

产品说明

# HP Apollo 8000 系统



推进超级计算科学发展



2014年9月

HP Apollo 8000 系统是一套高性能计算解决方案，它利用创新的暖液体冷却技术促进未来的科技发展，以环保的方式解决了一些行业最困难的挑战。

## 无限可能

### 超级计算由技术推动产生，但也受其限制

超级计算就像引擎一样，推动发现真正影响我们生活方方面面的事物。它们所提供的巨大计算能力使政府、学术界及工业领域领先的研究机构，能够在最惊人的科技进步背后运行模拟和分析。

“对我们来说，暖水冷却是实现效率目标的关键方法。作为冷却介质，液体的效率约是空气的 1,000 倍。果汁杯一满杯水的冷却量相当于满满一房间的空气。而且，从系统中排出热量移动水杯所需的抽运能量比移动一整房间空气所需的风扇能量少，而且少很多。”

— Steve Hammond, 计算科学主管, 国家可再生能源实验室

但是，虽然人类的想象力无穷，但传统超级计算机所需的巨大空间和能源正在成为限制超级计算能力发展的因素，并使创新的步伐减慢。时钟永远在转动向前寻找答案，寻找补救方法，预测下一次惊人的变革，并创造下一项全新的创新之举。因此，高性能计算 (HPC) 始终致力于更快地找到答案，逐步解决工程、科学和数据分析问题。

### 惠普对于推动技术在对客户及社会最重要的领域实现商品化充满热情

作为 HPC 解决方案领导者，惠普紧盯新兴趋势以了解我们行业及世界向前发展的方向。我们以前瞻性、雄心壮志的研究议程面向未来投资，推动下一代惠普产品、服务和解决方案为转变当前业务及建立新业务实现重大突破。

正是这种创新激励着惠普打破传统超级计算的阻碍，实现高密度、节能的 HPC 解决方案，开创性地利用暖水液体冷却系统为研究计算工作负载提供比以往更快、更节能、更可持续的基础设施。

由此，现在您可以利用自己的研究改变世界，并且降低能源足迹。

## 提高性能密度、效率和可持续性

由于液体冷却效率比空气冷却高 1,000 倍，HP Apollo 8000 系统使您能够利用更高性能的组件。另外，我们还使排热更靠近处理器，进一步增强计算性能。这使得允许进行密度极大的配置，即在利用多达 80 千瓦电源 (4 x 30A 3ph 480AC) 支持每个机架多达 144 个服务器的紧凑空间内提供数百万亿次的计算能力。

液体冷却不仅可提高组件性能，您还可以利用传送到水的热量为设备加热—降低成本和碳排放。国家可再生能源实验室 (NREL) 在部署 HP Apollo 8000 系统后，每年成本降低了 100 万美元，同时可将资金投入到了其价值所在的领域。<sup>1</sup>

惠普全新的干式断开接头服务器技术可使组件保持冷却干燥。其他惠普创新包括超越 ENERGY STAR® 白金级认证的配电系统，及比竞争解决方案功能更强的 HP Apollo 8000 智能冷却配电装置 (iCDU) 机架。

<sup>1</sup> 惠普案例调查，“国家可再生能源实验室借助惠普服务器降低数据中心功耗成本”，2013 年 12 月

## HP Apollo 8000 系统

### 系统配置

惠普的多项创新使 HP Apollo 8000 系统在竞争中脱颖而出。它引导着每个机架以数万亿次计算的方式实现更快的性能。其高效的液体冷却技术毫无风险，同时为数据中心能源循环利用及更加可持续的未来铺平道路。

- 创新—干式断开接头服务器托盘包含封闭的热量管道，既可冷却服务器组件，又能使其保持干燥
- 创新—HVAC 配电系统可消除大多数转换步骤，超越 ENERGY STAR 白金级认证等级
- 创新—HP Apollo 8000 iCDU 机架维持亚大气压，确保操作敏捷性和高服务性
- 创新—快速连接的模块化成套管件可快速操作，无需多天或数周时间

## 组件概览

HP Apollo 8000 系统提供可扩展的初始配置：一个 HP Apollo f8000 机架和一个 HP Apollo 8000 iCDU 机架。这种融合系统每个机架可承托 144 个双处理器服务器，提供无数个加速器、PCIe 和吞吐量选项。

