

A decorative graphic on the left side of the page features a large green circle, a smaller green circle, and several overlapping white circles with dashed outlines, all set against a background of thin, curved lines.

技术资料

## 将存储应用于极端环境

**Seagate® EE25.2 Series™ 硬盘  
与其他硬盘及闪存 SSD**

### 背景

不久以前,多数商务电脑还受到服务器机房空间及办公室桌面大小的限制。但是随着经济实惠的笔记本电脑进入市场及无线网络的普及,电脑更多的向便携式计算能力方面转换。

最初,这种变化在众多的商业用户中表现得最为显著,他们放弃了台式机而青睐于笔记本电脑模式。笔记本电脑使他们的工作不再拘泥于固定的内部环境(办公桌、家庭办公室、候机室等),而是可以相互转换。随着便携式计算的功能和灵活性变得越来越显著,将其优势扩展到室外及移动应用上似乎顺理成章。

事实上,上述建议对电脑的硬盘盒、显示器、尤其是硬盘的耐用性都提出了挑战。需要注意的是标准笔记本电脑是经常带在身边的,在路途上,它们通常并不处于全运行模式(用户将其设置为休眠或完全关机状态)。这降低了对笔记本电脑硬盘的负荷,这并不是针对笔记本电脑移动时的负载周期专门设计的,因为它具有比台式机硬盘更高的抗冲击性。

### 适用于极端环境的存储产品

相反,由于移动和室外应用的环境和运行条件等因素都较差,这就对硬盘提出了更高的要求。硬盘不仅需要不间断使用(通常全天候运行),同时还受多种严格的实际挑战的限制。极端的温度(从零下温度的严寒到难耐的酷热)、猛烈的振动和冲击及令人窒息的湿度和极端的海拔高度。

# 将存储应用于极端环境

Seagate® EE25.2 Series™ 硬盘  
与其他硬盘及闪存 SSD



诸如此类的恶劣条件在各类存储应用中都可能遇到，包括：

- 车载娱乐系统、导航和数据交付系统
- 用于流程监控和数据采集的工业 PC
- 野外军事成像和信息系统
- 数字标志和广告显示
- 移动/便携式医疗设备

要适应这些极端的部署，移动和室外存储设备必须具备足够的耐用性、可靠性和保护性。此外，这些设备还必须满足高性能、超大容量和更高成本效益的要求。

下面是当前用于移动和室外存储应用中的几种存储设备的比较分析，重点介绍它们各自的优势和不足。正如您所看到的，该分析清晰地体现了希捷 EE25 Series 抗振硬盘的主要优势，该系列硬盘是为有效解决极端存储环境的特殊要求而专门设计的。

## 希捷 EE25 Series 硬盘与标准 2.5 英寸硬盘

办公室人员和客户都需要笔记本电脑的灵活性和移动性。传统的 2.5 英寸笔记本电脑硬盘具有这些用户需要的容量、耐用性和低功耗特性。

室外和移动应用对硬盘的要求也是如此，这可能会成为笔记本电脑硬盘另一个部署商机。遗憾的是，很快证明，标准笔记本电脑硬盘在面临此类应用的典型严酷环境时，受到了挑战。

无论在车载、工业，还是军事存储环境中，这些硬盘都可能随时出现故障：

- 夏季，未行驶汽车内的 GPS 系统可能要经受车内超过 65°C 的高温，而冬季这辆车内的温度可能降至 -20°C 或更低。此外，长时间 (11 毫秒) 冲击 (例如汽车遇到坑洼路面时车载硬盘遭受的冲击) 与为标准硬盘设计的冲击 (例如，笔记本电脑从办公桌上摔到地面上的 2 毫秒冲击) 相比，所产生的冲击波形是不同的。
- 在工厂中，工业流程控制设备通常需要全天候运行，而且通常与强有力的机械工具、压模和焊接设备共同使用。这种环境下过高的温度和振动可能会导致标准笔记本电脑硬盘在短时间使用后即出现故障。
- 正如人们所希望的，在军事应用中，硬盘要能够适应沙漠的炙热温度和极端海拔高度下零下温度等各种严酷环境。此外，上述环境下行驶的军用车辆通常需要穿越崎岖的地形，产生的冲击和振动远远超过民用公路和高速公路。

事实上，标准 2.5 英寸硬盘遭遇上述环境时，根本无法承受，因此，可以很明显的预见在这样恶劣的环境中部署此类 (并未针对恶劣环境而设计的) 存储设备的后果。

相比之下，希捷 EE25 Series 硬盘则是为承受极端温度、剧烈振动、冲击、海拔和潮湿的极端环境而专门设计的，适用于室外和移动存储应用。希捷采用的 RunOn™ 技术是一个全功能套件，可确保在严酷的物理条件下硬盘具有可靠的性能，与传统的笔记本电脑硬盘相比，希捷 EE25 Series 硬盘性能更为杰出 (重点介绍较高的规格)。

