非易失性静态存储器的研究进展

一．成果完成人及所在单位： 冯平，光电与通信工程学院 指导教师：左石凯

二．成果简介：

以存储器为研究对象，将静态随机存储器（SRAM）和阻变存储器（RRAM）相结合为非易失性静态随机存储器（NVSRAM），将静态随机存储器和阻变存储器通过堆叠技术集成在一个单元内，这种方案可实现快速并行化的数据存储和快速上电。静态随机存储器处于空闲状态时，将数据通过数据总线传输到阻变存储器中；上电时，在通过总线将数据逐字写回静态随机存储器。着重比较和分析了已有结构的优缺点，重点探讨了提高恢复率，减少漏电流和降低功耗的关键优化技术。得出 NVSRAM 结构在系统掉电前，休眠状态下 RRAM 器件已经提前备份好了数据，可以使静态功耗降低很多，避免在传统 SRAM 读写操作下短路电流路径的存在，数据恢复模式中也应避免电源电压上电过程中短路电流的存在。验证了新型存储器的可行性，提出了基于 RRAM 技术的 NVSRAM。这项研究解决了传统 SRAM 掉电数据易失问题，同时提高了存储器读取速度及功耗的减少。

三．主要研究内容及创新点：

针对易失性的 SRAM 为研究对象，采用双宏结构（如图 1 所示），提出了基于 RRAM 的 NVSRAM 结构（如图 2 所示），RRAM 具有集成度高、存取速度快、功耗低与 CMOS 工艺兼容性好以及多值存储能力等优点，在 SRAM 中引入了 RRAM 技术，断电前将 SRAM 中的数据保存在 RRAM 中，当电源恢复时，数据恢复到 SRAM 中，解决了 SRAM 易失性的缺点。采用位线复用的 8T2R 结构，位线共享提供额外的写路径，大大提高了 SRAM 单元的写能力，同时所提出的 8T 结构避免了短路直流问题。论文中对几种新型非易失性存储器进行了阐述，其次介绍 NVSRAM 的基本工作原理和特点，针对 NVSRAM 在解决传统 SRAM 掉电数据储存问题，加快读取速度以及减少功耗方面等优势进行阐述。同时论文对近年来基于阻变存储器 NVSRAM 的研究背景和国内外研究现状进行了调研，也着重比较和分析了已有结构的优缺点，重点探讨了提高恢复率，减少漏电流和降低功耗的关键优化技术方案。最后，展望了非易失性静态随机存储器未来的应用和研究发展方向。该论文的发表对于新型存储器的研发提供了新的思路，具有较大的参考意义。

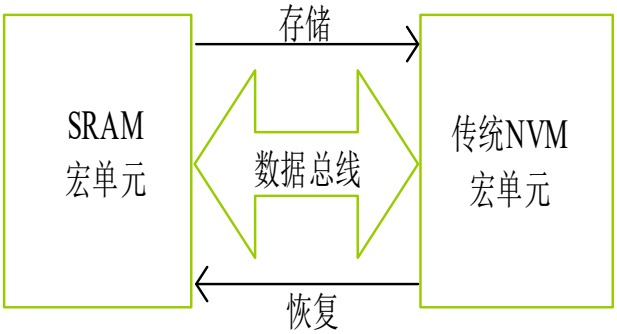


图 1 双宏结构

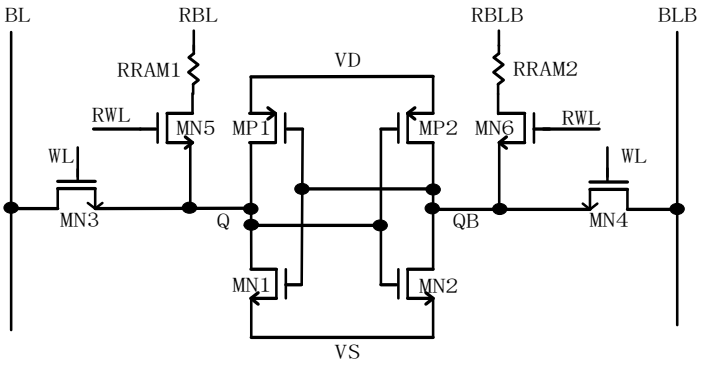


图 2 NVSRAM 结构图

四．主要研究成果及应用情况

在《半导体技术》发表论文 1 篇。

联系人：冯平， 电 话：13056319287 Email:787120413@qq.com