英特尔3D XPoint：这项存储技术究竟是什么，现状与误区解析

说到存储技术，这几年被提及最多的除了NAND闪存，就是英特尔3D XPoint。不少对硬件感兴趣的朋友都听说过它，但真正清楚它到底是什么、现在还能不能用上的人并不多。实际上，3D XPoint是英特尔与美光在2015年联合推出的一种非易失性存储技术，它在内存和硬盘之间，找到了一条相当特别的路。

3D XPoint的工作原理与传统存储有何本质区别

传统的NAND闪存靠电荷存储数据，而3D XPoint完全不是这个路子。它用的是相变材料，通过改变材料的物理状态——晶态与非晶态——来记录0和1。这种机制让它的速度比普通SSD快好几个量级，读写延迟能低到10微秒级，同时耐用性也远远超过NAND。简单说，它既不靠电子也不靠磁，而是靠材料本身“变脸”来干活。

不过，很多人误以为3D XPoint是新一代“内存”，其实它是存储层级的补充，不是替代DRAM的。它的定位是靠近内存，但又不是内存；比SSD快，但也不是SSD的简单升级。

英特尔傲腾是3D XPoint的唯一商业化产品形态

英特尔把3D XPoint技术包装成了“傲腾”（Optane）这个产品线，包括傲腾内存、傲腾固态盘以及后来的傲腾持久内存。傲腾内存其实不是给用户当独立硬盘用的，它主要是作为机械硬盘的加速缓存，比如搭配H10这类混合盘。而傲腾固态盘，比如905P、P4800X，才是真正面向高性能计算和服务器市场的独立产品。

这里需要明确一点：3D XPoint技术本身是由英特尔和美光共同开发的，但两家公司的路线后来分叉了。美光后来停止了3D XPoint的量产，英特尔则坚持到2022年左右，最终也因为自身业务调整，逐步关停了傲腾业务。市面上能买到的3D XPoint产品，基本都是英特尔的傲腾系列。

3D XPoint在消费市场上为何没有普及

这是很多爱好者在问的问题。3D XPoint的延迟确实低、寿命确实长，但它的容量密度和成本控制始终没能赶上NAND。同样容量下，傲腾固态盘的价格比普通NVMe SSD贵好几倍，而且容量最大也就1.5TB左右。对于大多数用户来说，日常游戏、办公、视频剪辑，普通SSD已经足够，3D XPoint的高性能优势很难在常规使用中被感知。

另外，3D XPoint的发热不低，而且对主控和驱动要求也比较高。当年英特尔推出傲腾内存时，必须搭配第七代酷睿及以上的平台，还要在BIOS中做特定设置，对普通装机用户来说，门槛比装一块普通NVMe SSD高太多了。加上后续平台兼容性调整不及时，很多人折腾完发现提升不明显，自然就放弃了。

使用3D XPoint傲腾设备需要留意哪些关键点

如果你手头有或者打算收一块傲腾固态盘，有几点要特别留心。首先是驱动：必须安装英特尔的傲腾驱动和存储管理软件，系统层面还要确保NVMe驱动是最新的，否则性能发挥不出来。其次是平台兼容：傲腾内存模式只能在英特尔特定芯片组和CPU上开启，比如B360、Z370以后的主板。而傲腾固态盘虽然可以当作普通NVMe盘用，但如果在AMD平台上使用，可能会遇到无法安装特定驱动或温度监控

异常的问题。

还有一个常见误区：有人以为傲腾固态盘用了3D XPoint，就不需要担心写入寿命。其实它确实比普通固态耐用得多，比如P4800X的写入寿命是普通企业级SSD的好几倍，但依然有理论上的寿命上限，只是普通用户根本用不到那个极限而已。

| 对比项 | 普通NVMe SSD | 英特尔傲腾固态盘 |

|--------|--------------|------------------|

| 读写延迟 | 几十微秒级别 | 十微秒以内 |

| 典型寿命 | 几百TBW | 几千到上万TBW |

| 容量上限 | 常见4TB以上 | 最高1.5TB左右 |

| 每GB成本 | 较低 | 较高 |

总的来说，3D XPoint是一个技术上很亮眼的成果，但因为成本、容量和生态的限制，没能成为主流。对普通用户来说，不必盲目追求；而对存储发烧友或特定服务器场景来说，它仍然是目前延迟最低、寿命最长的固态存储方案。如果你有机会低价收到一块成色好的傲腾固态盘，当作系统盘用倒也不错，但就别指望它当主力数据盘了。