



[高级]

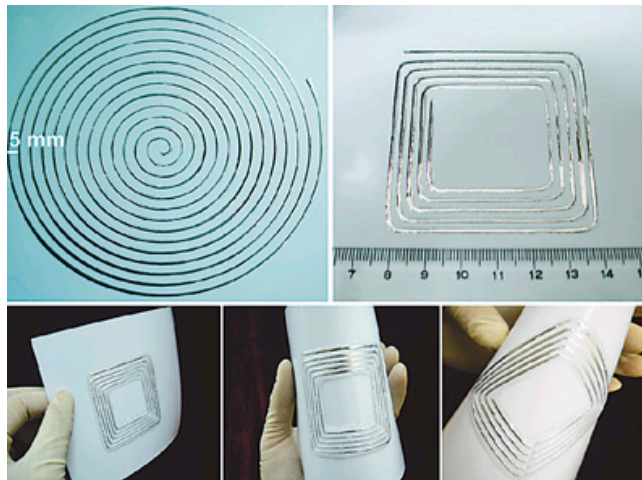
[首页](#) [新闻](#) [机构](#) [科研](#) [院士](#) [人才](#) [教育](#) [合作交流](#) [科学传播](#) [出版](#) [信息公开](#) [专题](#) [访谈](#) [视频](#) [会议](#) [党建](#) [文](#)
 您现在的位置：[首页](#) > [新闻](#) > [传媒扫描](#)

## 中科院理化所研制出室温状态下液态金属直接印刷电子方法 【人民日报】在纸上“打印”电路板

文章来源：人民日报 喻思雯

发布时间：2013-06-13

【字号：小 中 大】



“打印”在铜版纸上的电子元件。中科院理化所供图

是否想过，你在家能像打印word文档一样轻松地“打”出一张电路板，然后组装出自己喜欢的玩具？

近日，一项研究或许可以让这一想象变成现实。中国科学院理化技术研究所研究员刘静带领的科研团队，首次研制出纸上直接生成电子电路的技术，并做出了桌面式3D自动打印原型样机。有了这台设备，设定好程序，就可以“打”出自己需要的电路系统了。

“墨水”就是液态金属，电路直接打印在纸上

纸上“打印”电子电路，得益于室温状态下液态金属直接印刷电子方法的突破。

刘静介绍，常规的电路板制造工序通常较为耗时、耗材、耗能，而印刷电子方法就像印刷文字一样，直接在基板上形成能导电的线路和图案，能将传统的7—8道工序缩短至3—4道，快速灵活。

但这种方法受到“墨水”的束缚。为了让印上去的“墨水”导电，常常需要采用导电聚合物或添加纳米颗粒材料并通过高温固化或特定化学反应来实现。液态金属印刷电子方法则将印刷电子向前推进了一大步，它的基本观念在于：“墨水”就是液态金属，打出来就能成为电路。

传统工艺下，电子工程师若需更改电路板，需用化学药水做处理，经过刻蚀等步骤才能形成自己的设计。而新的液态金属打印方法，让漫长的设计过程变得唾手可得。刘静介绍，他们已经在纸上打印出各种相对简单的电子电路，测试后导电性、可靠性良好。理论上，特别复杂的电路或电子元器件也可以打出来。据了解，打印一张A4纸大小的纸基电路板，目前只需要十几分钟，但对复杂电路图案，时间可能会长一些。

刘静表示，相比于常用的塑料基底，纸张具有成本低、便携、易降解、折叠，回收利用方便等特点，是一种绿色、环保、价廉的电路材料。

新方法将显著扩展3D打印的应用范围

印刷电子的实现前提是“墨水”应具备流动性。为寻找室温下直接生产电子电路的方法，刘静团队通过对液态

金属输送机理的深入剖析，终于攻克了这一难题。值得一提的是，研究团队还实现了3D机电复合系统的直接打印。这意味着，新方法不但可以打印平面电路，还能完成立体复杂电路及其支撑件的直接生成。

“当前的3D打印大多只能打印模型自身，还不能打出包含电子功能在内的器件。”刘静说，液态金属印刷电子方法将显著扩展3D打印技术的应用范围。

纸张代替塑料、直接打印取代集成生产，虽然离现实还很远，但刘静更看重的，是这一理念背后蕴含的未来电子器件个性化制造的可能性。专家认为，这一技术有望改变传统电子电路制造规则。个性化的电路设计方法，使其在电子工程、个性化电子元件设计和制造加工、创意设计等方面有较大的应用空间。刘静认为，这一技术还有望占领电子纸市场一展拳脚。据总部设在英国剑桥的市场研究咨询公司IDTechEx预测，2013年电子纸市场估计约160亿美元，这一数字在2023年将增长至近770亿美元。

未来电子制造业可能不在工厂里，而是在办公室或家里，这是刘静勾画出的未来图景。

“纸张能作为电子元件的集成载体，意义很大。”刘静认为，目前纸张载体还存在吸水、强度不足等弱点，但潜力很大，随着技术完善，将开发出更多种类适合打印电路的纸张，也能促成更多应用。

当前，大规模的集成电路生产方式仍是主流，技术成熟，有规模成本优势。基于液态金属印刷电子方法，要实现大规模运用还有很大距离。

其一，便是对金属“墨水”剂量的控制。此外，液态金属的种类很有限，而要实现复杂设计，得依赖多种“墨水”交互自动化使用。在硬件发展方面，还需提高打印设备的自动化水平，只有研发出适用面广、成本适中的桌面自动打印系统，才能真正进入“寻常百姓家”。另外，足够丰富的应用程序和软件也是推广的重要前提。刘静希望，今后有更多的科研人员参与研发相关应用，以确保即便没有电子设计经验的人士也能借助预设于计算机中的控