## 将存储应用于极端环境

Seagate® EE25.2 Series™ 硬盘  
与其他硬盘及闪存 SSD



摘要: Seagate® EE25 Series™ 硬盘与 2.5 英寸标准硬盘		
	希捷 EE25 Series 5400.2 硬盘	标准 2.5 英寸硬盘*
温度 (运行时, °C)	<b>-30 到 +85</b>	0 到 +60
抗冲击性 (运行时, 2 毫秒/11 毫秒, G)	<b>300/150</b>	<b>350/测试失败</b>
抗振动性 (5 赫兹到 500 赫兹, G)	<b>2</b>	1
海拔高度 (米)	<b>-300/+5000</b>	-300/+3048
转速 (RPM)	5400	5400

\*希捷 Momentus® 5400.3 硬盘的制造商规格

### 希捷 EE25 Series 硬盘与东芝 MK8050GAC 硬盘

当然, 有人会说希捷 EE25 Series 硬盘与传统笔记本电脑硬盘相比, 其卓越的技术一点也不让人感到意外。较为合理的是与竞争厂商的 2.5 英寸硬盘进行比较, 尤其是在承受极端存储环境方面的比较。下面的一览表显示了东芝公司的汽车硬盘与希捷 EE25 Series 硬盘的比较情况 (重点介绍较高的规格)。

摘要: Seagate® EE25 Series™ 硬盘与东芝 MK8050GAC 硬盘		
	希捷 EE25 Series 5400.2 硬盘	东芝 MK8050GAC 硬盘*
抗冲击性 (运行时, 2 毫秒/11 毫秒, G)	<b>300/150</b>	300/无
抗冲击性 (非运行时, 1 毫秒, G)	<b>900</b>	800
寻道时间 (平均, 毫秒)	<b>11</b>	16
转速 (RPM)	<b>5400</b>	4200
可用接口	ATA、SATA	仅 ATA

\*东芝 MK8050GAC 硬盘的制造商规格

这些规格反驳了“硬盘是必需商品, 同类产品不存在竞争, 无优劣之分”的观点。尽管希捷 EE25 Series 硬盘和东芝 MK8050GAC 硬盘有一些相似之处 (例如, 相同的运行温度范围: -30°C 到 +85°C), 进一步的调查表明希捷 EE25 Series 硬盘在面对极端环境时, 明显具备更全面的功能。

抗冲击性 (运行和非运行状态下)、寻道时间和转速 (以及连接灵活性) 都突出了希捷 EE25 Series 硬盘的优越性。与东芝 MK8050GAC 硬盘不同的是, 与传统笔记本硬盘相比, 希捷 EE25 Series 硬盘不会对性能产生不良影响, 从而增强存储应用在恶劣环境下的耐用性 (请注意东芝公司的标准寻道时间和 4200RPM 转速)。

# 将存储应用于极端环境

Seagate® EE25.2 Series™ 硬盘  
与其他硬盘及闪存 SSD



## 希捷 EE25 Series 硬盘与日立 Endurastar J4K50 硬盘

希捷 EE25 Series 硬盘与另一竞争者的 2.5 英寸抗振硬盘相比，结果十分相似，希捷硬盘再次显示了其先进功能集的优势。此处的一览表显示出日立 Endurastar J4K50 硬盘与希捷 EE25 Series 硬盘势均力敌（重点介绍较高的规格）。

摘要: Seagate® EE25 Series™ 硬盘与日立 Endurastar J4K50 硬盘		
	希捷 EE25 Series 5400.2 硬盘	东芝 MK8050GAC 硬盘*
抗冲击性 (运行时, 2 毫秒/11 毫秒, G)	<b>300/150</b>	250/无
抗冲击性 (非运行时, 1 毫秒, G)	<b>900</b>	800
寻道时间 (平均, 毫秒)	<b>11</b>	13
转速 (RPM)	<b>5400</b>	4260
可用接口	<b>ATA、SATA</b>	仅 ATA

\*日立 Endurastar J4K50 硬盘的制造商规格

总之，根据与日立 Endurastar J4K50 的每个衡量类别比较结果，总体而言，希捷 EE25 Series 硬盘具有更卓越的性能。与竞争对手相比，希捷 EE25 Series 硬盘不仅提供更高的抗冲击性（运行和非运行模式下），还提供更快的寻道时间和更高的转速。可指定 ATA 或 SATA 接口的功能进一步提升了希捷 EE25 Series 硬盘的竞争优势。

