

满足数字监控所需的环境适应力与可靠性需求

Ferri 嵌入式存储

数字监控应用正以爆炸性的速度增长中，基于治安需求，数字监控已成为城市基础设施建设不可或缺的一部分，现在全球各主要城市都安装了数以万计、甚至十万计、百万计的数字摄影机，而且安装数量还在持续增加。除此之外，数字监控应用也从公共场所延伸到私人场所，例如私人企业的门禁管制、重要区域的保全监控，到远距的家庭照护监控等，都进一步提升了数字监控设备的需求。



随着数字监控应用的迅速扩展，也给数字监控系统带来新的挑战与要求，主要包括：

面对应用领域的扩大，数字监控系统将需要更强的环境适应能力

当前数字监控系统的覆盖范围，已遍及公共与私人场所，可说无所不在，渗透到生活的各个层面，这也意味着，数字监控设备必须适应各式各样的安装环境，从室内、户外，到车辆、船只、航空器、送货机器人等机动载具，而且许多应用环境对于电子设备的运行十分严苛，不仅空间狭小，还存在振动、高温或高湿度。因而数字监控设备也必须具备广泛的环境适应能力，可提供更小的尺寸与功耗，尽可能缩小安装空间，且可在振动与不同工作温度下，长时间地稳定作业。

更多样化的应用型态，数字监控系统需要更高的性能及可靠性

随着数字监控系统的高画质化，也带来更“智能化”的影像应用需求。更高画质的监控影像，可便于结合影像辨识技术，提供一系列“智能化”的影像应用，例如身份识别与管制、自动入侵检测、交通流量分析、卖场/展场异常状态监控，还能结合红外线等传感器，提供体温监测、多频谱安全监控等用途（图一）。而这些影像应用，又能作为进一步的群众行为与场所状态分析的基础，例如人数统计、客层分析、边界防护、动线分析、拥堵警告、人脸辨识、区域分析与滞留监测等。而数字监控应用的“智能化”发展，也反过来进一步提升对于数字影像画质的要求。不仅 1080P 影像画质在数字监控系统已十分普遍，3MP、5MP、8MP 的高分辨率也已陆续得到了应用，这也给数字监控系统的处理能力和可靠性带来更高的要求，才能适应高画质影像的应用。



图一：结合影像辨识技术、红外线传感器等，数字监控系统能提升更多智能化应用

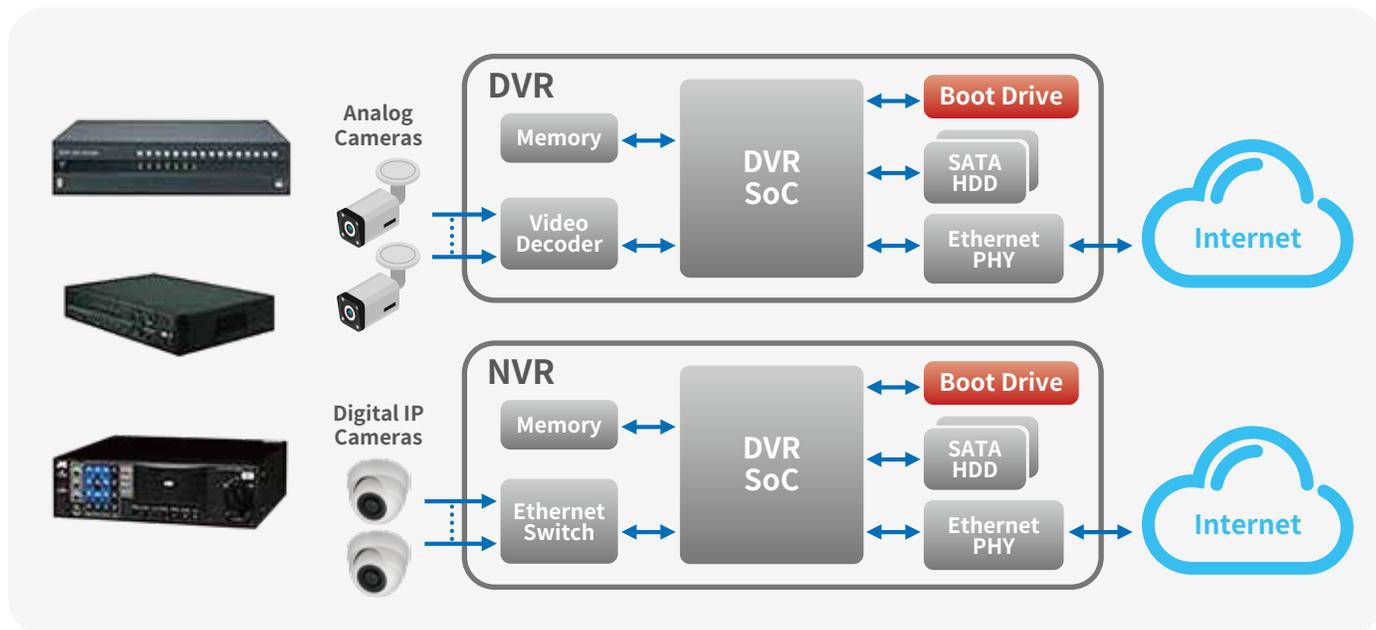
连带的，数字监控设备的存储单元，包括开机硬盘与存储硬盘，同样也必须具备很强的环境适应能力，以及高性能、高可靠性，才能满足新一代数位监控应用的要求。

