



美研制出新型“4维”晶体管

文章来源：科技日报 陈丹

发布时间：2012-12-07

【字号：小 中 大】

据物理学家组织网12月6日（北京时间）报道，美国普渡大学和哈佛大学的研究人员推出了一项极为应景的新发明：一种外形如同一颗圣诞树一样的新型晶体管，其重要组件“门”（栅极）的长度缩减到了突破性的20纳米。这个被称为“4维”晶体管的新事物预告了引领半导体工业和未来计算机领域发展的潮流。该研究成果将于12月8日至12日在旧金山举行的国际电子元器件会议上以两篇论文的形式提交。

平面结构的硅芯片晶体管一直沿用了半个多世纪，直至去年英特尔公司研发出垂直3维结构的晶体管，才宣告迈入了3维立体时代。但硅的电子迁移率存在局限性，普渡大学电气和计算机工程教授叶培德（音译）表示，若想进一步改进3维晶体管，很可能需要用其他材料来取代硅，其中最具有前途的包括半导体材料砷化镓。

新型“4维”晶体管中的3根微型纳米线，正是由极具潜力、可望在10年内取代硅的砷化镓制成。纳米线逐渐变细，形成了一个类似圣诞树的锥形横截面。叶培德形象地用楼房来比喻这种新工艺。“一个平房可以容纳很多人，但楼层越多，容纳的人就越多，晶体管也一样。”他说，“将晶体管堆叠起来，就能带来通过电流更多、操作速度更快的高速运算。这种方法增加了一个全新的层面，因此我称之为4维。”

晶体管通过“门”来实现开启闭合，引导电流通过。“门”越小，意味着操作速度越快。在目前的3维硅晶体管中，“门”的长度大约为22纳米（十亿分之一米），这种微小尺度的“门”在传统平面晶体管上是无法正常工作的。工程师们还计划研发出更小长度的“门”，但尺寸减小到不足10纳米同时性能得到进一步提升，可能就需要采用硅以外的新材料了。

创建更小的晶体管也需要找到一种新型绝缘体作为介质层来使“门”关闭。据称，当“门”的长度小于14纳米时，传统晶体管使用的介质就无法正常工作，晶体管关闭时会发生漏电。

而此次开发出的新型晶体管中的纳米线涂上了与以往不同的复合绝缘材料——一层4纳米厚的铝酸镧，再加一层0.5纳米厚的氧化铝。叶培德说，新的超薄介质让研究人员研制的这种砷化镓晶体管拥有长度为20纳米的“门”，这是一个里程碑式的成果，有助于研制速度更快、更紧凑和更高效的集成电路以及更轻、产生更少热量的笔记本电脑。

打印本页

关闭本页