

2015

第5届全国柔性印刷电子研讨会

2015年10月28-30日  
苏州国际博览中心

2015

第5届全国柔性印刷电子研讨会

2015年10月28-30日  
苏州国际博览中心

2015

第5届全国柔性印刷电子研讨会

2015年10月28-30日  
苏州国际博览中心



邀请报告嘉宾合影

自 2010 年举办中国首届印刷电子技术研讨会以来，该研讨会已连续在苏州举办了 4 届。2014 年，中国主办了第 5 届国际柔性印刷电子大会（ICFPE），国内的研讨会没有单独举办。2015 年 10 月 28-30 日，该研讨会再次回到苏州，成为国内印刷电子领域的第 5 届全国性学术会议。鉴于柔性电子与可穿戴电子技术近年来的火爆发展，而印刷电子与柔性电子有着不可分割的联系，本届会议仿效国际会议 ICFPE，将柔性电子的内容也包括进来，并将会议的名称改为“全国柔性印刷电子研讨会（FPE China）”。本届会议由中科院苏州纳米所印刷电子中心主办，苏州工业园区纳米科技发展有限公司、中国印刷电子产业联盟、中国印刷技术协会、苏州纳格光电科技有限公司协办。会议与中国国际纳米技术产业发展论坛暨纳米技术成果展（苏州纳博会，CHINano）在苏州国际博览中心同期举办。会议同时还吸引到国内外 12 家与印刷电子相关的企业参加苏州纳博会的展览。

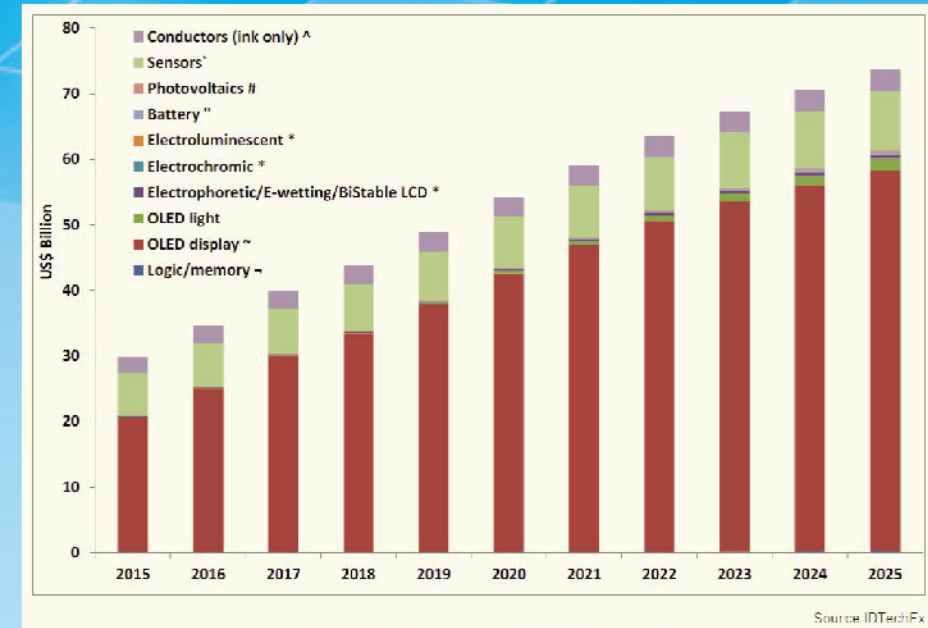
过去 5 年来举办的印刷电子研讨会见证了中国在印刷电子领域从无到有，从小到大，从弱到强的发展历史。2010 年第 1 届研讨会只有 20 余名代表参加，会期只有 1 天，会议只有 8 个报告，而且全部是邀请报告。而 5 年后的今天，第 5 届研讨会会有来自国内的 26 篇邀请报

