

## 数据中心 SSD 和 HDD 产品

用于部署数据中心的全系列固态硬盘 SSD 和机械硬盘 HDD  
其中许多产品采用以下关键技术：



### Guardian Technology™ 平台

该平台是企业级特性和耐久性增强技术专有套件，旨在让最经济高效的 NAND 闪存可用于企业环境。Guardian Technology 平台和 SanDisk 品牌 NAND 可以无缝地相互配合工作，充分利用平台提供的更高耐久性、性能和可靠性。

查看以下报告，了解有关 Guardian Technology 平台的更多信息：

<https://www.sandisk.com/business/datacenter/resources/reports/guardian-technology-platform>



### HelioSeal® 技术

为了应对现代数据中心的复杂需求，我们开发了 HelioSeal® 技术以用作大容量硬盘 (HDD) 的基本构建块。这种创新技术将 HDD 完全密封，并用氦气替换内部的空气，氦气是空气密度的七分之一。密度较低的气体重新界定了传统大容量硬盘的局限和挑战，显著提高了能效、可靠性和容量。

查看以下手册，了解有关 HelioSeal 技术的更多信息：

<http://stage.hgst.com/sites/default/files/resources/HGST-Helium-Technology-BR03.pdf>



### 数据安全和加密

合规性和隐私要求使得用户提高了对数据安全的要求。大多数 HGST 品牌 HDD 和 SSD 提供安全和加密选项，防止未经授权使用数据，包括 SAS 和 SATA 型号的自加密和可信计算组织支持。即时安全擦除等功能可即时擦除硬盘上的所有数据，有助于加快硬盘更换和重新部署。

查看以下技术摘要，了解有关即时安全擦除的更多信息：

<http://www.hgst.com/sites/default/files/resources/Instant-Secure-Erase-Overview-TB.pdf>

# 数据中心 硬盘 HDD



		Ultrastar® He12		Ultrastar® He10	
应用工作负载		企业级	企业级	企业级	企业级
容量 <sup>(1)</sup>		12TB	12TB	10TB, 8TB	10TB, 8TB
技术平台		HelioSeal® 技术	HelioSeal® 技术	HelioSeal® 技术	HelioSeal® 技术
尺寸		3.5"	3.5"	3.5"	3.5"
接口		SATA 6Gb/s	SAS 12Gb/s	SATA 6Gb/s	SAS 12Gb/s
RPM 转速等级		7200	7200	7200	7200
缓存		256MB	256MB	256MB	256MB
介质缓存		介质缓存 Plus	介质缓存 Plus	介质缓存	介质缓存 Plus
延迟 (ms, 平均值)		4.16	4.16	4.16	4.16
持续传输 (MB/s, 典型值) <sup>(2)</sup>		最高达 255	最高达 255	最高达 249	最高达 249
寻址时间 (ms, 典型值) <sup>(2)(3)</sup>		8.0 (读取) / 8.6 (写入)	8.0 (读取) / 8.6 (写入)	8.0 (读取) / 8.6 (写入)	8.0 (读取) / 8.6 (写入)
可靠性	比特错误率	1 / 10 <sup>15</sup>	1 / 10 <sup>15</sup>	1 / 10 <sup>15</sup>	1 / 10 <sup>15</sup>
	MTBF <sup>(4)</sup> (小时)	250 万小时	250 万小时	250 万小时	250 万小时
	AFR <sup>(4)</sup>	0.35%	0.35%	0.35%	0.35%
	有限质保	5 年	5 年	5 年	5 年
电源	闲置功耗 (W) <sup>(2)(5)</sup>	5.3	6.1	5.0	5.8
	运行功耗 (W, 典型值) <sup>(2)(6)</sup>	7.2	9.8	6.8	9.5
加密选项 <sup>(7)</sup>		SE, ISE, SED (=TCG+BDE)	SE, ISE, TCG, FIPS	SE, ISE, SED (=TCG+BDE)	SE, ISE, TCG, FIPS
供应情况		已上市	已上市	已上市	已上市

