

如前所述，SSD 有两种设计，一种是带 DRAM 的，DRAM 用于缓存数据和存放映射表，目前主流 SSD 都是带 DRAM 的；还有一种就是不带 DRAM (DRAM-Less) 的，缓存数据用主控上的 SRAM，映射表采用两级映射——一级映射和少量的二级映射放 SRAM，二级映射数据大多数存放在闪存上，这种 DRAM-Less 设计多为入门级 SSD 使用。

带 DRAM 的 SSD 设计，其优势是性能好，映射表完全可以放在 DRAM 上，查找和更新迅速；劣势就是由于增加了一个 DRAM，提高了 SSD 的成本，也加大了 SSD 的功耗。DRAM-Less 的 SSD 设计则正好相反，优势是成本和功耗相对低，缺点是性能差。由于映射表绝大多数存储在闪存中，对随机读来说，每次读用户数据，需要访问两次闪存，第一次是获取映射表，然后才是真正读取用户数据。

NVMe1.2 HMB 的出现，以及 Marvell 新主控对 HMB 的支持，为 SSD 的设计提供了新的思路。SSD 可以自己不带 DRAM，完全用主机的 DRAM，用以缓存数据和映射表。拿随机读来说，DRAM-Less 访问映射表的时间是读闪存的时间。带 DRAM 的 SSD，其访问映射表的时间是读 DRAM 的时间；而对 HMB 来说，其访问映射表的时间是访问主机 DRAM 的时间，接近 DRAM SSD，远远短于 DRAM-Less SSD 或者 eMMC、UFS (也是 DRAM-Less)。下面是 Marvell 在 2015 年闪存峰会上给的一张图 (见图 4-13，非原图，有改动)。

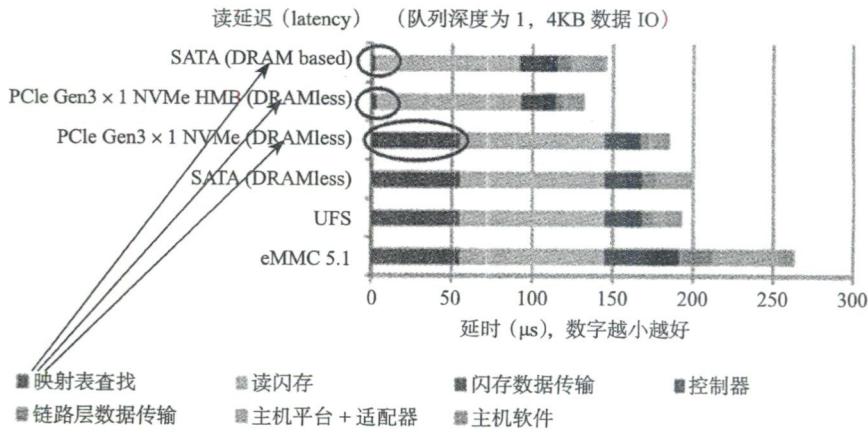


图 4-13 不同 SSD 架构下查询映射表的时延对比

基于 HMB 的 FW 实现比较复杂，因为要考虑到即使主机不支持 HMB，SSD 还要能正常工作。

4.2.4 映射表刷新

映射表在 SSD 掉电前，是需要把它写入到闪存中去的。下次上电初始化时，需要把它从闪存中部分或全部加载到 SSD 的缓存 (DRAM 或者 SRAM) 中。随着 SSD 的写入，缓存