以下是日立公司针对其 Endurastar J4K50 硬盘作出的免责声明，这或许进一步显示了希捷 EE25 Series 硬盘的卓越性能：“适用于低于 20% 的负载周期的工业应用和其他的非任务关键型应用。”希捷未对希捷 EE25 Series 硬盘做出此类免责声明；事实上，希捷 EE25 Series 硬盘是为极端环境（军队、执法机构等）专门设计的，然而这些领域却是日立公司必须回避的。

但是，如果希捷 EE25 Series 硬盘在与竞争对手的比较中是绝对的优胜者，那么当它与闪存 SSD 存储的优势一一比较时，希捷 EE25 Series 硬盘的优势还会这么明显吗？对两种存储设备相对优势的实际分析可以解决这个疑问。

## 希捷 EE25 Series 硬盘与闪存固态硬盘 (SSD)

乍看之下，闪存 SSD 与希捷 EE25 Series 硬盘相比具有不可超越的优势：重量更轻、能耗更低、耐用性更出色、性能更卓越。但是，闪存 SSD 的理论优势在真实的应用中却失去了许多光彩。对于很多用户来说，闪存 SSD 的优势与其昂贵的成本相比，立刻黯然失色，其价格比同等容量的希捷 EE25 Series 硬盘高出 500 到 1200 美元。

闪存 SSD 确实具有快速随机读取、低能耗和极高的抗振性，在容量、读/写性能和成本要求不高的存储市场中有一席之地。但是对于绝大多数室外和移动应用来说，闪存 SSD 并不是“万能”的存储解决方案。

根据下面的讨论，闪存 SSD 在重量、功耗、耐用性和性能上承诺的任何优势在实际存储应用中都体现不出来。

# 将存储应用于极端环境

Seagate® EE25.2 Series™ 硬盘  
与其他硬盘及闪存 SSD



## 重量

希捷 EE25.2 Series 硬盘重量比三星 2.5 英寸 PATA SSD 重不到 25 克 (约 1 盎司)。然而只是注意这些数字, 就会忽略其他事实。例如, 松下 Toughbook-30 笔记本电脑重 8.4 磅; 就此而论, 希捷 EE25.2 Series 硬盘与三星 SSD 1 盎司的差异不到系统重量的 1%, 因此几乎可以忽略不计。

摘要: Seagate® EE25 Series™ 硬盘与三星闪存 SSD		
	希捷 EE25 Series 5400.2 硬盘	三星 2.5 英寸 SSD*
重量 (克)	102	77
系统总重量 (松下 Toughbook 加上存储设备, 克)	~3516	~3491

\*三星 2.5 英寸 PATA SSD 的制造商规格

## 功耗

由于希捷 EE25.2 Series 硬盘内置节能功能, 因此其功耗只是略高于 2.5 英寸闪存 SSD。还有更重要的一点, 存储设备 (无论是硬盘还是 SSD) 的功耗低于系统总功耗的 10%。系统的视频显示和 ASIC 需要更多功耗, 也是系统电池寿命的主要决定因素。

功耗: Seagate® EE25 Series™ 硬盘与三星闪存 SSD		
	希捷 EE25 2.5 英寸硬盘 (80GB)*	三星 2.5 英寸 SSD (16GB)*
MobileMark 电池寿命	PATA: 328 分钟 SATA: 316 分钟	PATA: 324 分钟

\*数字由希捷科技公司科罗拉多州的朗蒙特测试实验室提供

## 耐用性

虽然这两款硬盘都具有较高的抗冲击性和抗振动性, 但希捷 EE25 Series 硬盘可以应对的极端温度的范围更大。不可否认, 三星闪存 SSD 的抗冲击和抗振动性更胜一筹, 但这只是理论上的评估。在实际的使用中, 许多其他系统组件可能在三星闪存 SSD 接近冲击或振动阈值之前就出现了故障, 因此三星闪存 SSD 的这些功能实际上并没有发挥出来。

耐用性: Seagate® EE25 Series™ 硬盘与三星闪存 SSD		
	希捷 EE25 2.5 英寸硬盘	三星 2.5 英寸 SSD
温度 (运行时, °C)	-30 到 +85	0 到 +70
抗振动性 (G)	2 (5 赫兹到 500 赫兹)	20 (10 赫兹到 2000 赫兹)
抗冲击性 (运行时, G)	300 (2 毫秒) / 150 (11 毫秒)	1500 (0.5 毫秒)

