



下一代数据中心热管理：液冷

提供更有效、更具可持续性的数据中心冷却技术，实现设备性能优化、关键数据保护和成本节约



ENGINEERING YOUR SUCCESS.

摘要

在多种因素的共同推动下，液冷技术愈发受人瞩目，逐渐成为数据中心热管理的首选。近年来，能源效率日益受到重视，芯片密度持续攀升，再加上物联网、云计算和苛刻边缘计算等前沿 IT 技术蓬勃发展，这些都在促使数据中心经理悉心钻研优化性能、削减关键应用成本的最佳实践。

简介

当下，电子产品如潮水般涌向各个市场应用，大多数平台都面临一个棘手难题—如何处理新技术和工艺产生的热量。不管电子应用的复杂程度与涉及范围如何，热管理对于确保其理想运行和性能都尤为关键。尤其近年来，受大数据、云计算、人工智能、物联网、边缘应用爆发式增长以及大规模居家办公的影响，包含海量数据处理设备的数据中心在全球范围内激增。各行各业的公司纷纷投身数据的收集、分析与传输之中，数据中心已然成为推动企业迈向成功的关键。这些数据中心的区域部署着大量电子产品，其产生的热量必须得到持续有效的控制，这不仅关乎关键数据安全，更关乎实现理想的设备性能、能源效率和可持续发展。

因此，数据中心正在迅速将液冷作为维持环境高效运行的理想方法，尤其是对于那些超大规模的数据中心，或那些采用传统冷却方法、基础设施老旧且耗电量大的数据中心。

液冷VS.传统冷却

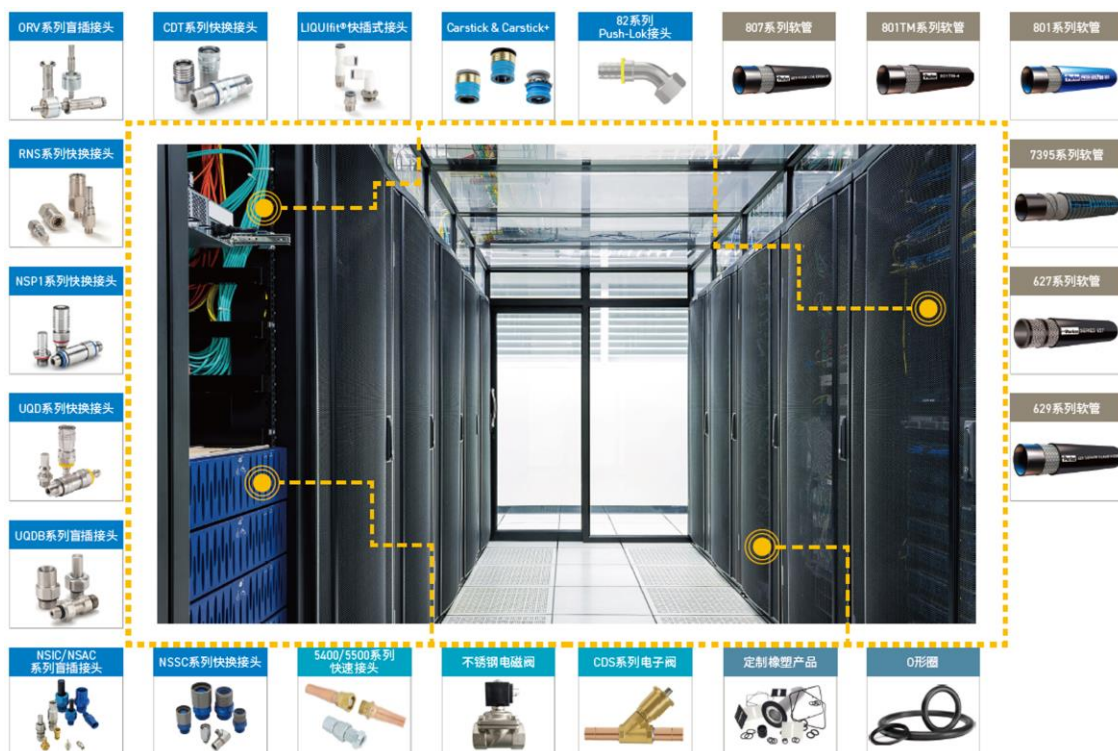
数十年来，数据中心的热管理方式主要是架空地板和风冷系统相结合，将冷空气输送至服务器进行冷却。计算机机房空调（CRAC）或计算机机房空气处理装置（CRAH）对架空地板下的空间进行压缩，冷空气便从地板的孔道进入服务器前部空间。这些系统协同工作，将热空气和冷空气分开，几乎完全通过实现所需的特定室温来进行数据环境的控制。