告与 16 篇口头报告，以及 40 篇张贴海报。往届会议都是以邀请国外专家报告为主。例如，2013 年的第 4 届研讨会邀请了 13 位海外专家，会期只有 1 天半。今年的会议只邀请了 6 位海外专家到会报告，会议主要是国内同行之间的交流。会议的会期也增加至 2 天半。参加本届会议的人数近 200 人，创历届会议之最。参会人员的热情与专注程度也创历届会议之最。虽然本届会议是与苏州纳米技术产业发展论坛同期举办，但到 10 月 30 日这一天，所有其他同期举办的会议都已结束，苏州国际博览中心 FPE China 的会议厅内仍然是济济一堂，大家专注地聆听会议报告。本届研讨会真正为国内柔性印刷电子领域的研究与产业化进展提供了一个交流平台。这种会议模式的转变体现了国内在柔性印刷电子领域已经有了长足的发展，有了我们自己的工作可以在会议上报告交流。美国斯坦福大学鲍哲南教授与中科院化学所刘云圻研究员曾是 2010 年首届研讨会的特邀报告人，今年的会议再次邀请他们到会。两位知名学者都表示在本届会议上切身感受到了中国在过去 5 年间在印刷电子领域的快速发展与进步。



美国斯坦福大学鲍哲南教授做大会主报告

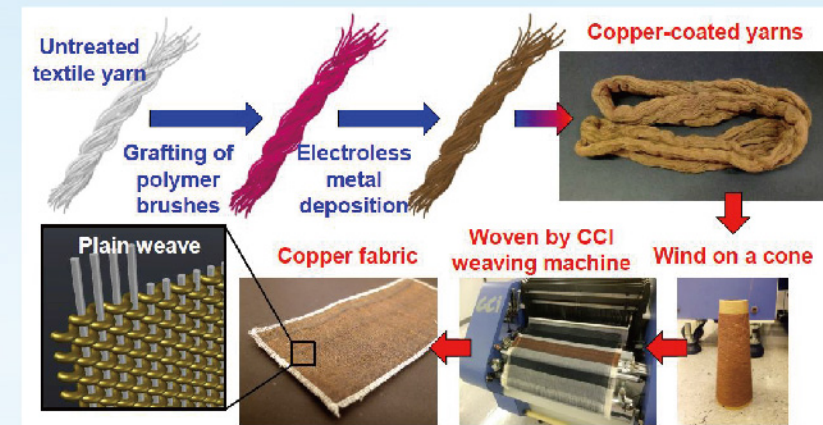
本届会议的国内报告充分展示了过去5年中国在柔性印刷电子技术领域的发展。在柔性显示技术方面，昆山维信诺研发中心总经理黄秀顺博士与广州新视界公司总经理王磊博士分别报告了他们开发的超薄柔性AMOLED显示屏；香港科技大学郭海成教授展示了他们开发的独特的光写入显示技术；中科院化学所宋延林研究员报告了他们通过喷墨打印纳米粒子实现结构彩色图案的技术；苏州星烁纳米科技有限公司总经理王允军博士展示了他们开发的梯度合金量子点及其在显示领域的潜在应用。在印刷柔性薄膜晶体管方面，上海交大郭小军教授报告了他们通过打印有机半导体材料实现由薄膜晶体管驱动的柔性气体传感器系统；武汉大学廖蕾教授报告了他们在金属氧化物半导体薄膜晶体管研究方面的新进展；山东大学宋爱民教授团队的辛倩老师报告了他们利用金属氧化物半导体实现超高频柔性薄膜晶体管的成果。在印刷太阳能电池方面，中南大学阳军亮教授报告了他们与中科院苏州纳米所马昌期课题组合作，首次在国内实现卷对卷印刷有机薄膜太阳能电池的工作；武汉理工大学彭勇教授展示了他们通过印刷制备的半透明钙钛矿太阳能电池；来自光伏产业第一线的浙江光达电子公司总经理杨至灏博士介绍了印刷工艺在大规模晶硅太阳能电池制造中的应用；中科院苏州纳米所谢永林研究员展示了他创办的苏州锐发打印技术有限公司开发的国内首款喷墨打印头，并给出了相关产品在2016年进入市场的时间表。



