

## SD 卡家族纵览

RD3721.COM 飞刀

SD 卡 (Secure Digital Memory Card) 是一种基于半导体闪存工艺的存储卡, 1999 年, 由日本松下、东芝及美国 SanDisk 公司共同研制完成。2000 年, 这几家公司发起成立了 SD 协会 (Secure Digital Association 简称 SDA), 阵容强大, 吸引了大量厂商参加。其中包括 IBM, Microsoft, Motorola, NEC、Samsung 等。在这些领导厂商的推动下, SD 卡已成为目前消费数码设备中应用最广泛的一种存储卡。

SD 卡最初是从 MMC (Multimedia Card) 卡基础上发展起来的, 可以与 MMC 卡实现兼容; 但 SD 卡数据传输速率更快, 此外, 还特别增加了 CPRM (Content protection for Recordable Media) 功能, 用于卡内数据的授权访问, 实现内容保护。

SD 卡尺寸为 32mm x 24mm x 2.1mm, 相当于邮票大小, 这样尺寸的存储卡用在数码相机、DV 机中还算合适, 但在记录不断被更新的轻薄手机面前, SD 卡显得过分“庞大”。为了满足数码产品不断缩小存储卡体积的要求, SD 卡逐渐演变出了 Mini SD, Micro SD 两种规格。

SD 卡背面共有 9 个引脚, 包含 4 根数据线, 支持 1bit/4bit 两种数据传输宽度, 时钟最高频率为 25MHz, 故理论最高数据传输速率为 12.5MB/S 工作电压 2.7~3.6V



### ● Mini SD

顾名思义, Mini SD 卡相比标准 SD 卡, 外形上更加小巧, 仅有标准 SD 卡 40% 左右的大小。尽管 Mini SD 卡的外形大小及接口形状与原来的 SD 卡有所不同, 但接口规范保持不变, 确保了兼容性。若将 Mini SD 插入特定的转接卡中, 可当作标准 SD 卡来使用。



### ● TransFlash (Micro SD)

Transflash 卡，也称 T-Flash 卡，TF 或 T 卡，最早由 SanDisk 推出。T 卡仅有 11mm x 15mm x 1mm 大小，仅相当于标准 SD 卡的 1/4，比 Mini SD 卡还要小巧。

同样，T 卡是与标准 SD 卡功能也是兼容的，将 T 卡插入特定的转接卡中，可以当作标准 SD 卡或 Mini SD 卡来使用。

2005 年 7 月，SDA 协会正式发布了 Micro SD 标准，该标准与 TransFlash 卡完全兼容，市场上的 TransFlash 卡和 Micro SD 卡可以不加区分的使用。这好比 TransFlash 是卡的小名，等长大了就取了个 Micro SD 的学名，不过大家还是叫其 TransFlash 的多！

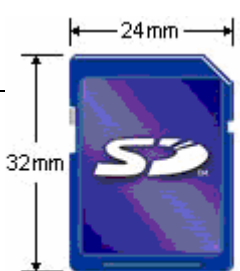
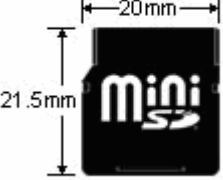
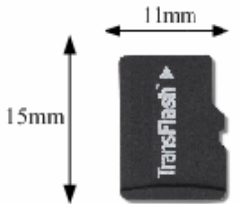
Mini SD、Micro SD 这种小体积 SD 卡的出现，大大拓展了 SD 卡的应用范围，这使得 SD 卡应用在一些小型手机中成为可能。另一方面，Mini SD、Micro SD 功能与 SD 卡功能兼容，只要将其插入特定转接卡中，即可当作标准 SD 卡来使用，这样，Mini SD、Micro SD 便可用于那些使用标准 SD 卡的数码设备，这加速了 Mini SD、Micro SD 的市场普及。

www.RD3721.com



图 Micro SD 及其转接卡（来源：Sandisk）

表 2 SD Vs Mini SD Vs Micro SD

|       | SD  | Mini SD   | Micro SD  |
|-------|---|---|---|
|       |  |  |  |
| 宽度    | 24mm  | 20mm  | 11mm  |
| 长度    | 32mm  | 21.5mm  | 15mm  |
| 厚度    | 2.1mm   | 1.4mm   | 1mm   |
| 重量    | 2g  | 1g  | 0.4g  |
| 工作电压  | 2.7~3.6 V   | 2.7~3.6 V   | 2.7~3.6 V   |
| 写保护开关 | YES   | NO  | NO  |
| 引脚数   | 9 脚   | 11 脚  | 8 脚   |

miniSD 相对于标准 SD，增加了 2 个 NC 引脚

microSD 相对于标准 SD，减少了 1 个 VSS 引脚

### ● SDHC

目前市场上的 SD、Mini SD、Micro SD 卡遵循的是 SD Spec Ver1.0 或 1.1 规范，最大可能容量仅为 2GB。2006 年，SDA 协会发布了 SD Spec Ver2.0 规范，符合此新规范的 SD 卡容量可达 4GB 或更高。

