

Dennis Downs 著
业务部门经理
Colder Products Company
美国明尼苏达州，圣保罗市

计算机和服务器液体冷却用高效快速插拔接头的7大特征

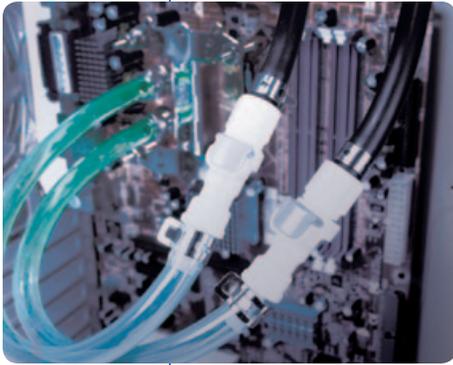
随着计算机和服务器制造商们开始采用液体冷却系统实现以更高效的方式消除多余热量，快速插拔接头对此系统的性能发挥着重要的作用，并且不会对设备稳定性或运行能力造成负面影响。

如何以高效、有效且安全的冷却系统消除服务器散发的废热，在数据中心基础设施设计过程中越来越引起人们的关注。多数数据中心设施都采用大型空调系统和大量的循环空气消除废热。但是以制冷空气冷却服务器的方法成本高、效率低。很多时候，电费是数据中心的最大运行开支。此外，计算机服务器运行更快，数据中心机架密度更高，想通过气流实现有效冷却变得不太现实。

因此，服务器制造商们转而采用液体冷却系统，试图以更高效的方式消除热量。这一理念其实并不新奇。早在20世纪60年代中期，第一台超级计算机就已经采用液体冷却防止设备发生自毁。随着计算机向着更高效的方向发展，并且所产生的废热越来越少，空气冷却开始变得实用起来。然而，当今的微型处理芯片体积越来越小、功能达到了前所未有的强大，但与此同时所产生的热量也越来越多。随着CPU时钟频率和机架功率密度的提高，制造商们又再次选择以液体冷却方式消除余热。另外，水性循环液体的去热效率比气流高30倍，因此采用液体冷却能够大大降低运行成本。

尽管液体冷却的技术仍然在发展，如今的液体冷却应用正经历逐步调整，以适应数据中心运行的需要，并且逐步模块化，以便于进行维护，实现和空气冷却系统一样简便，并防止在服务器更换时产生滴漏、泄漏或溢出。





采用液体冷却的计算机

服务器用典型液体冷却系统包括一块板式热交换器，直接安装在服务器微型处理器、CPU或者其他热量集中区域。热交换器可以将CPU散发的热量传输到一般由水和乙二醇混合液组成的循环液体上。温度较低或者处于室温的液体向板式热交换器供应，吸收热量后的液体则通过挠性管运出。吸收热量后的液体最终将流向中央液体-空气或液体-液体热交换器，该热交换器可配有冷却器系统，有些型号也可能没有冷却器系统。

关键部件

液体冷却系统有一样关键部件——快速插拔接头。这种快速插拔接头将挠性管连接起来，挠性管的作用是将冷却液输送至各个服务器，并回收到服务器机架上的中央歧管，服务器机架最终和中央液体-空气或液体-液体热交换器相连。当需要维护或更换服务器时，接头应易于断开，并且不会有冷却液滴落或溢到敏感电子器件上。

在选择服务器或其他高端计算机液体冷却用快速插拔接头时，应采用如下设计和性能，以确保可靠性、便利性和实惠性。

1. 可靠性

系统稳定性是服务器设计者和数据中心运营商主要关注的问题。确保高可靠性的基本方法之一是当主要部件发生故障时，由备用部件代替。液体冷却系统通常配有备用泵，用于防止发生循环液漏失。然而，冷却系统中的各个快速插拔接头却成为一个故障点——也就是说，如果一个接头失效，则冷却液无法自动替补供应。此外，泄漏还可能引起整个服务器机架发生故障。由此引发了人们对快速插拔接头设计、构造和质量的高度关注。尽管液体冷却系统中的温度和压力相当低，无论是塑料还是金属接头都需要具备充分的可靠性，以确保连接稳固，一次连接之后在数月或数年的时间里保持稳固，并且容易断开，不会有液体滴落或溢出。有些液体冷却系统采用的是液压行业的接头，因为这种接头给人更耐用的感觉。而事实上，这种接头的密封件和内置阀门并不适用于低压场合，或者说并不适合要求一次连接后保持数月或数年的应用场合。因此在为液体冷却系统选择快速插拔接头时，应确保所选接头符合如下要求：