(1) 在提及硬盘容量时, 1 MB 等于 100 万字节, 1 GB 等于 10 亿字节, 1 TB 等于 1,000 GB (1 兆字节)。由于硬盘格式化和分区、计算机操作系统和其他因素, 可用容量可能与标称容量有所差异。

(2) 实际规格可能因容量和/或配置而异。1MB = 1,000,000 字节

(3) 不包括命令开销

(4) 该硬盘型号的 MTBF (平均无故障时间) 和 AFR (年化故障率) 是基于抽样总体, 通过统计方法估计, 并在典型运行条件下用加速算法得出的。MTBF 和 AFR 级别不能预测单个硬盘的可靠性, 不构成但保

(5) 闲置规格基于使用 idle\_A

(6) 功耗 RND RW SATA 型号: 8KB 队列深度 = 1 (40 IOPS), SAS 型号: 4KB 队列深度 = 4 (最大 IOPS)

(7) SE=安全擦除, ISE=即时安全擦除, BDE=批量数据加密, TCG=可信计算组织企业, SED=自加密硬盘, FIPS=联邦信息处理标准



Ultrastar® 7K6000		Ultrastar® 7K2		Ultrastar® C15K600		Ultrastar® C10K1800	
企业级	企业级	企业级	企业级	企业级	企业级	企业级	企业级
6TB, 4TB, 2TB	6TB, 4TB, 2TB	2TB, 1TB		600GB, 450GB, 300GB		1.8TB, 1.2TB, 900GB, 600GB, 450GB, 300GB	
空气	空气	空气		空气		空气	
3.5"	3.5"	3.5"		2.5" SFF		2.5" SFF	
SATA 6Gb/s	SAS 12Gb/s	SATA 6Gb/s		SAS 12Gb/s		SAS 12Gb/s	
7200	7200	7200		15K		10K	
128MB	128MB	128MB		128MB		128MB	
介质缓存	介质缓存	---		介质缓存		介质缓存	
4.16	4.16	4.2		<2.0		2.85	
最高达 227	最高达 227	最高达 200		最高达 271		最高达 247	
7.6 (读取) / 8.0 (写入)	7.6 (读取) / 8.0 (写入)	7.7 (读取) / 8.3 (写入)		2.9 (读取) / 3.1 (写入)		高达 3.7 (读取) / 高达 4.4 (写入)	
1 / 10 <sup>15</sup>	1 / 10 <sup>15</sup>	1 / 10 <sup>15</sup>		1 / 10 <sup>16</sup>		1 / 10 <sup>16</sup>	
200 万小时	200 万小时	200 万小时		200 万小时		200 万小时	
0.44%	0.44%	0.44%		0.44%		0.44%	
5 年	5 年	5 年		5 年		5 年	
7.1	7.7	5.9		5.8		5.1	
9.1	11.0	8.1		7.5		7.4	
SE, ISE, BDE	SE, ISE, TCG, FIPS	SE		SE, ISE, TCG-SED, 具有 FIPS 的 TCG-SED		SE, ISE, TCG-SED, 具有 FIPS 的 TCG-SED	
已上市	已上市	已上市		已上市		已上市	

© 2017 西部数据集团公司或其附属机构。保留所有权利。

Western Digital, HGST 徽标, HelioSeal 和 Ultrastar 是西部数据集团公司在美国和/或其他国家/地区的注册商标或商标。其他标记是其各自所有者的财产。本出版物提及的 SanDisk 和 HGST 品牌的产品、计划或服务, 并不代表 HGST 会在所有国家/地区销售。上述产品规格仅系样品规格, 并不构成担保。某些部件编号的实际规格可能会有所差异。所示图片可能与实物有所差异。



