

快速连接器在液体冷却中的作用

使用液体冷却技术来降低电子产品产生热量的应用十分广泛，包括游戏机、超级计算机和医疗设备。但在当今的数据中心行业中最受认同的技术是，服务器制造商开始转向液体冷却技术，以实现经济且有效的热管理。尤其是快速连接器在冷却系统性能和可靠性方面发挥了不可或缺的作用。

长久以来，形成经济有效的安全冷却系统来消除余热，对数据中心来说是个日益严重的问题。过去的十年里，由于服务器机架的功率密度上升，服务器消耗的能量也急剧上升。十年前，单个服务器机架消耗的功率是 250W 到 1.5kW，如今的机架消耗的功率是 10kW 左右。接下来的十年里，预计功耗将达到 50kW。而且，据估计，2020 年，数据中心行业产生的 CO2 将会与航空业产生的量持平。

传统意义上，数据中心利用空气散热。但是，使冷气通过服务器支架来消除热量的办法效率低而且成本高。百分之六十的冷气由于旁路和同空气混合流失掉了，而且冷却成本可能比服务器运行的成本还要高。随着计算机服务器运行速度的加快以及数据中心机架密度的上升，希望通过空气流通达到充分冷却的想法已不太现实。

另一方面，从量的角度来说，水存储和迁移热量的效率比空气高 3,500 倍。事实上，在最近的一次针对多种行业的调查中，41% 的受访者认为空气和液体冷却的结合是数据中心的主要冷却方法。而液体冷却是提高冷却效率同时降低空调成本的最佳的选择。

使用液体进行计算机冷却可以回溯到 60 年代中期，当时，IBM（美国国际商用机器公司）对其 704 主机实施了液体冷却。将近 50 年后，近来，IBM 针对瑞士一所大学的一台超级计算机使用了处理器级别的液体冷却技术，通过水循环来冷却处理器，然后泵送至地板供暖系统，这样余热就可以用来供热。据 IBM 估计，与空气冷却服务器相比，液体冷却系统能耗比前者少 40%，而且余热的再利用也降低了约 85% 的碳足迹。

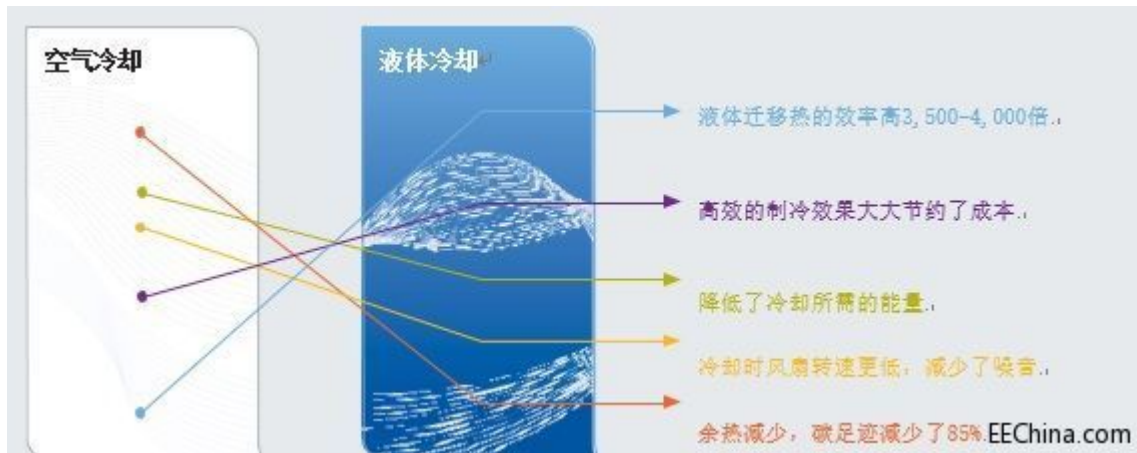


图 1：液体冷却的优势

保证液体冷却可靠性的关键部件

液体冷却系统中关键的部件之一就是快速连接器。这些快速连接器将装载冷却液体的软管和服务器机架(与中心热交换器连接)上的单个服务器和中心集合管连接在一起(见图2)。快速连接的重要作用越发明显,因为连接器需要长时间保持连接状态,然后能轻易断开,且阀门也不会有任何失效。此外,服务器需要维修或更换时,连接器必须能够轻易断开而不会滴落或溢出任何冷却液到敏感电子产品上。



图 2: 服务器制冷速断

服务器设计师和数据中心操作员担心的主要问题是系统的可靠性。据波莱蒙研究所(PonemonInstitute)表示,任何数据中心运行中断的平均成本都超过\$690,000。保证高可靠性的基本方法之一就是主要部件失效时,使用备用部件。液体冷却系统通常用备用泵来防止循环液漏失。然而,制冷系统中的单个快速连接器也是一个失效点。失效的连接器没有备份,因此任何泄漏都可能使整个服务器机架失效。因此,快速连接器的设计、结构以及其质量都很关键。

为服务器和其他高端计算机进行冷却而选择快速连接器时,为确保其可靠性,要注意以下五个因素:

