PSS	其他公司银纳米线薄膜	我们的产品
方块电阻 (Ω/\square)	300	800	500	800	100	30
可见光透过率 (%)	85	90	95	90	90	90
雾度 (%)	1	1.5	1	1.5	5	0.5-0.8
色度 (b^*)	3-5	1	1	2-5	1-5	0-1
成本	高	较高	很高	较低	较低	低
技术稳定性	好	较差	一般	一般	好	很好

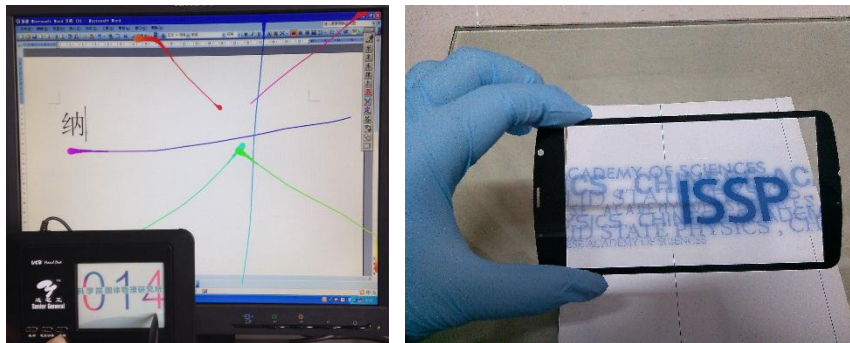
我们掌握十余项国家发明专利，覆盖银纳米线制备、导电墨水配置、薄膜制备及性能优化等各个环节，从原材料到薄膜再到触控屏等应用产品均具有优势。



原材料优势：超大长径比、超细银纳米线独家专利技术及稳定墨水技术



薄膜优势：电学、光学优于 ITO，稳定性良好，柔韧性极好；简易、低廉、适合卷对卷规模生产



应用产品优势：低电阻带来触控灵敏和书写体验良好，高透过率、低雾度、中性色带来视觉感受舒适

市场前景：

美国权威机构预测 2019 年透明导电薄膜市场全球将达到 48 亿美元；而据不完全统计，到 2020 年后，中国高端电子产品市场将达到 500 亿 RMB/年，中低端市场则以数百亿至千亿 RMB 元计，而国际市场则达到数千亿美元之巨。目前 ITO 占据透明导电薄膜市场份额 95% 以上，其中日本又占据 ITO 的 55% 以上，中国大陆 ITO 产业主要在低端市场且产能过剩，高端市场依赖进口。2013 年以来日本产品主要供给苹果公司，导致 ITO 薄膜价格日益攀升，而国内产品性能不过关，导致高性能透明导电薄膜市场缺口很大。