Ferri 嵌入式存储，是满足数字监控系统工作需求的最佳选择

慧荣科技的 Ferri 嵌入式存储，包括 FerriSSD、Ferri-UFS，以及 Ferri-eMMC 等 3 个产品系列，都是基于 NAND 闪存的单芯片式固态存储设备，NAND 闪存具备高性能、高抗震等特性，而 Ferri 嵌入式存储是由将 NAND 闪存与控制器封装为单一芯片，单一芯片就能提供完整的存储功能，具备最小的安装空间，再结合一系列高可靠性设计，兼具了强环境适应性与多样化的规格选择，是新一代数位监控系统的开机硬盘应用最佳解决方案。

满足多样化的监控设备嵌入应用需求

Ferri 嵌入式存储都具备单芯片的小尺寸，并通过动态电源管理技术提供多种省电模式，兼具小体积与低功耗，可方便地嵌入从 NVR、DVR 到 IP Camera 的各种数字监控设备内，作为开机存储设备（图二）。



图二：Ferri 系列适用于 DVR、NVR 和 IP Camera 等监控设备的开机硬盘

Ferri 嵌入式存储还提供了丰富的规格选择，具备适应不同监控作业平台的灵活性，无论数字监控系统的作业平台类型、性能与成本如何选择，都能提供合适的规格。Ferri 的不同系列可分别支持 SATA、NVMe、UFS、eMMC 等传输接口标准，以适应各类系统平台的整合需求。还提供了多样化的容量选择，目前产品系列提供 1GB 至 512GB 的容量，FerriSSD 也将在 2023 年第一季推出 1TB 容量。除了单芯片，FerriSSD 同时提供 2.5"、mSATA、Half-Slim SATA、M.2 等模块可供选择。

另外，Ferri 嵌入式存储提供基于 SLCmode 或 TLCmode 等不同等级 NAND 闪存的规格选项，可适应用户不同的性能与成本取向，并拥有 1~32GB 的小容量规格，可满足低成本的要求。针对有较高性能需求的用户，FerriSSD 系列也提供内嵌 DRAM 的高性能规格（表格一）。

Ferri 嵌入式存储基本规格

产品系列	PCIe FerriSSD	SATA FerriSSD	Ferri-UFS	Ferri-eMMC
封装型式	BGA	BGA	153-ball BGA	100/153-ball BGA
支持传输接口	PCIe 3.0×4	SATA 6Gb/s	UFS 3.1	eMMC 4.5
	PCIe 4.0×4	SATA 3Gb/s		eMMC 5.0/5.1
外型尺寸	20×16mm	20×16mm	11.5×13×	14×18×1.4mm
			1.2mm	11.5×13×1.2mm
容量范围	5~960*GB	5~960*GB	64~512GB	2~512GB
NAND 类型	SLCmode	SLCmode	TLCmode	SLCmode
	TLCmode	TLCmode		TLC
内建 DRAM	可	可		

表格一

*PCIe 4.0 和 960GB 预计 2023 年第一季量产

宽广的环境承受能力

基于 NAND 闪存的固态存储设备，由于没有活动部件和具备抗震的特性。但 NAND 闪存的写入寿命与数据保存能力，受环境温度极大的影响，环境温度越高，写入寿命与数据保存能力也随之急剧缩短。Ferri 嵌入式存储提供了商用级、工业级和最苛刻的车用等级的工作温度支持能力，而 FerriSSD 更引进同类型产品首见的散热片设计，足以在数字监控系统各种可能的工作温度中稳定工作（表格二）。