\*数字由希捷科技公司科罗拉多州的朗蒙特测试实验室提供

# 将存储应用于极端环境

Seagate® EE25.2 Series™ 硬盘  
与其他硬盘及闪存 SSD



## 性能

随机读取数据时闪存 SSD 确实比硬盘快, 但仅限于个别应用模式。在这样的情况下, 写入数据时, 希捷 EE25 Series 硬盘却比 SSD 快很多。但在现实使用中, 极端的存储应用 (例如军用雷达数据更新和在建筑工地使用的抗振笔记本电脑) 需要频繁的随机读写数据。在此类使用情况下 (80%R、20%W), 实验室测试证明希捷 EE25.2 Series 硬盘的性能实际上与闪存 SSD 的性能不相上下。

性能: Seagate® EE25 Series™ 硬盘与三星闪存 SSD			
基准	希捷 EE25 Series 2.5 英寸硬盘(80GB)*	三星 2.5 英寸 SSD (16GB)*	优势
PCMark04	3460	4800	SSD (+38%)
持续顺序读取	59MB/秒	50MB/秒	硬盘 (+18%)
持续顺序写入	52MB/秒	29MB/秒	硬盘 (+79%)
随机读取 (8KB)	70 IOPS	2450 IOPS	SSD (+3,500%)
随机读取 (8KB)	112 IOPS	23 IOPS	硬盘 (+487%)
随机读取及写入 (80%R、20%W)	79 IOPS	80 IOPS	无

\*数字由希捷科技公司科罗拉多州的朗蒙特测试实验室提供

## 成本

简单地讲, 任何容量的希捷 EE25 Series 硬盘的每 GB 成本, 都远低于 32GB 或 64GB 的 2.5 英寸闪存 SSD。闪存 SSD 的市场售价与希捷 EE25 Series 硬盘的价格差异却在 500 到 1200 美元以上! 部分 SSD 的价格极高是因为需要使用更昂贵的单层式储存单元 (SLC) 闪存, 以确保出色的性能和足够的读/写周期数。

成本: Seagate® EE25 Series™ 硬盘与三星闪存 SSD		
	希捷 EE25 2.5 英寸硬盘	三星 2.5 英寸 SSD
容量 (GB)	80	64
市场售价* (美元)	204.99	1296.99
每 GB 成本 (美元)	2.57	20.27

\*2008 年 6 月 27 日在 www.CDW.com 上获得的价格; 希捷产品的型号为 ST980818AM, 三星产品的型号为 MCCOE64GEMPP

从不同的方面考虑闪存 SSD 的成本, 其价格在 2011 年之前必须每年降低 50%, 那时才能与硬盘存储的成本抗衡 (根据希捷的预测得出)。闪存 SSD 过于依赖高昂的 SLC 内存, 因此这个雄伟目标很难实现。

## 将存储应用于极端环境

Seagate® EE25.2 Series™ 硬盘  
与其他硬盘及闪存 SSD



### 结论

希捷 EE25 Series 系列的抗振硬盘在硬盘的耐用性和灵活性上表现得非常出色,可以在各种极端环境下进行存储操作。希捷 EE25 Series 硬盘在具备硬盘存储特点的同时,因其先进的设计和每 GB 超低的成本,在与标准 2.5 英寸笔记本电脑硬盘和其耐用的 2.5 英寸硬盘的比较中脱颖而出。

就理论上而言,闪存 SSD 在重量、功耗、耐用性和性能上都占有优势,但实际上,这些优势很大程度上都无法实现,闪存 SSD 的高价使其黯然失色。实际应用中,希捷 EE25 Series 硬盘能够以更低的价格提供同等功能。

美洲地区 Seagate Technology LLC 920 Disc Drive, Scotts Valley, California 95066, United States, +1 831-438-6550  
亚太地区 Seagate Technology International Ltd. 7000 Ang Mo Kio Avenue 5, Singapore 569877, +65-6485-3888  
欧洲、中东和非洲 Seagate Technology SAS 130-136, rue de Silly, 92773, Boulogne-Billancourt Cedex, France +33 1-4186 10 00

© 2008 年希捷公司版权所有。保留所有权利。Seagate、Seagate Technology 和 Wave 标识是希捷公司的注册商标。EE25 Series、Momentus 和 RunOn 是希捷公司的注册商标或商标。其他产品名称是各自所有者的注册商标或商标。在用于衡量硬盘容量时,一千兆(或 GB)等于十亿字节,一兆兆位(或 TB)等于一亿字节。您的计算机操作系统可以使用不同的衡量标准和更低的容量。此外,一些列出的容量用于格式化和其他功能,因此无法用于数据存储。各种应用实例中列举的数量只为说明使用。实际数量可能受各种因素影响,包括文件大小、文件格式、功能和应用软件。希捷保留更改产品类别或规格的权利,届时不再另行通知。TP595.1-0808CN, 2008 年 8 月