符合 2.0 规范的 SD 卡，称为 SDHC (SD high capacity) 卡。SDHC 卡外形维持与 SD 卡一致，但是文件系统从 FAT12、FAT16 改为 FAT32 型；SDHC 卡的最大容量可达 32GB。除了 SDHC 卡外，还有 Mini SDHC，Micro SDHC 类型的卡。

SDHC 卡与标准 SD 卡不再兼容，必须符合 SD Spec Ver2.0 的设备才能支持 SDHC 卡，这样的设备都会带有 SDHC logo。而支持 SDHC 卡的设备可以向下兼容标准 SD 卡。

为了充分发挥 SDHC 卡的性能，保证兼容性，SDA 协会为 SDHC 卡定义了 3 个速度等级：2, 4, 6；其含义是各等级分别可以忍受的写速率至少是 2MB/S, 4MB/S, 6MB/S。速度等级定义中使用的是数据写速率，数据读速率要比数据写速率快。

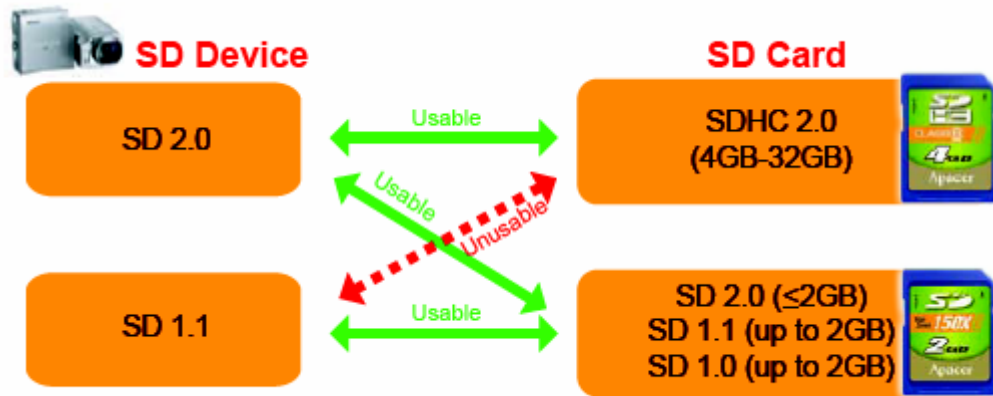


图 SDHC 与 SD (来源: Apacer)

容量大于 2GB 的 SDHC 卡必须带有 SDHC 符号和速度等级标记符号



图 SDHC 的符号标记 (来源: SDA)

## ● SDIO

SDIO (Input/Output) 是一种 IO 接口规范。目前, 其最主要用途是为带有 SD 卡槽的设备进行外设功能扩展。SDIO 卡是一种 IO 外设, 而不是 Memory。SDIO 卡外形与 SD 卡一致, 可直接插入 SD 卡槽中。

目前市场上有多种 SDIO 接口的外设, 比如 SDIO 蓝牙, SDIO GPS, SDIO 无线网卡, SDIO 移动电视卡等。这些卡底部带有和 SD 卡外形一致的插头, 可直接插入 SDIO 卡槽(即为 SD 卡槽) 的智能手机、PDA 中, 即可为这些手机、PDA 带来丰富的扩展功能。用户可根据实际需要, 灵活选择外设扩展的种类、品牌和性能等级。SDIO 已成为成为数码产品外设功能扩展的标准接口。

SDIO 卡插入带有标准 SD 卡槽的设备后, 如果该设备不支持 SDIO, SDIO 卡不会对 SD 卡的命令作出响应, 处于非激活状态, 不影响设备的正常工作; 如果该设备支持 SDIO 卡, 则按照规范的要求激活 SDIO 卡。

SDIO 卡允许设备按 IO 的方式直接对寄存器进行访问, 无须执行 FAT 文件结构或数据 sector 等复杂操作。此外, SDIO 卡还能向设备发出中断, 这是与 SD memory 卡的本质区别。



图 SDIO (来源: SDA)

## 目前市场报价

如今的存储卡价格不断跳水。不同品牌的存储卡价格相差也比较大。  
中端品牌 1GB SD 卡的价格约为 80 元，1GB T 卡价格已经接近 100 元。

www.RD3721.com

欢迎您对本文作出评价，特别是对其中的问题和错误作出指正，请与 RD3721 编辑  
联系(edit@rd3721.com)!

## 版权声明:

本文是 RD3721 编辑部所作, 首发于 [www.rd3721.com](http://www.rd3721.com) 。

本文版权归 RD3721 所有, 欢迎转载传播, 但必须保证本文档的完整性。

了解更多资讯和技术, 访问 [www.rd3721.com](http://www.rd3721.com)

[www.rd3721.com](http://www.rd3721.com) 手机设计天下

面向手机设计制造行业的专业门户

专业 看得见的实力

