

# HL7721

## 36 端口 12Gbps SAS 扩展器控制芯片

HL7721 是华澜微自主研发的 36 口 12Gbps SAS 扩展器芯片，广泛应用于大容量存储服务器和高性能算力服务器，可支持扇出（Fan-out）SAS 扩展器和边缘(Edge)SAS 扩展器两种工作模式。

HL7721 内置华澜微独有的速率均衡模块（SEM），支持 36 端口任意连接，SAS/SATA 自适应，拓扑自动配置，机箱 SES 管理等多种功能。HL7721 兼容 SAS 12G/6G/3G 和 SATA 6G/3G/1.5G 速率，支持 HDD/SSD 直连盘和多级级联连接。

HL7721 集成了高性能 RISC-V 微处理器、安全加密身份验证引擎和其他外设控制逻辑单元，118 个 GPIO 引脚可灵活配置为各种标准接口应用程序。

### 【芯片规格】

36 端口 12Gbps SAS 扩展器芯片 HL7721 技术规格如下：

#### HL7721 芯片技术规格

#### 基本功能

- SAS 控制器 PHY 接口拓展，允许 32 个 SAS 端口间任意连接
- RISC-V 处理器 / 3MB RAM 空间
- SAS/SATA 边缘缓冲速率均衡模块 (SEM)
- 支持多主机控制（最大 16 SAS initiators）
- SAS、SATA 接口间自适应连接
- 支持直接、查表和减法路由
- 支持最大 4096 条路由表管理
- 支持 SES 协议设备管理
- 支持 mini-SAS HD 铜缆连接
- 支持 12Gbps SAS 端口光缆连接
- 支持硬盘 Spin-Up 功能
- 提供带内可测试、可定位性功能
- 端口镜像调试
- 早期掉电告警 (EPOW)

	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 支持板间通信</li><li>■ SAS-3 T10 zoning (最大支持 256 zones)</li><li>■ 支持实时眼图输出</li><li>■ 支持带内、带外升降级, 带 IO 业务升降级</li><li>■ 支持环回测试</li></ul>
高速 I/O 接口	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 每端口数据传输速率支持 3/6/12Gbps SAS, 1.5/3/ 6Gbps SATA</li><li>■ 可自由配置端口带宽, 单端口 (x4/x3/x2/x1)</li><li>■ 支持自适应均衡算法 DFE、CTLE、FFE</li><li>■ 可编程 PHY Tx 幅度和预加重</li><li>■ 支持 SAS 3.0 反向兼容 SAS 2.0、SAS 1.0</li></ul>
外围接口	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 可编程 118 GPIO 管脚</li><li>■ 16 个 I<sup>2</sup>C 接口, 支持主从模式</li><li>■ 8 个 SGPIO 接口</li><li>■ 4 个 UART 调试口</li><li>■ 2 个 SPI/QSPI 接口</li><li>■ 外接 NOR flash 存储固件</li><li>■ 1 个 JTAG 接口</li><li>■ 1 个 eMMC 接口用于大容量应用数据存储</li><li>■ 基于 PWM 的 LED 驱动</li></ul>
加密	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 支持硬件安全启动及网络安全</li><li>■ 内嵌硬件加解密模块</li><li>■ 加密算法: AES128/256, SM4, SM3, SM2, SHA, RSA3072/4096</li><li>■ 片上真随机数发生器</li></ul>
带内/带外管理软件	<ul style="list-style-type: none"><li>■ PHY 配置与管理</li><li>■ Zoning 配置</li><li>■ 机箱管理</li><li>■ 在线固件下载</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Expander 诊断接口</li><li>■ 硬盘错峰启动 (spin-up) 控制</li><li>■ 端口误码计数</li><li>■ 错误检测, log 记录, 错误报告生产</li></ul>
<b>功耗</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 12W (满负荷)</li></ul>
<b>工作温度 (Ta)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 0°C ~ 70°C</li></ul>
<b>存储温度 (Ta)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ -40°C ~ 125°C</li></ul>
<b>封装</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ FCBGA 1059 / 27x27mm</li></ul>

HLW Confidential

【芯片应用】

HL7721 为服务器背板存储扩展优化了设计空间，它能大规模扩展连接的硬盘数量，可提供高性能、高容量、高可用性的企业级存储系统解决方案，并具有性能聚合和安全可靠的特点。