a Western Digital brand

# 数据中心 SAS 固态硬盘



		Ultrastar® SS300			
应用工作负载		读取非常密集型	读取密集型	读写混合型	写入密集型
容量 <sup>(1)</sup>		1.92TB - 7.68TB	480GB - 7.68TB	400GB - 3.2TB	400GB - 3.2TB
尺寸		2.5" SFF	2.5" SFF	2.5" SFF	2.5" SFF
接口		12Gb/s SAS	12Gb/s SAS	12Gb/s SAS	12Gb/s SAS
NAND 类型		3D TLC	3D TLC	3D MLC	3D MLC
顺序读/写 (MB/s, 128KiB) <sup>(2)</sup>		高达 2,100/1,200	高达 2,100/1,250	高达 2,100/ 2,050	高达 2,100/2,050
随机读/写 (IOPS, 4KiB) <sup>(2)</sup>		高达 400K/80K	高达 400K/120K	高达 400K/170K	高达 400K/200K
混合随机读/写 (IOPS, 70/30, 4KiB) <sup>(2)</sup>		高达 115K	高达 130K	高达 265K	高达 285K
工作温度		0 至 60° C	0 至 60° C	0 至 60° C	0 至 60° C
运行功耗 (典型值)		9W、11W 或 14W	9W、11W 或 14W	9W、11W 或 14W	9W、11W 或 14W
耐久度 <sup>(3)</sup>	DW/D (随机工作负载)	~ 0.5	~ 1	3	10
	PBW/TBW (随机工作负载) <sup>(5)</sup>	1.9TB: 1.8 PBW 3.84TB: 3.5 PBW 7.68TB: 7 PBW	480GB: 0.9 PBW 960GB: 1.75 PBW 1.9TB: 3.5 PBW 3.84TB: 7 PBW 7.68TB: 14 PBW	400GB: 2 PBW 800GB: 4.5 PBW 1.6TB: 8.5 PBW 3.2TB: 17.5 PBW	400GB: 7 PBW 800GB: 15 PBW 1.6TB: 29 PBW 3.2TB: 59 PBW
可靠性	UBER	1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>
	数据失效保护	√	√	√	√
	断电保护	√	√	√	√
	过热保护	√	√	√	√
	MTBF <sup>(4)</sup>	250 万小时	250 万小时	250 万小时	250 万小时
有限质保 <sup>(5)</sup>		5 年	5 年	5 年	5 年
加密选项 <sup>(6)</sup>		SE, ISE, TCG-SED, 具有 FIPS 的 TCG-SED	SE, ISE, TCG-SED, 具有 FIPS 的 TCG-SED	SE, ISE, TCG-SED, 具有 FIPS 的 TCG-SED	SE, ISE, TCG-SED, 具有 FIPS 的 TCG-SED
供应情况		2H2017	2H2017	有限	有限

(1) 在提及硬盘容量时, 1 MB 等于 100 万字节, 1 GB 等于 10 亿字节, 1 TB 等于 1,000 GB (1 兆字节)。由于硬盘格式化和分区、计算机操作系统和其他因素, 可用容量可能与标称容量有所差异。

(2) 性能视容量大小和/或配置、主机设备、操作系统和应用而异。所有性能数据均在完全连续模式下测得, 并为峰值。1KB=1,000 字节 (i03), 1MB=1,000,000 字节 (i06), 1GB=10 亿字节 (i09), 1KiB=1,024 字节 (2<sup>10</sup>), 1MiB=1,048,576 字节 (2<sup>20</sup>), 1GiB=1,073,741,824 字节 (2<sup>30</sup>)

(3) 100% 4KiB 随机写入工作负载下的 HGST 品牌耐久性。JEDEC 219 工作负载下的 SanDisk 品牌耐久性

(4) 该硬盘型号的 MTBF (平均无故障时间) 是基于抽样总体, 通过统计方法估计, 并在典型运行条件下用加速算法得出的。MTBF 级别不能预测单个硬盘的可靠性, 不构成担保