完整的高可靠性设计

除了必须适应各种苛刻的工作环境外，监控系统往往还必须 365 天、7×24 小时地长时间持续工作，对系统的可靠性与稳定性带来了很高的挑战，为此 Ferri 嵌入式存储也结合了一系列提高可靠性的措施，确保能在用户应用环境中长期稳定工作。

Ferri 嵌入式存储解决方案支持的温度范围

PCIe/SATA FerriSSD	FerriSSD 模组	Ferri-UFS	Ferri-eMMC
商用级 (0°C~+70°C)	商用级 (-0°C~+85°C)	商用级 (-25°C~+85°C)	商用级 (-25°C~+85°C)
工业级 (-40°C~+85°C)	工业级 (-40°C~+85°C)	工业级 (-40°C~+85°C)	工业级 (-40°C~+85°C)
车用级 (-40°C~+85/105°C)		车用级 (-40°C~+85/105°C)	车用级 (-40°C~+85/105°C)

表格二

针对 NAND 闪存储设备在生命周期不同阶段潜藏的故障风险，Ferri 系列产品各自提供了不同的高可靠性机制。

◆早期阶段的故障风险

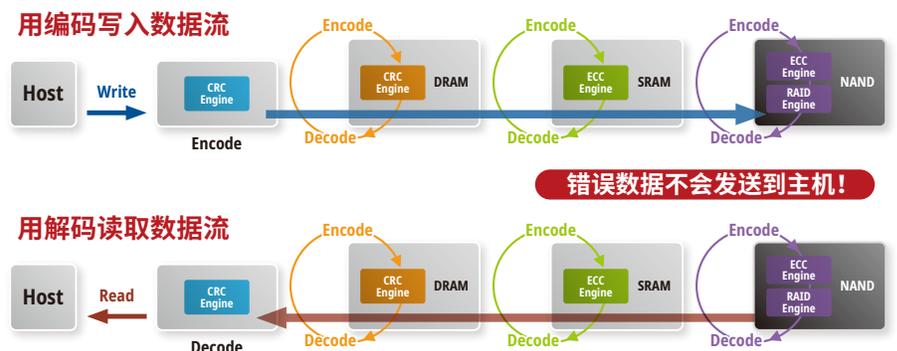
对于制造问题导致在产品出厂时可能潜藏的初期故障，Ferri 嵌入式存储采用了慧荣科技独有的全面性检测措施——对 NAND 内存的每个单元、分页与区块执行高、低温检测，所有 Ferri 系列产品出厂产品都 100% 经过了检测，从而筛选出不良品，确保交付用户的产品符合规格要求。

◆寿命中期阶段的故障风险

针对存储设备工作过程中，因主机与存储设备间的传输位错误，以及高温、断电等问题而导致的数据遗失与损坏的风险，FerriSSD 提供了端到端的数据路径保护，ECC 引擎，以及智能扫描功能，改善存储作业的稳定性与可靠性，确保写入数据的完整性。

—端到端的数据路径保护

FerriSSD 可通过复原引擎提供了完整的数据错误检测能力，在整个“主机至 NAND 至主机”的数据路径中提供增强的数据完整性，数据复原算法可检测 SSD 数据存取路径中各个环节出现的错误，从硬件（即 ASIC）、固件，NAND 内存，到 SRAM、DRAM 缓冲存储器等，通过 CRC 检测验证数据传输的正确性，排除数据存取传输过程中出现的错误（图三）。