1. 坚固的设计和结构

液体冷却系统的快速连接器需耐用和坚固。也能够用于低压应用,并能够在需要断开前进行长时间的连接。连接的压降也应该很低,这样能够使节流效应最小化,并能减少对冷却系统泵的负荷。

由于有更高的耐用度,一些液体冷却系统使用了用于液压行业的快速连接器。但是,这些连接的密封圈和内置阀门并不适用于低压应用,而且在这些应用中需要连接器一次性连接数月或数年。为液体制冷系统选择快速连接器时,要寻求那些专门用于低压应用并且结构坚固的连接器。

技术人员需要能够轻易断开服务器的冷却回路,且不会造成水或其他冷却液漏到敏感电子产品上的危险。

2.“干式断开”能力

速断式无滴漏连接器有两种内置阀门,在连接器断开时,能够自动切断液路。其中一种双向带阀连接器,其设计的内置阀门在断开连接器时母头端残留了少量液体,连接器断开后,这少量液体就滴落出。尽管滴落的不是很多——可能只是一两滴——但也可能给电子产品周围带来安全性或可靠性隐患。

相比之下，真正的干式断开连接器带有平面端口阀门，冷却液只在阀端表面残留了薄薄一层。事实上，这也就排除了液体滴落到重要部件上的可能性。选用精密制造，内置平面端口阀门的连接器，是液体冷却的理想选择。

3.操作简便

能够轻易断开服务器冷却回路而不造成任何泄漏，这很关键。不管是插入式连接还是转锁式的连接，阀门都需要非常可靠地关断，甚至断开发生在已经连接了数月或数年后。操作简便的另一方面表现在，连接器有颜色编码，这保证了循环管路中热对热以及冷对冷的连接。冷却系统配备了设计合理的速断式连接器后，就简化了维护，也保证了可用性。

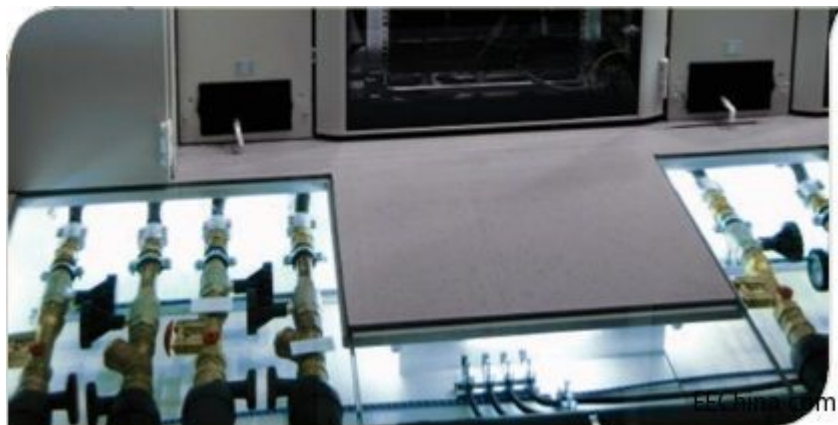
善于连接和断开以太网连接以及电源连接线的技术人员在速断连接上几乎不会碰到难题。

4.弹性密封圈

液体冷却应用用到的连接器在长时间内会处于连接状态。一旦断开连接并重新连接，连接器必须运作完好，以确保没有冷却液滴落或泄漏。设计或制造不当的密封圈会在断开连接时形成一套可造成泄漏的“装置”。密封圈也必须要与冷却液兼容，以防止密封圈溶胀、收缩、断裂或弯曲。在某些情况下，连接器可能会有双密封圈，以加强密封效果，保证更高的可靠性。但是，双密封圈会给系统造成更大的摩擦，如果设计不当，反过来也可能会降低可靠性。

5.材料兼容性

大部分塑料和金属都与冷却液兼容，比如水-乙二醇混合物。但是，如果您的冷却系统使用的是专用的冷却液，请确定冷却液是否与连接器外壳、密封圈、阀门以及软管兼容。当冷却系统选择金属连接器时要特别小心，金属连接器可能会与服务器底盘接触，而在接触的地方由于金属不同，可能会造成电解作用和腐蚀。由金属球套形液压连接器发展而来的产品并不适用于冷却，因此要仔细核查材料的兼容性。通过使用专门用于液体冷却的金属连接器，兼容性问题可以避免。



在降低热量的液体冷却系统中，速断连接器发挥了很大的作用。

总结

当今的电子产品发展的速度越来越快，功率密度也越来越大，而驱散其产生的热量的最有效且最经济的方法就是计算机和服务器的液体冷却。通过冷却热源，空调的需求以及随之而来的成本和碳的影响都会降低。

制冷系统的设计还在不断地完善，了解速断连接器在这些系统中发挥的作用以及其如何保证系统的可靠性非常重要。通过对连接器的牢固性、阀门、密封圈和材料的兼容性进行评估，可以确保连接器的长期性能。为了为您的应用作出最佳选择，您需要与了解液体冷却要求，并能提供各种连接器选择的供应商进行合作，包括特定用途的冷却连接器以及根据客户要求定制设计的连接器。