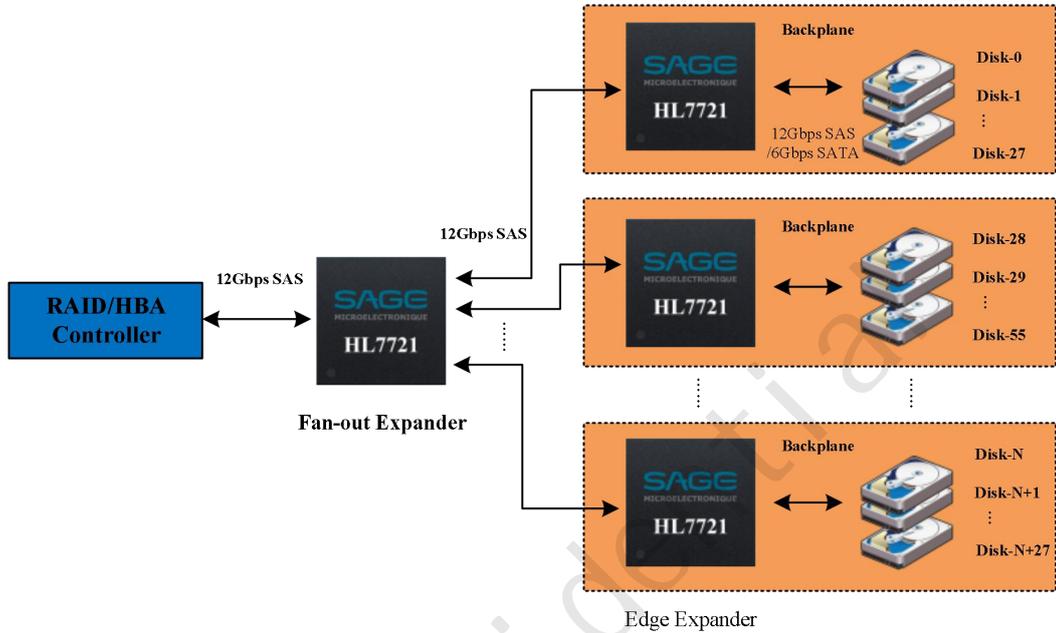


图 1 HL7721 二级星型级联扩展应用

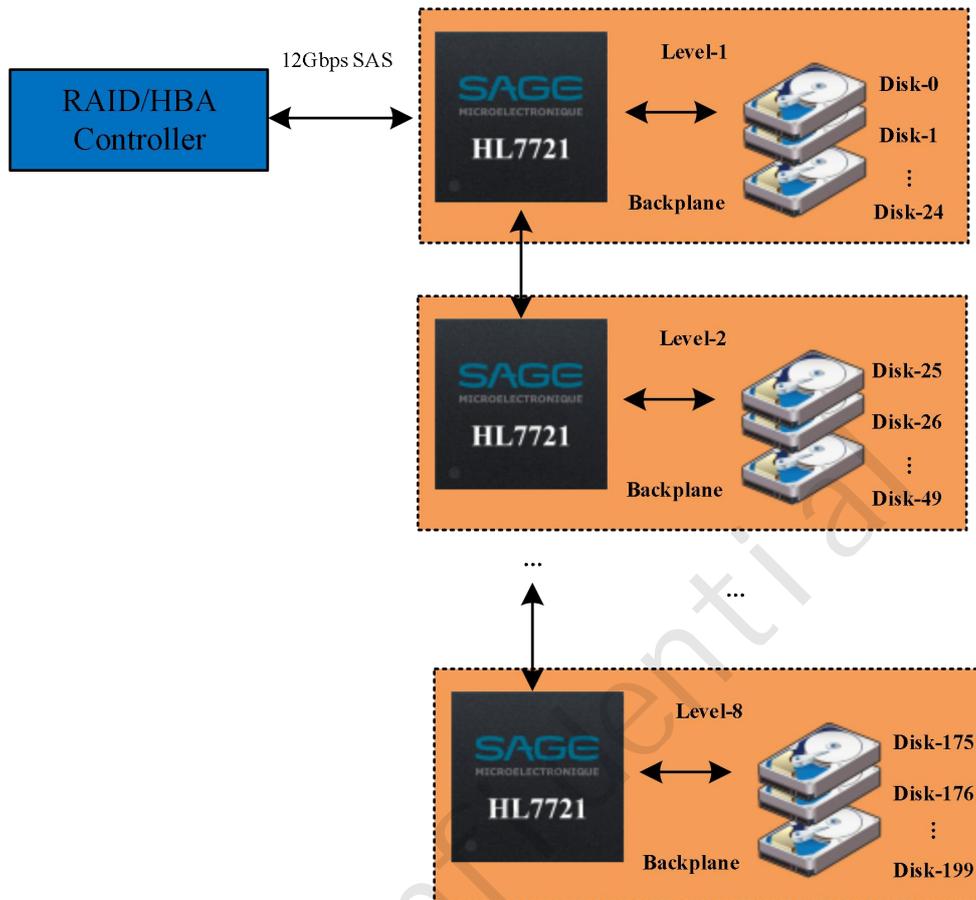


图 2 HL7721 多级串型级联扩展应用