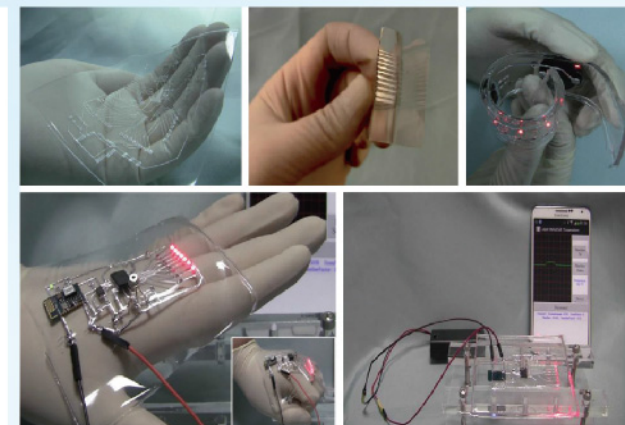
IDTechEx 公司关于印刷电子领域的最新市场预测数据

高质量的会议报告内容是本届会议的另一大亮点。参会人员交口称赞本届会议的报告内容信息丰富，收获很大。本届会议一共安排了 7 个领域的专题，涵盖内容包括发展趋势综述、晶体管技术、显示技术、喷墨打印技术、光伏技术、柔性电子技术与电子墨水技术等。会议还安排了 8 个重点报告（Keynote），由国外专家与国内行业领域专家做专题介绍。由本届会议邀请的美国斯坦福大学鲍哲南教授应邀在苏州纳博会的大会开幕式上做了“皮肤感应柔性可延展电子材料和器件”的报告，全面阐述了未来可穿戴与个性化电子器件的发展趋势与鲍哲南教授本人的团队在这一领域的研究成果。其他来自国外的邀请报告人包括：来自英国 Surrey University 的 Ravi Silva 教授，他是英国皇家

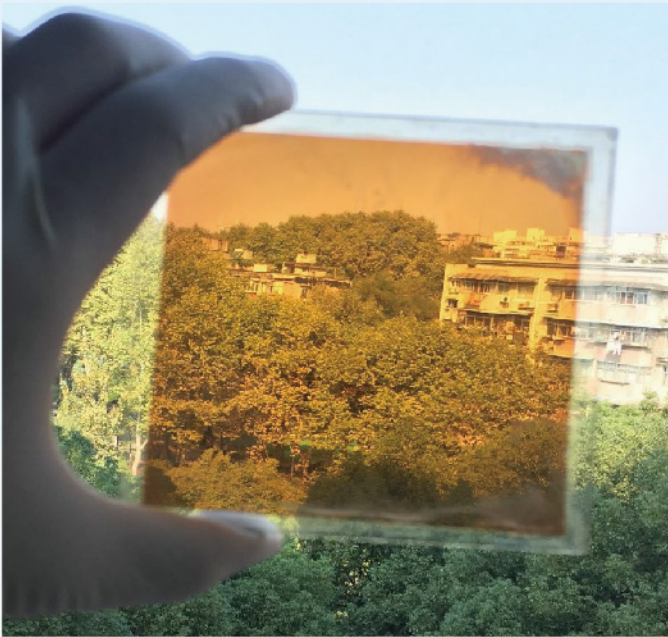
工程院院士、国际碳纳米材料领域的知名专家，他报告了有机 / 无机纳米复合材料体系及其在柔性印刷电子中的应用；来自美国 Northeastern University 的 Ahmed Busnaina 教授，他是美国自然科学基金会高速纳米制造中心的主任，他报告了他们开发成功的批量化纳米转印系统；来自以色列 Hebrew University of Jerusalem 的 Shlomo Magdassi 教授报告了他们在无机导电墨水材料研发方面的成果；来自美国柯达公司的 Carolyn R. Ellinger 博士报告了柯达公司在印刷薄膜晶体管方面的工作；来自英国市场调查公司 IDTechEx 公司的 Khasha Ghaffarzadeh 博士报告了未来 10 年柔性印刷电子相关技术和市场发展趋势。



香港理工大学郑子剑副教授在导电纤维方面的工作



中科院理化所刘静研究员在打印液态金属制备柔性电路方面的工作



武汉理工大学彭勇教授在印刷制备半透明钙钛矿太阳能电池方面的工作

柔性电子技术是本届研讨会新列入的主题。中科院苏州纳米所张珽研究员介绍了他们近年来在超灵敏柔性压力传感器方面的研究工作及其在构造电子皮肤方面的应用；香港理工大学郑子剑副教授报告了他们通过化学镀方法在纤维表面包覆铜来实现导电纤维的制备，展示了在可穿戴电子方面的应用前景；中科院上海硅酸盐研究所孙静研究员报告了他们多年来在金属纳米线合成方面的工作，以及他们通过在弹性纤维表面包覆金属纳米线的方法实现可拉伸导线的新技术。中科院理化研究所刘静研究员展示