(5) 自产品制造之日起 5 年或达到产品规格中所列的产品相关耐久性阈值之日, 以较早者为准。PBW=PB 单位写入量, TBW=TB 单位写入量

(6) SE=安全擦除, ISE=即时安全擦除, TCG=可信计算组织企业, SED=自加密硬盘, FIPS=联邦信息处理标准



Ultrastar® SS200		Ultrastar® SSD1600MR	Ultrastar® SSD1600MM	Ultrastar® SSD800MH.B
读取密集型	读写混合型	读取密集型	读写混合型	写入密集型
480GB - 7.68TB	400GB - 3.2TB	250GB - 1.92TB	200GB - 1.6TB	100GB - 800GB
2.5" SFF	2.5" SFF	2.5" SFF	2.5" SFF	2.5" SFF
12Gb/s SAS	12Gb/s SAS	12Gb/s SAS	12Gb/s SAS	12Gb/s SAS
15nm MLC	15nm MLC	20nm MLC	20nm MLC	20nm MLC
高达 1,800/1,000	高达 1,800/1,000	高达 1100/700	高达 1100/765	高达 1100/765
高达 250K/37K	高达 250K/86K	高达 130K/30K	高达 130K/100K	高达 130K/110K
高达 90K	高达 154K	高达 50K	高达 110K	高达 110K
0 至 70° C	0 至 70° C	0 至 70° C	0 至 70° C	0 至 70° C
9W 或 11W	9W 或 11W	9W 或 11W	9W 或 11W	9W 或 11W
1	3	3	10	25
480GB: 0.9 PBW 960GB: 1.75 PBW 1.92TB: 3.5 PBW 3.84TB: 7 PBW 7.68TB: 12.6 PBW	400GB: 2 PBW 800GB: 4.3 PBW 1.6TB: 8.7 PBW 3.2TB: 13.4 PBW	250GB: 1.20 PBW 400GB: 1.46 PBW 500GB: 2.4 PBW 800GB: 2.92 PBW 1000GB: 4.8 PBW 1600GB: 5.8 PBW 1920GB: 10.5PBW	200GB: 3.65 PBW 400GB: 7.30 PBW 800GB: 14.60 PBW 1.6TB: 29.20 PBW	100GB: 4.56 PBW 200GB: 9.13 PBW 400GB: 18.25 PBW 800GB: 36.50 PBW
1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>
√	√	√	√	√
√	√	√	√	√
√	√	√	√	√
250 万小时	250 万小时	250 万小时	250 万小时	250 万小时
5 年	5 年	5 年	5 年	5 年
SE, ISE, TCG-SED, 具有 FIPS 的 TCG-SED	SE, ISE, TCG-SED, 具有 FIPS 的 TCG-SED	SE, ISE, TCG-SED, 具有 FIPS 的 TCG-SED	SE, ISE, TCG-SED, 具有 FIPS 的 TCG-SED	SE, ISE, TCG-SED, 具有 FIPS 的 TCG-SED
已上市	已上市	已上市	已上市	已上市

\* 功率测量 25°C。基于支持 HIPM 的固件版本。

© 2017 西部数据集团公司或其附属机构。保留所有权利。

Western Digital, SanDisk 徽标, HGST 徽标, CloudSpeed Eco, CloudSpeed Ultra 和 Ultrastar 是西部数据集团公司在美国和/或其他国家/地区的注册商标或商标。其他标记是其各自所有者的财产。本出版物提及的 SanDisk 和 HGST 品牌的产品、计划或服务,并不代表 HGST 会在所有国家/地区销售。上述产品规格仅系样品规格,并不构成担保。某些部件编号的实际规格可能会有所差异。所示图片可能与实物有所差异。

# 数据中心 PCIe 固态硬盘



		Ultrastar® SN260 NVMe PCIe SSD		Ultrastar® SN200
应用工作负载		读取密集型	读写混合型	读取密集型
容量 <sup>(1)</sup>		1.92TB, 3.84TB, 7.68TB	1.6TB, 3.2TB, 6.4TB	960GB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB
尺寸		HH-HL	HH-HL	2.5" U.2
接口		PCIe 3.0 x8, NVMe 1.2	PCIe 3.0 x8, NVMe 1.2	PCIe 3.0 x4 或 2x2, NVMe 1.2
NAND 类型		15nm MLC	15nm MLC	15nm MLC
顺序读/写 (GB/s, 128KiB) <sup>(2)</sup>		高达 6.17 / 2.2	高达 6.17 / 2.2	高达 3.35 / 2.1
随机读/写 (IOPS, 4KiB) <sup>(2)</sup>		高达 1,200K / 75K	高达 1,200K / 200K	高达 835K / 75K
混合随机读/写 (IOPS, 70/30, 4KiB) <sup>(2)</sup>		高达 240K	高达 580K	高达 240K
写入延迟 <sup>(3)</sup>		20µs	20µs	20µs
运行功耗 (典型值)		25W	25W	25W
耐久度 <sup>(4)</sup>	DW/D (随机工作负载)	1	3	1
	PBW (随机工作负载) <sup>(6)</sup>	1.92TB: 3.5 3.84TB: 7 7.68TB: 14	1.6TB: 8.7 3.2TB: 17.5 6.4TB: 35	960GB: 1.75 1.92TB: 3.5 3.84TB: 7 7.68TB: 14
可靠性	UBER	1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>
	数据失效保护	√	√	√
	断电保护	√	√	√
	过热保护	√	√	√
	MTBF <sup>(5)</sup>	200 万小时	200 万小时	200 万小时
有限质保 <sup>(6)</sup>		5 年	5 年	5 年
供应情况		已上市	已上市	已上市

