

## Solidigm™ D5-P5336

### 产品简介

# 超大容量 PCIe 固态硬盘

Solidigm™ D5-P5336 旨在提高关键 IT 基础设施的能效和空间效率，以解决从数据中心核心到边缘的各种挑战。

Solidigm™ D5-P5336 是第四代 Solidigm QLC 固态硬盘，它可提供业界领先的能效和空间效率，能够针对 AI 和数据密集型工作负载需求，以优化您的存储子系统。

Solidigm™ D5-P5336 的读取性能不仅能够超过某些成本优化型 TLC 固态硬盘，并且能够提供高达 122.88TB 的容量。<sup>1</sup> D5-P5336 能够高效加速与扩展广泛部署的现代读取密集型工作负载中日益庞大的数据集。同时它还可以提高存储密度、基础设施效率，并实现存储基础设施的可持续性。

### 存储密度至关重要

现代工作负载被广泛部署于各种场景，对数据的需求也越来越大。用于训练语言模型的数据集约每 8 个月就会增长一倍。<sup>2</sup> 众多流媒体服务正从有限的付费容量过渡到无限的免费容量。<sup>3</sup> 预计到 2030 年，物联网 (IoT) 设备数量将达到 400 亿台，<sup>4</sup> 数据密集型服务和应用的持续增长没有尽头。

伴随着这一趋势，计算和存储将从数据中心转移到边缘，以提高服务质量与敏捷性，同时降低成本。在 2018 年，企业生成的数据中，只有 10% 的数据是在传统的集中式数据中心或云端之外创建与处理的。根据 Gartner 预计，到 2025 年，将有 75% 的数据将在边缘创建、处理与存储。<sup>5</sup> 考虑到边缘部署的局部性约束，诸如空间、电力、散热和可维护性等存储挑战将变得更加严峻。

### 针对数据密集型工作负载优化性能

对于 AI 数据管道和数据湖、机器学习 (ML)、大数据分析、内容分发网络 (CDN)、横向扩展网络附加存储 (NAS)、对象存储、边缘使用案例等现代数据密集型工作负载而言，快速、高效地存储与访问海量数据变得愈发重要。Solidigm™ D5-P5336 凭借可媲美 TLC 固态硬盘的读取性能，以及比同类产品高 4 倍的容量，可轻松满足以上需求。



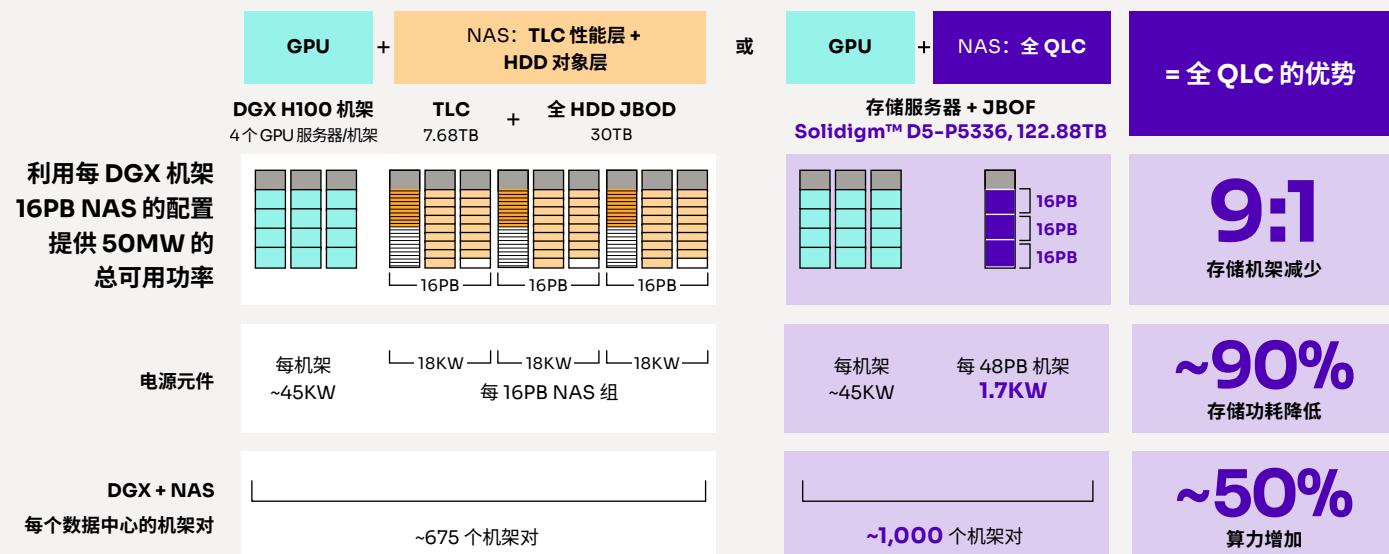
产品名称	容量	内容分发网络 <sup>6</sup> 总带宽	通用服务器 <sup>7</sup> 总带宽	对象存储 <sup>8</sup> 总带宽	写入压力测试 <sup>9</sup> 越低越好
A 产品 <sup>10</sup>	15.36TB	0.84x	0.81x	0.92x	01.51x
B 产品 <sup>11</sup>	15.36TB	0.76x	0.69x	0.89x	1.51x
C 产品 <sup>12</sup>	30.72TB	0.85x	0.70x	0.92x	2.00x
<b>Solidigm™ D5-P5336<sup>13</sup> (基准)</b>	61.44TB	1.00x	1.00x	1.00x	1.00x
<b>Solidigm™ D5-P5336<sup>14</sup></b>	<b>122.88TB</b>	<b>1.01x</b>	<b>0.91x</b>	<b>1.05x</b>	<b>1.01x</b>

