

doi:10.1631/FITEE.1601730

**题目:** 基于 RTD 三变量通用逻辑门的函数综合算法

**摘要:** 共振隧穿器件 (resonant tunneling device, RTD) 比传统电子器件 CMOS 具有更优秀的性能, 极有可能成为下一代集成电路的电子器件。通用逻辑门因其强大的逻辑功能, 成为数字电路的重要单元电路, 而目前基于 RTD 通用逻辑门实现  $n$  变量逻辑函数的综合算法还很缺乏。本文基于 RTD 通用逻辑门, 提出实现任意  $n$  变量逻辑函数的综合算法。首先, 提出真值矩阵的概念, 并提出一种运用真值矩阵将任意  $n$  变量逻辑函数分解成 3 变量子集函数的非相交分解算法; 在上述工作基础上, 提出用基于 RTD 通用阈值逻辑门 (universal threshold logic gates, UTLG)、基于 RTD 三变量异或门 XOR3 和基于 RTD 三变量通用逻辑门 ULG3 实现  $n$  变量逻辑函数的综合算法。当  $n$  变量逻辑函数为可直接非相交分解函数时, 用所提出算法实现的电路十分简单; 当  $n$  变量逻辑函数为不可直接非相交分解函数时, 用所提算法实现的电路比用单一 UTLG 门或 ULG3 门实现  $n$  变量逻辑函数的电路简单。提出的综合算法规范、可程序化, 可方便地用于设计基于 RTD 通用逻辑门的任意  $n$  变量逻辑函数电路。

**关键词:** 共振隧穿器件 (RTD); 非相交分解算法; 通用逻辑门; 真值矩阵; 函数综合算法