HP Apollo f8000 机架	HP Apollo 8000 iCDU 机架	HP ProLiant XL730f Gen9 服务器	适用于 HP Apollo 8000 系统的 HP InfiniBand 交换机
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 标准机架空间</li> <li>• 多达 144 个服务器/机架</li> <li>• 布线简单的灾难恢复 (DR) 集成光纤</li> <li>• 实用程序模块提供 80 千瓦电源输入</li> <li>• 八个热插拔 10 千瓦电源整流器</li> <li>• 三相高压 AC 节能电源</li> <li>• 带有多级传感器的集成液体冷却用于监控和智能机架隔离</li> <li>• HP Apollo 8000 系统管理器配合 HP Integrated Lights-Out (iLO) 和 HP Advanced Power Manager, 提供环境机架监控和电源管理功能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 密集的一半机架解决方案 (机架上半部分可用 26U)</li> <li>• 避免/限制使用功耗大的冷却装置</li> <li>• 降低 PUE 及增加能源节约</li> <li>• 设备水摄入, 水符合 ASHRE 规格</li> <li>• 真空泵维持压力, 以便液体保持到位</li> <li>• 快速连接的成套管件方便安装</li> <li>• 三循环技术维持水压, 同时隔离设备和次生水循环</li> <li>• 支持多达四个 IT 的 HP Apollo f8000 机架</li> <li>• 可使用 N 和 N+N 冗余模式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 每个计算托盘有 2 个双处理器节点, Intel® Xeon® E5-2600 v3 系列处理器</li> <li>• 每个节点多达 256 GB, HP DDR4 SmartMemory 2,133 MT/s</li> <li>• 一个 SSD, 容量多达 1.6 TB</li> <li>• 一个 InfiniBand FDR 端口/服务器</li> <li>• 一个 GbE NIC/服务器</li> <li>• 无控制器</li> <li>• 每个托盘 1,200 瓦输入电源</li> <li>• 组件级冷却, 使用干式断开接头服务器托盘</li> <li>• 可重复利用的能源可更多地节约总体能源成本</li> <li>• 散热器和外壳可保护处理器和内存, 利用加热管确保热量传输</li> <li>• 独立的热插拔服务器托盘</li> <li>• HP iLO Management Engine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 36 端口 InfiniBand FDR 交换机, 每个托盘有 18 个 QSFP 上行链路和 18 个下行链路用于节点连接</li> <li>• 根据配置每个机架 4-8 个</li> <li>• 集成在机架中, 以简化布线和网络拓扑</li> </ul>

## 惠普服务

### 站点评估、部署和支持

在考虑 HP Apollo 8000 系统时,可以信赖惠普技术服务。惠普咨询服务可帮助您分析和确定电源与冷却的需求重心,以及更详细的设计和数据中心实施计划。惠普建议您利用 Factory Express 服务来监督 HP Apollo 8000 系统从惠普工厂到数据中心的实施情况。而且,我们的 HP HPC 专家可以配置软件解决方案和所需的任何第三方集成。在新 HP Apollo 8000 系统到位后,惠普可使您方便地获取专业知识来更换常规硬件,并让您在出现较复杂的情况时能够快速获得帮助。

- 惠普数据中心运维保障服务是一种综合全面、基于关系的弹性方式,可采用个性化的方式支持和管理异构数据中心。通过结构化的可重复、经过测试、全球可用的服务框架,您的团队可利用惠普为复杂环境提供支持的经验和全球支持合作伙伴关系及技术专业技能。只需一个协议,您就可以随时随地获得您所需的服务。
- 面向 HP Apollo 6000 和 8000 系统的惠普金融服务 – 利用技术与业务需求保持一致至关重要,惠普金融服务特别定位于通过灵活投资和过渡解决方案的广泛产品组合帮助您加快转移到未来的数据中心。最大限度地拓展您当前的数据中心环境,根据需要访问最新的高性能计算技术。HP 金融服务提供:
  - 从现有技术简单过渡到 HP Apollo 6000 和 8000 系统
  - 同时利用现有及新设备简化过渡
  - 灵活的付款计划,可更加经济地快速访问 HP Apollo 6000 和 8000 系统
  - 去除现有技术,恢复剩余价值以帮助过渡到新 HP Apollo 6000 和 8000 系统
  - 技术更新方式支持将来进行扩展和升级
  - 专家支持确保从旧设备中安全删除数据
  - 灵活的条款可满足业务需求
  - 在惠普金融服务开展业务的全球各地都可用<sup>2</sup>

<sup>2</sup> 可以通过特定国家/地区的惠普金融服务公司及其分支机构和附属机构(统称 HPFSC)获得融资和服务产品,但前提是要获得授信审批并执行标准 HPFSC 文档。利率和期限根据客户的信用等级、产品类型、服务和/或设备类型以及选项确定。并非所有客户均符合条件。并非所有服务或产品在所有国家/地区均已上市。也有可能还存在其他限制。惠普金融服务公司(HPFSC)可随时更改或取消此计划,恕不另行通知。