## AI 时代的存储效率

我们对 AI 算力的需求巨大，几乎达到了电网的极限。数据中心架构师正在想尽一切办法提高空间效率和能效，他们甚至提出要重新启动一座已关闭的核电站，以便为单个数据中心提供能源。<sup>15</sup>

Solidigm™ D5-P5336 提供了一种大容量解决方案，旨在提高全新 AI 数据中心的功效。通过比较采用 TLC 性能层和机械硬盘 (HDD) 对象层的网络附加混合存储解决方案与采用全 QLC 层的网络附加存储，我们发现空间效率和能效有了大幅提升。通过采用 Solidigm™ D5-P5336，用户能够将机架数量从 9 个减少到 1 个。通过利用大约 90% 更少的存储能耗，数据中心可高效地为耗能的 GPU 服务器供电，并将它们的算力提高约 50%。<sup>16</sup> Solidigm™ D5-P5336 将帮助您解决复杂的基础设施效率方程。

## QLC 助力提高新型 AI 数据中心的功效



## 持久耐用

122.88TB Solidigm 存储解决方案将在整个保修期内提供持久耐用的可用性（更多信息请参见 [Solidigm 保修页面](#)）。我们使用相同的基准质量和可靠性规范对超过 3 代 QLC NAND 进行验证，并选择两个最严苛的写入放大工作负载来展示这些硬盘的耐用性。

在 24/7 全天候运行 32KB 100% 随机写入（占空比 100%）的情况下，固态硬盘能够连续写入 5 年，并且剩余 5% 的使用寿命。

在 24/7 全天候运行 4KB 100% 随机写入（占空比 100%）的情况下，固态硬盘能够连续写入 5 年，并且剩余 10% 的使用寿命。

硬盘的写入放大和编程/擦除周期会影响其耐用性。我们认为，密度是衡量耐用性的第三大参数。

# 122TB Solidigm 存储解决方案具备出色的耐用性

**Solidigm™ D5-P5336 122.88TB 的估计耐用性 (PBW)**



## Solidigm D5-P5336 关键特性一览表

产品名称	<b>Solidigm™ D5-P5336</b>				
外形	U.2, E1.L, E3.S				
介质	192 层 QLC NAND				
断电保留	3 个月 @ 40°C				
用户容量	7.68TB	15.36TB	30.72TB	61.44TB	122.88TB
耐用性 (5 年 DWPD) <sup>17</sup>	0.42	0.53	0.56	0.58	0.60
耐用性 (PBW) <sup>18</sup>	5.9	14.7	32.1	65.2	134.3
最大功耗	25 W				
待机功耗	<5 W				
UBER	<1 个扇区 / 10 <sup>17</sup> 位读取				
MTBF	200 万小时				
特性	支持 OCP 2.0, <sup>19</sup> NVMe 2.0 合规性, FIPS 140-3 2 级 <sup>20</sup>				