(1) 在提及硬盘容量时, 1 MB 等于 100 万字节, 1 GB 等于 10 亿字节, 1 TB 等于 1,000 GB (1 兆字节)。由于硬盘格式化和分区、计算机操作系统和其他因素, 可用容量可能与标称容量有所差异。

(2) 性能视容量大小和/或配置、主机设备、操作系统和应用而异。所有性能数据均在完全连续模式下测得, 并为峰值。1KB=1,000 字节 (106), 1MB=1,000,000 字节 (102), 1GB=10 亿字节 (109), 1KiB=1,024 字节 (2<sup>10</sup>), 1MiB=1,048,576 字节 (2<sup>20</sup>), 1GiB=1,073,741,824 字节 (2<sup>30</sup>)

(3) 4KiB QD=1 时的平均写入延迟

(4) 100% 4KiB 随机写入工作负载下的 HGST 品牌耐久性。JEDEC 219 工作负载下的 SanDisk 品牌耐久性

(5) 该硬盘型号的 MTBF (平均无故障时间) 是基于抽样总体, 通过统计方法估计, 并在典型运行条件下用加速算法得出的。MTBF 级别不能预测单个硬盘的可靠性, 不构成担保

(6) 自产品制造之日起 5 年或达到产品规格中所列的产品相关耐久性阈值之日, 以较早者为准。PBW=PB 单位写入量



NVMe PCIe SSD	Ultrastar® SN150 NVMe PCIe SSD	Ultrastar® SN100 NVMe PCIe SSD	Skyhawk™ ECO NVMe PCIe SSD	Skyhawk™ Ultra NVMe PCIe SSD
读写混合型	读写混合型	读写混合型	读取密集型	读写混合型
800GB, 1.6TB, 3.2TB, 6.4TB	1.6TB, 3.2TB	800GB, 1.6TB, 3.2TB	1.92TB, 3.84TB	1.6TB, 3.2TB
2.5" U.2	HH-HL	2.5" U.2	2.5" U.2	2.5" U.2
PCIe 3.0 x4 或 2x2, NVMe 1.2	PCIe 3.0 x4, NVMe 1.1a	PCIe 3.0 x4, NVMe 1.1a	PCIe 3.0 x4, NVMe 1.2	PCIe 3.0 x4, NVMe 1.2
15nm MLC	19nm MLC	19nm MLC	15nm MLC	15nm MLC
高达 3.35 / 2.1	高达 3.0 / 1.6	高达 3.0 / 1.6	高达 1.5 GiB/s / 1.17 GiB/s	高达 1.7 GiB/s / 1.2 GiB/s
高达 835K / 200K	高达 743K / 140K	高达 743K / 140K	高达 250K / 47K	高达 250K / 83K
高达 550K	高达 310K	高达 310K	高达 99K	高达 150K
20µs	20µs	20µs	50µs	50µs
25W	25W	25W	10.5W	10.5W
3	3	3	0.6 (1.92TB) 0.5 (3.84TB)	1.7 (1.6TB) 1.2 (3.2TB)
800GB: 4.4 1.6TB: 8.7 3.2TB: 17.5 6.4TB: 35	1.6TB: 8.7 3.2TB: 17.5	800GB: 4.4 1.6TB: 8.7 3.2TB: 17.5	1.92TB: 2.1 3.84TB: 3.5	1.6TB: 4.96 3.2TB: 7
1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>	1 / 10 <sup>17</sup>
√	√	√	√	√
√	√	√	√	√
√	√	√	√	√
200 万小时	200 万小时	200 万小时	200万小时	200 万小时
5 年	5 年	5 年	5 年	5 年
已上市	已上市	已上市	有限	有限