图三：端到端数据路径保护可确保 Ferri 存储设备中的数据完整性

—ECC 引擎

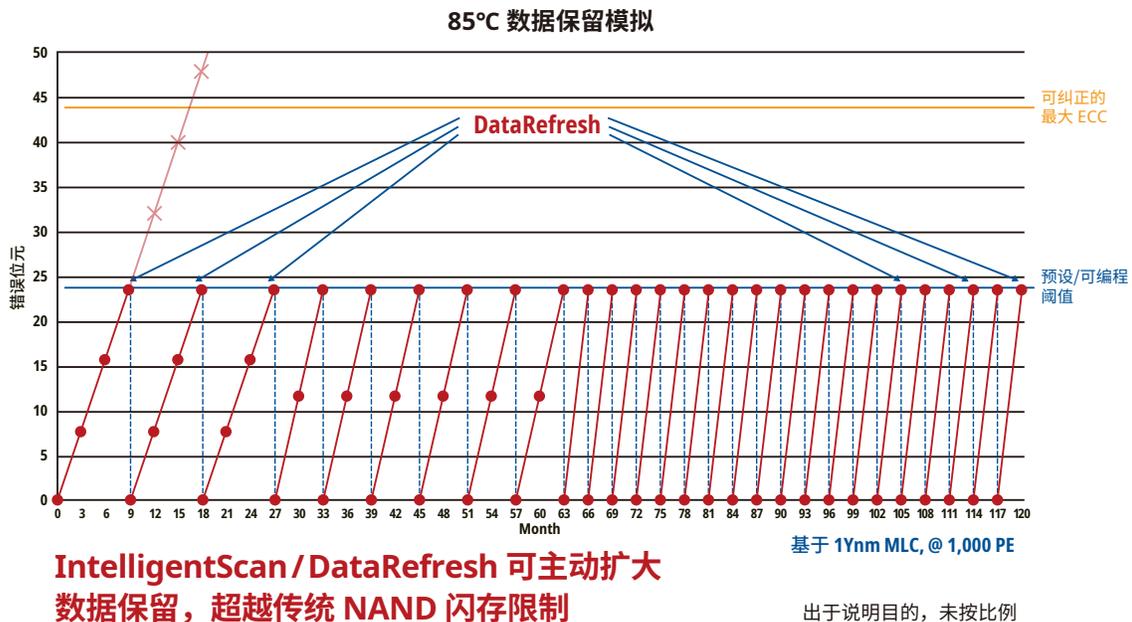
Ferri 嵌入式存储全都内建了 ECC (错误修正码) 功能, 可以帮助修正写入错误, 并延长 NAND 内存寿命。Ferri-eMMC 提供基本的 BCH ECC 引擎, Ferri-UFS 提供进阶的 LDPC ECC 引擎, 而 FerriSSD 则提供专属的 NANDXtend® ECC 引擎, 除了通过标准 BCH 与 RS ECC 引擎提供第一层修正外, 又结合 SMI 第四代 LDPC 与 Group Page RAID 算法, 提供高效率的第二层修正架构, 进一步提升保护能力 (图四)。



图四：慧荣科技独有的 NANDXtend 技术可提高监控设备的可靠性

—智能扫描功能

通过独家的 IntelligentScan 智能扫描功能, 可依据主机读写行为与工作环境的变化 (例如温度), 自动启动扫描作业, 检测 NAND 内存区块与单元的状况, 并结合 DataRefresh 功能, 自动修复或替换存在失效风险的闪存单元, 维持整体存储设备的可靠性与稳定性。IntelligentScan 功能还可搭配 FerrSSD 内置的温度传感器工作, 当检测到工作温度升高、NAND 内存失效风险随之提高时, 自动提高扫描频率, 降低因温度升高导致存取错误的机率。通过 IntelligentScan 与 DataRefresh 功能的结合, 不仅可适应高温带来的数据丢失风险, 也能预防读取干扰问题, 降低因存储单元过于频繁的读取循环, 导致邻近单元超载、产生位错误的机率 (图五)。



IntelligentScan/DataRefresh 可主动扩大数据保留, 超越传统 NAND 闪存限制

出于说明目的, 未按比例

图五：IntelligentScan 和 DataRefresh 功能可以在数据丢失之前侦测有风险的单元

—断电保护机制

针对断电所带来的数据毁坏风险, Ferri-UFS 与 Ferri-eMMC 都提供了 PowerShield 与 DataPhoenix 技术, 可适应突然断电可能造成的数据毁坏。FerriSSD 也提供了 FastWrite 技术, 可在断电时加速特定区域的写入速度, 尽快将 DRAM 数据写入 NAND 内存, 从而减少对于 UPS 容量的需求, 降低断电造成的冲击。

◆寿命末期阶段的故障风险

NAND 闪存写入抹除循环次数寿命的限制，当内存单元的写入抹除循环次数到达预设的上限时，便可能发生故障。为了减缓内存单元的损耗，Ferri 系列提供了先进的全面耗损均衡技术 (Global Wear Leveling)，在存储设备所有使用的 NAND 内存单元间，平均分布写入与抹除次数，避免写入负载集中在特定内存单元或区块上，从而延长存储设备整体的寿命、并提高可靠性。

结论：最适合数字监控应用的 Ferri 嵌入式存储

通过极小的安装空间、多样化的接口与容量选择，宽广的工作温度支持能力，以及完整的高可靠性设计，Ferri 嵌入式存储能满足未来数字监控设备的开机与系统工作需求。Ferri 嵌入式存储还提供了客制化服务，可依用户的特殊需求，打造专属规格的产品。

For more information about Ferri Family, please go to www.siliconmotion.com or send email to ferri@siliconmotion.com