1. Solidigm D5-P5336 U.2 和 E3.S 现已发运所有容量规格。
2. EPOCH AI “用于训练语言模型的数据集大小约每 8 个月就会增长一倍。” 2025 年 3 月更新。 <https://epoch.ai/data-insights/dataset-size-trend>
3. 基于随处可见的流媒体服务研究，例如 Netflix、Hulu、Amazon Prime 和 Spotify。
4. IOT Analytics。“2024 年物联网现状：全球互联物联网设备数量增长 13%，达到 188 亿台。” 2024 年 9 月。 <https://iot-analytics.com/number-connected-iot-devices/>
5. Gartner。“边缘计算对基础设施和运营领导者的重要意义”。2018 年 10 月。 [www.gartner.com/smarterwithgartner/what-edge-computing-means-for-infrastructure-and-operations-leaders](http://www.gartner.com/smarterwithgartner/what-edge-computing-means-for-infrastructure-and-operations-leaders)
6. CDN 工作负载：比较读取带宽为 7.4/7.4 GB/秒的 61.44/122.88TB Solidigm™ D5-P5336 与带宽为 5.6 GB/秒的 Kioxia CD8-R 15.36TB（作为入门级 TLC 固态硬盘）、带宽为 6.2 GB/秒的 Micron 7450 15.36TB（作为主流 TLC 固态硬盘）和带宽为 6.3 GB/秒的 Micron 6500 ION 30.72TB（作为主流 TLC 固态硬盘）。使用 128KB 传输大小（83% 混合）以及 4KB 到 116KB 传输大小（17% 混合），100% 随机读取模拟工作负载。测试配置：Supermicro SYS-12OU-TNR，英特尔® 至强® 金牌 6354。CPU 数量：2，每 CPU 核心数：18（总共 36 个），DRAM：DDR4-64 GB，操作系统：Ubuntu 20.04.5 LTS Linux 5.15.0-67-generic。FIO 3.16。
7. 通用服务器工作负载：比较总带宽为 6.7/6.1 GB/秒的 61.44/122.88TB Solidigm™ D5-P5336 与带宽为 4.6 GB/秒的 Kioxia CD8-R 15.36TB（作为入门级 TLC 固态硬盘）、带宽为 5.4 GB/秒的 Micron 7450 15.36TB（作为主流 TLC 固态硬盘）和带宽为 5.3 GB/秒的 Micron 6500 ION 30.72TB（作为主流 TLC 固态硬盘）。GPS 工作负载通常包含并发大数据块（≥32KB）读取和写入，具有随机访问模式。测试配置：英特尔® 服务器主板 M50CYP2SB2U，英特尔® ICE LAKE - P5 4GXRAV D，CPU 数量：2，每 CPU 核心数：18（总共 36 个），DRAM：DDR4-64 GB，操作系统：CentOS Linux release 7.5.1804，内核版本：3.10.0-862.el7.x86\_64。使用 FIO 工具对 IO 工作负载进行测量。
8. 对象存储工作负载：比较读取/写入带宽为 7.1/7.4 GB/秒的 61.44/122.88TB Solidigm™ D5-P5336 与带宽为 6.3 GB/秒的 Kioxia CD8-R 15.36TB（作为入门级 TLC 固态硬盘）、带宽为 6.5 GB/秒的 Micron 7450 15.36TB（作为主流 TLC 固态硬盘）和带宽为 6.5 GB/秒的 Micron 6500 ION 30.72TB（作为主流 TLC 固态硬盘）。工作负载基于 [https://www.snia.org/sites/default/files/SDC/2019/presentations/Storage\\_Performance/Harrigan\\_John\\_Object\\_Storage\\_Workload\\_Testing\\_Tools.pdf](https://www.snia.org/sites/default/files/SDC/2019/presentations/Storage_Performance/Harrigan_John_Object_Storage_Workload_Testing_Tools.pdf)（第 8 页幻灯片）的 SNIA 定义。测试配置：英特尔® 服务器主板 M50CYP2SBSTD，英特尔® 至强® 铂金 8360Y，CPU 数量：2，每 CPU 核心数：24（总共 48 个），DRAM：DDR4-768 GB，操作系统：CentOS Linux release 7.9.2009。FIO v3.7。