的打印液态金属柔性电路系统引起了与会代表的广泛兴趣，这种基于液态金属的柔性电路不但具有良好的导电性，而且有一定的可拉伸性；中国电子科大的何为教授则以他在印刷电路板（PCB）领域多年的研究经验向与会代表指出印刷电子技术在未来柔性PCB制造领域的应用前景。

中科院苏州纳米所印刷电子中心在本届研讨会上通过6个口头报告与14份张贴海报，集中展示了过去几年中在柔性性与印刷电子领域的研发工作与进展。这些工作包括半导体碳纳米管墨水制备与印刷高性能薄膜晶体管；金属氧化物半导体墨水制备与印刷薄膜晶体管；可印刷有机光伏缓冲材料的制备；纳米铜墨水的制备；喷墨打印银纳米线制备有机太阳能电池的透明顶电极；可印刷OLED发光材料的合成技术与喷墨打印OLED发光像元技术，以及有机电子水氧阻隔薄膜制备技术。

尽管会议安排了2天半时间，但仍然无法安排全部投稿作者做口头报告，本届会议专门在29号下午安排2小时作为海报交流时间，有40份海报参加了交流。海报现场人头攒动，参会人员与海报作者进行了近距离交流，纷纷反映收获很大。会议邀请了部分专家报告人作为评委，评选出三份最佳海报。他们是北京印刷学院莫黎昕关于利用柔版印刷制备金属网栅与碳纳米管复合的透明导电膜海报；广州中山大学许多桦关于利用银纳米线与有机压电材料复合制备压力触控器件的海报；中科院苏州纳米所印刷电子中心徐文亚关于印刷碳纳米管薄膜晶体管CMOS反相器的海报。本届会议主席、中科院苏州纳米所印刷电子中心主任崔铮研究员为获奖海报作者颁发了奖金与奖状。



参会代表观看会议海报并与海报作者交流



获奖海报颁奖仪式

在2010年首届印刷电子研讨会上，与会代表讨论的中心议题是“中国发展印刷电子技术的必要性”。这种关于必要性的讨论在5年后的今天已经没有必要了。国内越来越多的科技界与产业界人士开始关注或参与到印刷电子与柔性电子技术的研发与产业化活动中。在过去数年中，相关领域的专家也在不断呼吁国家层面对印刷电子研发的支持，并通过实际研发活动与取得的成果证明中国发展印刷电子技术的必要性。可喜的是，这些努力已见成效，政府层面已经开始部署印刷电子领域的研发计划。在本届大会上，TCL研究院的资深顾问朱昌昌先生代表TCL副总裁闫晓林博士介绍了国家已经制定的未来5年印刷显示技术发展规划与布局。把印刷工艺应用于平板与柔性显示屏的

产业化制造，将能够带动从印刷电子材料到工艺与装备的全面发展，为中国的印刷与柔性电子带来了前所未有的发展机遇。常州印刷电子产业研究院院长张霞昌博士也在会议上报告了常州市高新区正在建设的印刷电子产业园，这是国内第一个以印刷电子为主题的产业园，预计2016年9月可以开园，迎接入住的企业与科研机构。

最后，本届大会主席、中科院苏州纳米所印刷电子中心主任崔铮研究员做了简短总结。他向所有演讲嘉宾及参会人员表示感谢，感谢他们对本届柔性性与印刷电子研讨会的大力支持，并呼吁大家明年参加由常州印刷电子产业研究院主办的第6届会议。



常州印刷电子产业研究院外景效果图

# 第5届全国柔性性与印刷电子研讨会 （FPE China 2015）

## 简 报



2015年10月28-30日 苏州国际博览中心



苏州纳米科技发展有限公司  
Suzhou Nanotech Co., Ltd



IAPE  
全国印刷电子产业技术创新联盟



中国印刷技术协会  
The Printing Technology Association of China