- 低压应用场合专用
- 构造优良
- 锁紧机构简单、可靠（一键连接或扭锁式，参见示例照片）
- 采用耐用材料制成，所配的O型圈、内置阀与冷却介质兼容。

2. 耐用性

对机械冲击的抵抗能力以及整体耐久性是液体冷却系统快速插拔接头的重要特征。尽管并不需要经常插拔这些接头，但是系统设计者们常常不大愿意使用塑料接头，因为他们感觉金属接头要更耐用些。然而在实际应用中，如今采用工程聚合物制成的快速插拔接头在低压、中温应用场合中，例如电子设备液体冷却，所具备的优点远远不止足够的强度和耐用性。尽管金属或塑料接头都可以成功使用，但是这两种材料的成本却相差很大。

3. 易用性

数据中心运营商希望能以简单的方式将冷却环路从服务器上断开，并且不会有液体溢出。无论是一键连接或扭锁式接头，接头上的阀门应该在断开时紧紧闭合，即使是在接连数月或数年之后，也应该保持完好闭合。此外，塑料接头的模制抓握表面更加柔软、且更符合人体工程学设计。因此与金属接头相比，塑料接头更易于抓握。在冷却系统中采用适当的快速插拔接头能够简化维护和维修操作。对于惯于连接和断开以太网连接和电源电缆的技术人员而言，使用这种直观设计的快速插拔接头几乎没有什么问题。



塑料无滴漏插拔接头

4. “无滴漏插拔”能力

快速插拔无滴漏接头可以采用两种类型的内置阀，用于在断开接头时自动切断液体流。其中一种为双截止阀接头，配有提升阀，用于收集接头内的少量液体。当快速接头断开时，液体有可能滴落，尽管泄漏量不大——可能仅仅是一两滴——但是这足以引起人们对电子设备周围安全性或稳定性的担忧。与此相反，真正的无滴漏插拔接头配有齐平端口阀门，仅仅会在阀体表面上形成一层冷却液膜，因此能够从根本上防止有冷却液滴到重要部件上。因此，应采用配有高精度内置齐平端口阀门的接头。要确保内置阀在拔出接头时能自动紧密闭合，即使是在保持打开状态持续运行数月或数年之后亦能自动紧密闭合，其材料的选择和制造的质量起到了很大的作用。



金属无滴漏插拔接头

5. 弹性密封

如上文所述，液体冷却所用的接头必须能够长期保持连接状态，在插拔接头时仍然性能优越，保证冷却液不会滴落或泄漏。制造或设计不当的密封件可能会发生故障，在拔出接头时造成泄漏。密封件也应当和冷却液兼容，这样才能避免发生膨胀、收缩或者变形。在某些情况下，在可靠性要求较高的应用场合，可能需要为接头配置双密封件，以提高密封能力。但是，双密封件会导致系统内摩擦力增大，如果设计不当，事实上反而会降低可靠性。

6. 材料兼容性

多数塑料和金属与包括水和乙二醇混合液在内的冷却液是兼容的。但是，如果冷却系统采用的是专用冷却液，请务必确认这种冷却液是否与接头本体、密封件、阀门和管道等兼容。选择金属接头用于可能会和服务器机箱接触的冷却系统时，必须特别小心，因为不同类的金属一旦接触可能会发生电解和腐蚀。

7. 实惠性

工程聚合物和金属快速插拔接头在实际性能上并无多大差别，但是在成本上却相距甚远。当您在成千上万种接头面前做出选择，用于数据中心液体冷却系统时，即使是小小的差价累计起来也是一笔不小的数字。由金属球头-衬套液压接头演变而来的接头并非是针对冷却用途而专门设计，因此可能会产生不必要的开支。但是在优先选择金属快速插拔接头的情况下，请寻找能够提供各种冷却专用金属接头的供应商。



金属接头配有塑料阀门



结语

伴随计算机芯片运行速度的加快、数据中心机架密度的提高以及空气冷却成本的持续增加，如今，为计算机和服务器采用液体冷却的方式正变得越来越引人注目。随着冷却系统设计的继续发展，快速插拔接头在冷却系统中发挥着重要的作用，而且在计算机可用性、操作人员便利性和整体性能等方面都做出了贡献。应根据7大特征对接头进行评估，即可靠性、耐用性、易用性、防溢能力、密封性、介质兼容性以及实惠性，这样才能确保所选接头的长期性能。应该选择能够提供各种塑料和金属接头，并且具有定制设计能力的接头供应商，这可以确保所选的接头是最适合您的应用需求的。

您可以信赖的连接器的

Colder Products Company在提供电子设备液体冷却用快速插拔接头领域已有超过15年的经验。产品应用范围包括个人计算机、超级计算机、数据中心、冷却器、医疗设备以及其他在危险液体处理解决方案的质量和性能方面有所要求的应用场合。我公司的无滴漏快速插拔接头配置有自动无滴漏截止阀和整体式终端，因此能够确保安全性、易用性和可靠性。我们的产品系列种类多样，有各种材质、配置、尺寸和阀门可供选择，并可根据客户的独特要求提供定制解决方案。

如需了解更多信息，请访问 www.colder.com/cool 或拨打 400-990-1978 获取使用帮助。