9. 写入压力测试：比较读取 QoS 为 806/676 微秒的 61.44/122.88TB Solidigm™ D5-P5336 以及读取 QoS 为 1221 微秒的 Kioxia CD8-R（作为入门级 TLC 固态硬盘）、读取 QoS 为 1221 微秒的 Micron 7450（作为主流 TLC 固态硬盘）、读取 QoS 为 1614 微秒的 Micron 6500 ION 30.72TB（作为主流 TLC 固态硬盘）。写入压力测试测量了 16KB 随机写入下的 16KB 随机读取 QoS。在施加 250MB/秒的随机写入压力时，测量 99.99% 可用性下的读取响应速度。
10. Micron 7450 Pro, TLC, 15.36TB: <https://www.micron.com/products/storage/ssd/data-center-ssd/7450-ssd>
11. Kioxia CD8-R, TLC, 15.36TB: <https://americas.kioxia.com/content/dam/kioxia/shared/business/ssd/data-center-ssd/asset/productbrief/dSSD-CD8-R-U2-product-brief.pdf>
12. Micron 6500 ION, TLC, 30.72TB: <https://www.micron.com/products/storage/ssd/data-center-ssd/6500-ion>
13. Solidigm D5-P5336 61.44TB
14. Solidigm D5-P5336 122.88TB
15. USA Today。“微软宣布计划重启三哩岛核电站，为人工智能提供电力。” 2024 年 9 月。 <https://www.usatoday.com/story/money/energy/2024/09/20/three-mile-island-nuclear-plant-constellation-microsoft-deal/75307770007/>
16. Solidigm, 2024 年 10 月。功耗分析的假设场景为采用领先功耗和空间优化的绿地（全新）底层超大规模云服务商/2 级 AI DC 实施。
17. 符合 IU 标准的耐用性。基于 16KB IU SKU 的 100% 随机写入 16KB 以及 32KB IU 122.88TB SKU 的 100% 随机写入 32KB。
18. 请查看 D5-P5336 产品规格了解例外情况，以及有关合规性/支持详情的修改。
19. 请查看 D5-P5336 产品规格了解例外情况，以及有关合规性/支持详情的修改。
20. 需要支持 FIPS 的 SKU。将在未来提供认证。15.36TB 和 30.72TB E1.L 9.5mm 产品支持 FIPS 140-3 1 级功能。U.2、15mm、E3.S、7.5mm 和 61.44TB E1.L 9.5mm 将包含 2 级功能。

此处提供的所有信息可随时更改，恕不另行通知。Solidigm™ 可以随时在不发通知的情况下修改制造生命周期、规格和产品说明。此处的信息以“概不保证”的方式提供，Solidigm 不对信息的准确性或所列产品的特性、可用性、功能或兼容性做出任何陈述或保证。请联系系统厂商，了解特定产品或系统的更多信息。

性能结果基于截至配置中所示日期的测试，可能不会反映所有公开可用的更新。详情请参阅配置信息披露。没有任何产品或组件是绝对安全的。

实际性能受使用情况、配置和其他因素的差异影响。

有关产品属性和特性的正式定义，请参阅规格表。

Solidigm 技术可能需要启用硬件、软件或服务激活。任何产品或组件都无法保证安全。您的成本和结果可能会有所不同。性能因使用情况、配置和其他因素而异。\*其他的名称和品牌可能是其他所有者的资产。Solidigm 尊重人权，坚决与侵犯人权的行为划清界限。Solidigm 产品和软件仅限用于不会导致违反国际公认人权或成为侵权推手的应用。

Solidigm 和 Solidigm 标识是 Solidigm 的商标。其它所有商标为其各自所有人的财产。

© Solidigm 2025。保留所有权利。