许多数据中心由服务器和计算设备机架组成，设备对电力的需求大且对热量极端敏感，这类数据中心也会采用热通道/冷通道来控制温度。

采用这种热管理方式时，多个服务器机架交替排开，冷空气进气口朝向一个方向，热空气排气孔朝向另一个方向。

虽然这些传统方法在概念上行得通，但结果却不如预期，经常导致整个数据中心出现过热点。这些过热点是由气流问题而非冷却能力不足造成。当多个冷却系统同时运行时，就会产生剩余气流，这反过来又会在环境、机架以及其他设备上产生不必要的过热点。

随着设备增多和功率要求提高，多核芯片和其他持续推动温度上升的先进技术也被投入使用，数据中心需要容纳的数据呈指数级增长，传统的冷却方法很快就被淘汰。当下，形势愈发紧迫，能源成本不断攀升，数据中心不得不更加关注那些更有效、更节省空间的热管理替代方案。



液冷的诸多优势

液冷技术早在 20 世纪 60 年代就被提出，不过直到如今才迅速获得广泛关注，成为数据中心及其他面临热管理挑战行业的理想解决方案，尤其是随着创新型防漏技术的进步，因液体泄漏导致电子设备故障的相关风险大幅降低。

由于液体具有更高的单位体积热量捕获能力—水的效率至少是空气的十倍—液冷已经是很多 HPC 应用（如挖矿或游戏）认可的散热方案，尤其是在超大规模数据中心或支持高算力芯片的环境中，它被公认为有效的散热方法。

液冷大幅改善了散热状况，能够有效防止温度上升以及由此引发的设备性能退化，从而大大减少相关的 IT 硬件维护和能源成本。

在“直接到芯片”液冷技术中，中央分配单元（CDU）是核心部件，主要功能是泵送液体，从而直接对芯片这一主要热源进行冷却。冷却液（无论是水还是电介质）通过与服务器机箱或 IT 设备相连的软管，从与服务器机架垂直排列的分水模块中流出，再通过与覆盖服务器芯片（或其他指定电子元件）的冷板相连的液体管道，直接与热源接触。

流动的液体能够吸收芯片散发的全部热量，随后将热量传递至冷却器，使液体温度降到理想水平。

在数据中心，冷却耗电量占比超过 40%，在此背景下，通过液冷散热已被证实可以显著提高能源效率。液冷技术直接从源头带走热量，不仅能大幅缩短处理时间、提升处理容量，还有助于增强设备性能和可靠性，延长使用寿命。并且，液冷占用空间仅为传统热管理技术的一小部分，被传导至干式冷却器或冷却塔的热量还可以在别处再利用，进一步实现降本增效。

然而，这一创新的热管理过程并非毫无挑战——关键电子器件周围的防泄漏问题、系统压力维持、能源效率以及空间限制等，所有这些都必须得到妥善处理，才能满足敏感电子器件和电气连接的冷却要求。



无泄漏连接

液体冷却电子产品时确实存在一些固有风险，其中就包括液体泄漏风险，而这可能导致关键设备和应用出现严重故障。快换接头是液冷系统持续运行的关键组件，它们常用于 CDU、分水模块、水管路以及服务器和 IT 设备的背面，能够快速将设备与液体冷却回路断开，以方便维修。如果在连接和断开过程中发生系统泄漏和溢出的情况，就很可能是使用了不适用于冷却应用的劣质快换接头造成的。

安装高质量的不锈钢或电镀黄铜材质的快换接头，不仅有助于防止冷却液泄漏，还能杜绝塑料部件崩裂的隐患。塑料部件易老化损坏，一旦进入冷却系统，将造成严重影响。使用专为液冷设计的阀门、密封件和材料，有助于提升系统性能，减少故障，降低维护难度。

派克汉尼汾公司丰富的快换接头和密封件产品，可为数据中心这一关键应用提供无泄漏连接。作为快换接头的先行者，派克汉尼汾为液冷系统提供紧凑、坚固的部件，这些部件不仅具有平齐端面、无溢流、更高流速和低压降等特点，还具有极高的抗机械应力和防流体损失的特性。通过与处于行业领导地位的客户合作与验证，派克汉尼汾可设计并制造出可靠的无滴漏连接产品，并通过试验数据验证其在设备使用寿命内的耐用性。此外，派克产品还经过严格的无尘室组装和氦检测试。因此，数据中心能够以更高效率运行，提升节能效果。

结论

事实证明，与传统风冷相比，液冷效率更高、成本效益更佳，还能进一步为特定组件提供冷却。当下，数据中心发展迅猛，液冷系统让它们获益匪浅。这类系统配备高质量的无滴漏快换接头，能够防止液体损失，减少压降，并能在不同温度下与各种密封材料相容。热管理硬件的这些进步，极大改善了高性能计算环境，在系统漫长的生命周期内，提供性能经过优化且可灵活扩展的解决方案。不仅如此，运用液冷技术进行热管理，还可以帮助数据中心降低关键应用成本，实现更高的能源效率，推动可持续发展。如需详细了解派克汉尼汾以及液冷系统中的无滴漏快换接头在优化热管理方面所发挥的关键作用，请联系派克汉尼汾技术团队。