## 技术规格



**HP Apollo f8000 机架**

<b>服务器</b>	每个机架支持 72 个 HP ProLiant XL730f Gen9 服务器托盘 (每个托盘两个节点)
<b>网络</b>	每个机架支持总共 8 台 HP InfiniBand 交换机
<b>电源</b>	每个机架 80 千瓦输入电压, 均标配 N+1 或 N+N 冗余支持, 具体取决于服务器的配置 <b>输入:</b> 针对国际标准为 380–415 VAC; 针对北美标准为 480 VAC (每个机架 4 条 30A 电源线)
<b>管理</b>	HP Apollo 8000 系统管理器 HP iLO Management Engine (iLO 4 v2.00) 机架级别 HP iLO 网络整合
<b>典型配置</b>	72 个 HP ProLiant XL730f Gen9 服务器托盘和八台 HP InfiniBand 交换机、16 套以太网 SFP+ 电缆套件、相关的机架成套管件和实用程序模块 (包括 HP Apollo 8000 系统管理器、2 个 40 千瓦电源架)
<b>重量</b>	最大为 4,700 磅 (或 2,132 千克) 无服务器托盘时, 最大为 2,914 磅 (1,322 千克)
<b>尺寸 (宽x长x高)</b>	24 英寸 x 56.18 英寸 x 94 英寸 (607 毫米 x 1427 毫米 x 2,382 毫米)



**HP Apollo 8000 iCDU 机架**

<b>冷却</b>	一个 iCDU 机架最多支持 320 千瓦或多达四个 HP Apollo f8000 机架
<b>电源</b>	<b>输入:</b> 针对国际标准为 380–415 VAC; 针对北美标准为 480 VAC (每个机架 1 条 30A 电源线)
<b>管理</b>	HP Apollo 8000 系统管理器
<b>冗余</b>	支持 N、N+N 冗余
<b>配置</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>每个 iCDU 机架在底部配备有一个 CDU 以及关联的机架成套管件。另外, iCDU 机架是可配置机架, 可以添加 48 端口的 HP 5900 以太网交换机。</li> <li>在此解决方案中, 每订购 3 个机架 (f8000 和 iCDU) 配送一套辅助成套管件。</li> <li>如果有其他 IT 电力和冷却要求, 则可将可选 IT 设备添加到 iCDU 的上半部分中。</li> </ul>
<b>IT 设备</b>	26U 标准 19" 机架空间, 供网络交换机或服务器节点使用
<b>重量</b>	2,188 磅 (993 千克) (未安装软管套件或 IT 设备)
<b>尺寸 (宽x长x高)</b>	24 英寸 x 57 英寸 x 94 英寸 (607 毫米 x 1427 毫米 x 2,382 毫米)

## 技术规格 (续)



### HP ProLiant XL730f Gen9 服务器

<b>服务器</b>	每个 XL730f 托盘标配两个双处理器服务器
<b>CPU</b>	Intel Xeon E5-2600 系列, E5-2695v3、E5-2690v3、E5-2680v3、E5-2670v3 和 E5-2683v3
<b>内存</b>	每个服务器 16 DIMM, 最大 256 GB HP DDR4 SmartMemory 2,133 MT/s
<b>网络</b>	集成的 NIC: 单端口 1 GbE (每台服务器) InfiniBand 适配器套件: 每台服务器配备一个 ConnectX-3 Pro InfiniBand FDR 端口
<b>存储</b>	每台服务器 1 个纤小型 (SFF) SSD 支持 80 GB、120 GB、240 GB、480 GB 和 1.6 TB SSD
<b>启动</b>	SSD 与网络
<b>最低配置</b>	每台服务器两个 CPU, 一个 InfiniBand FDR 适配器, 每个 CPU 两个 DIMM (最多八个 DIMM)
<b>电源</b>	每个 ProLiant XL730f Gen9 服务器托盘最多可实现 1,200 瓦的 HVDC 到 12V 的转换
<b>管理</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HP Apollo 8000 系统管理器</li> <li>• HP iLO Management Engine (iLO 4), 具有专用 iLO 网络支持</li> <li>• HP Advanced Power Manager</li> <li>• HP Insight 群集管理实用程序</li> </ul>
<b>操作系统</b>	RHEL、SLES 和 CentOS



