

doi:10.1631/FITEE.1500214

题目：碳纳米管场效应管四进制全加器设计与分析

概要：CMOS 二进制逻辑受短沟道效应、功率密度及互连约束等条件的限制。非硅多值逻辑计算是克服上述问题的一种有效方案。本研究在碳纳米管场效应管（carbon nanotube field effect transistors, CNTFET）的基础上提出了两种高性能四进制全加单元。该全加单元利用了 CNTFET 独有的特性，如目标电压阈值可通过调整碳纳米管管径控制、CNTFET 具有与 p 型和 n 型器件相同的迁移性。通过在 Synopsys HSPICE 中使用 32 nm 斯坦福综合 CNTFET 模型，在多种测试条件下对所述电路单元进行了仿真。与当前水平的四进制全加器相比，本文所采用的设计平均降低延迟 32%，所需平均功率、能耗及静态功率分别为现有水平的 68%、83%及 77%。仿真结果表明，所述设计在生产制程、电压、温度变化、噪声耐受方面具有较好的鲁棒性。

关键词：纳米电子；碳纳米管场效应管；多值逻辑；四进制逻辑