## 数据中心 SATA 固态硬盘



	CloudSpeed Eco™ Gen. II	CloudSpeed Ultra™ Gen. II	X400	
应用工作负载	读取密集型	读写混合型	读取密集型 / 操作系统启动	
容量 <sup>(1)</sup>	480GB - 1.92TB	400GB - 1.6TB	128GB - 1TB	
尺寸	2.5" SFF	2.5" SFF	2.5" 7mm硬盘, M.2 (2280)	
接口	6Gb/s SATA	6Gb/s SATA	6Gb/s SATA	
NAND 类型	15nm MLC	15nm MLC	15nm TLC	
顺序读/写 (MB/s, 128KiB) <sup>(2)</sup>	最高达 530/460	最高达 530/460	最高达 545/520	
随机读/写 (IOPS, 4KiB) <sup>(2)</sup>	最高达 76K/14K	最高达 76K/32K	最高达 95K/75K	
工作温度	0 至 70° C	0 至 70° C	0 至 70° C	
运行功耗 (典型值)	3.8W	3.8W	1.6W *	
耐久性 <sup>(3)</sup>	DW/D (随机工作负载)	0.6	---	
	PBW/TBW (随机工作负载) <sup>(5)</sup>	480GB: 526 TBW 960GB: 1.05 PBW 1.92TB: 2.10 PBW	400GB: 1.31 PBW 800GB: 2.63 PBW 1.6TB: 5.26 PBW	128GB: 72 TBW 256GB: 80 TBW 512GB: 160 TBW 1TB: 320 TBW
可靠性	UBER	1 / 10 <sup>18</sup>	1 / 10 <sup>16</sup>	
	数据失效保护	√	√	√
	断电保护	√	√	---
	过热保护	√	√	√
	MTBF <sup>(4)</sup>	200 万小时	200 万小时	175 万小时
有限质保 <sup>(5)</sup>	5 年	5 年	5 年	
加密选项 <sup>(6)</sup>	---	---	TCG Opal 2.0	
供货情况	已上市	已上市	已上市	

(1) 在提及硬盘容量时, 1 MB 等于 100 万字节, 1 GB 等于 10 亿字节, 1 TB 等于 1,000 GB (1 兆字节)。由于硬盘格式化和分区、计算机操作系统和其他因素, 可用容量可能与标称容量有所差异。  
 (2) 性能视容量大小和/或配置、主机设备、操作系统和应用而异。所有性能数据均在完全连续模式下测得, 并为峰值。1KB=1,000 字节 (103), 1MB=1,000,000 字节 (106), 1GB=10 亿字节 (109), 1KiB=1,024 字节 (2<sup>10</sup>), 1MiB=1,048,576 字节 (2<sup>20</sup>), 1GiB=1,073,741,824 字节 (2<sup>30</sup>)  
 (3) 100% 4KiB 随机写入工作负载下的 HGST 品牌耐久性。JEDEC 219 工作负载下的 SanDisk 品牌耐久性  
 (4) 该硬盘型号的 MTBF (平均无故障时间) 是基于抽样总体, 通过统计方法估计, 并在典型运行条件下用加速算法得出的。MTBF 级别不能预测单个硬盘的可靠性, 不构成担保  
 (5) 自产品制造之日起 5 年或达到产品规格中所列的产品相关耐久性阈值之日, 以较早者为准。PBW=PB 单位写入量, TBW=TB 单位写入量  
 (6) SE=安全擦除, ISE=即时安全擦除, TCG=可信计算组织, SED=自加密硬盘, FIPS=联邦信息处理标准

\* 功率测量 25°C。基于支持 HIPM 的固件版本。