### 适用于 Apollo 8000 的 HP InfiniBand 交换机

<b>交换机类型</b>	Mellanox 36 端口 QDR/FDR10/FDR 集成叶模块
<b>端口</b>	每个托盘 18 个 QSFP 上行链路和 18 个下行链路, 用于连接节点
<b>速度</b>	每个端口多达 56 GB/s 的 InfiniBand FDR
<b>布线</b>	上行链路前端布线, 连接节点后端布线
<b>外形尺寸</b>	1U、半宽、托盘
<b>电源</b>	每个托盘最高 250 瓦 (初步估计)
<b>管理</b>	仅嵌入

实现从购买新 IT 技术、管理现有资产到清除不必要设备的整个 IT 生命周期的定制化管理。  
[hp.com/go/hpfinancialservices](http://hp.com/go/hpfinancialservices)

## 惠普服务器管理软件

### HP Apollo 8000 系统管理器

利用 HP Apollo 8000 系统管理器,您可以从单个控制台查看和管理共享的基础设施功耗并控制设备和环境。通过避免串行集线器、适配器、电缆和交换机的开销,实现节约。同时,利用动态功耗分配和封顶功能灵活地满足工作负载需求。

### HP Insight 群集管理实用程序 (CMU)

HP Insight CMU 是一款高效、强大的 HPC 和超级群集管理实用程序,可高效、轻松地进行群集管理。在部署某些大型惠普群集时会使用 HP Insight CMU,它可支持前 500 大站点,不仅可快速安装、修改和更新映像,而且能识别和隔离性能问题。

### HP Integrated Light-Out (iLO) Management Engine

采用集成生命周期管理的 HP iLO Management Engine 提供全新的性能水平和服务质量。监控 HPC 运行状况通常需要在系统中运行监控软件,并从主要的计算任务中窃取周期。借助活动运行状况和无代理管理方式,在 iLO Management Engine 中即可执行所有监控,实现广泛的监控而不会影响性能。

## HP Apollo 8000 系统实施

### 国家可再生能源实验室借助惠普降低功耗需求

NREL 研究人员的重点为围绕清洁能源建设未来。因此,他们与惠普建立了合作伙伴关系,共同为实验室的新 HPC 数据中心构建 HP Apollo 8000 系统,使其成为世界最节能的数据中心之一。它可提供出色的计算能力,同时利用惠普开发的液体冷却系统在节能计算领域开辟出新的天地。而且,数据中心设计为可从计算系统捕获“废弃热量”,并可利用它们来为 NREL 园区的设备供热。



“国家实验室与美国私人企业、学术界及企业家的强势合作，有助于降低气候变化效应，增加清洁能源生产，并加快新技术的开发。”

—Ernest Moniz, 美国能源部长<sup>6</sup>

## 资源

[建设更加可持续发展的世界](#)

[心无限，尽实现](#)

## 为何选择让惠普提供超级计算服务

惠普在重新定义服务器市场来满足下一波计算需求方面拥有一贯的良好记录。我们是唯一一家在所有三个技术领域（服务器、存储和网络）具备应对高密度计算挑战所需 IP 的公司。结果导致：

- 在 Green500 超级计算机榜单中，惠普以 195 台位列第一位<sup>3</sup>
- 在前 500 强超级计算机榜单中，惠普以 196 台位列第一<sup>4</sup>
- 根据 IDC，惠普在 HPC 市场位居第一<sup>5</sup>
- HP Apollo 8000 系统称为“Peregrine”，专为 NREL 设计，它具有千万亿次计算能力（每秒高峰性能为 1.2 万亿次计算），代表世界专用于可再生能源和节能研究的最大计算能力<sup>6</sup>

### 立即开始构建未来的数据中心

如果您的研究需要先进的超级计算技术来解决目前最大的挑战，请勿拖延。请与惠普授权代表联系，了解我们可如何构建引擎来推动您的下一次巨大进步。

**有关详细信息，请访问**  
[hp.com/go/apollo](http://hp.com/go/apollo)

<sup>3</sup>[green500.org](http://green500.org)

<sup>4</sup>[top500.org](http://top500.org)

<sup>5</sup>[IDC:careers.idg.com/www/pr.nsf/ByID/MYAR-9HJMPN](http://IDC:careers.idg.com/www/pr.nsf/ByID/MYAR-9HJMPN)

<sup>6</sup>[energy.gov/articles/energy-secretary-moniz-dedicates-clean-energy-research-center-new-supercomputer](http://energy.gov/articles/energy-secretary-moniz-dedicates-clean-energy-research-center-new-supercomputer)

**现在立即注册，以便获得最新资讯**  
[hp.com/go/getupdated](http://hp.com/go/getupdated)

