

电子

证券研究报告

2024年08月23日

液冷服务器核心部件，国产有望导入海外供应链

投资评级

行业评级

强于大市(维持评级)

上次评级

强于大市

作者

潘暕

分析师

SAC 执业证书编号: S1110517070005

panjian@tfzq.com

许俊峰

分析师

SAC 执业证书编号: S1110520110003

xujunfeng@tfzq.com

随着 AI 等技术的大幅增长，用于收集数据的数据中心数量也同步增长。数据中心的设备元件运行时会导致温度显著上升，为了确保运行的安全稳定，厂商们需要采取一些降温措施。UQD 作为液冷服务器的关键元器件，是英特尔倡议的一种开放标准，旨在为数据中心的液冷系统提供无泄漏的快速连接解决方案。应用领域主要有数据中心、高性能计算机、网络交换机等。

液冷服务器市场规模快提升，带动 UQD 快速增长。据 IDC 预测，2022 年到 2027 年，我国液冷服务器市场规模大约能达到 682 亿元。2022 年到 2027 年，年复合增长率为 56%。市场调研公司 Global Market Insights 预测，全球数据中心液体冷却市场规模将从 2022 年的超 20 亿美元增长到 2032 年的超 120 亿美元。每台服务器需要使用 2 对液冷快接头，万创研究测算 2023 年-2025 年液冷快接头单价分别为 480 元/对、450 元/对、400 元/对。

液冷服务器渗透率快速提升，国产 UQD 快接头有望快速起量。在地域分布方面，根据 Cognitive Market Research，目前北美占据快速接头市场主要份额，欧洲其次，亚太地区所占市场份额相对较少。在主要参与者方面，目前快速接头主要参与者集中在欧美（Parker、Eaton、Staubli、Festo 等），国内中航光电（军工电子联合覆盖）为首的企业已经突破海外垄断。在当下缺货阶段，国产 UQD 供应商有望导入海外供应链，实现超预期进展。

投资建议：UQD 连接器供应商海外主要以史陶比尔 Staubli、Parker -HANNIFIN、Danfoss、CPC 等为主，看好国产供应商，有望导入海外供应链，国产供应商重点推荐工业富联、中航光电（军工电子联合覆盖），建议关注永贵电器

风险提示：液冷渗透率提升不及预期、国产厂商导入不及预期、竞争加剧导致价格下降

行业走势图



资料来源：贝格数据

相关报告

- 《电子-行业投资策略:电子行业首席联盟培训》 2024-06-28
- 《电子-行业深度研究:人形机器人元年或将开启, AI 下游硬件应用迭起》 2024-01-31
- 《电子-行业点评:三星显示或本周开始生产用于苹果 iPad OLED 的 LTPO TFT, OLED 产能释放看好上游设备材料厂商机遇》 2024-01-18

内容目录

1. UQD 在数据中心的应用	4
1.1. 液冷系统成为数据中心新选择	4
1.2. 冷板式液冷为最主流方案	5
1.3. UQD 在液冷系统中的应用	5
1.3.1. UQD 液冷快接头介绍	5
1.3.2. UQD 在液冷系统中的作用	5
1.4. 应用优势	6
2. 液冷连接器应用设计	7
2.1. 设计要求	7
2.1.1. 额定值要求	7
2.1.2. 锁紧方式要求	7
2.1.3. 密封形式应用	7
2.1.4. 材质外观要求	8
2.2. 液冷接头应用具体场景	8
2.2.1. 板级芯片散热应用，液冷冷板散热为主流	9
2.2.2. 机架级液冷散热，数据中心 IT 设备布置单位	10
2.2.3. UQD 快接头规格丰富，应用场景多	10
3. 市场概况	11
4. 投资建议	12
5. 风险提示	13

图表目录

图 1: 中国数据中心在用机架数量及增长情况	4
图 2: 在不同环境温度、空闲和压力测试条件下，液冷和风冷 OE 服务器板条的 CPU 温度比较	4
图 3: UQD 结构示意图	5
图 4: UQD 推锁式-倒钩型软管连接	6
图 5: 快插接头尺寸要求	7
图 6: UQD 具体应用材质	8
图 7: UQD 不同部位安装接口要求	8
图 8: 液冷冷板剖面图	9
图 9: 液冷冷板与进出水接头示意图	10
图 10: 机架与 UQD	10
图 11: 机架级液冷系统示意图	10
图 12: UQD 四种规格连通压力对比	11
图 13: UQD 四种规格流速对比	11
图 14: 2022-2027 中国液冷服务器市场规模与同比增速	12

图 15: IDC 液冷领域连接器产品市场空间测算	12
表 1: UQD 技术及功能	6
表 2: 液冷连接器应用的额定值要求	7
表 3: UQD 手插、盲插规格对比	11
表 4: 国内外主流 UQD 厂商一览	13

1. UQD 在数据中心的应用

1.1. 液冷系统成为数据中心新选择

随着 AI 等技术的大规模发展，风冷将会无法满足大规模降温需求，液冷成为数据中心新的选择。随着要储存的数据量的快速增长，用于收集数据的数据中心数量也同步增长。数据中心的设备元件运行时会导致温度显著上升，为了确保运行的安全稳定，厂商需要采取一些降温措施。

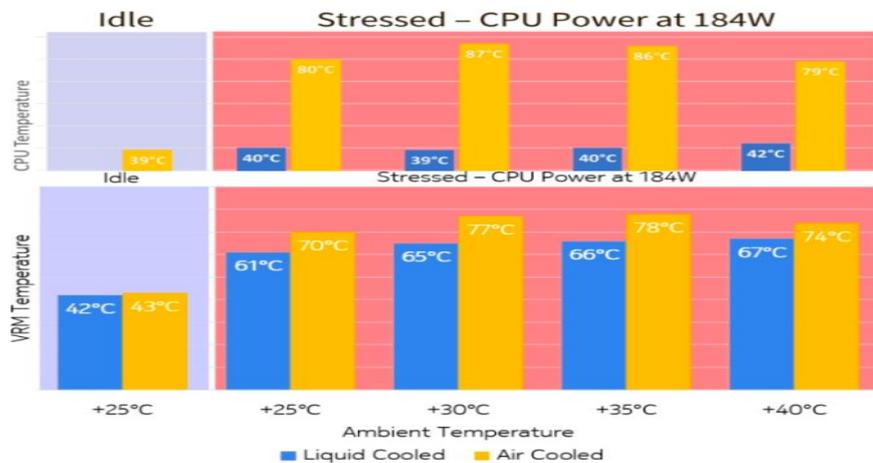
图 1：中国数据中心在用机架数量及增长情况



资料来源：中国智算中心现状及液冷技术应用展望——吕天文 张蓝心、天风证券研究所

相比于风冷系统，液冷系统已成为更加有效的措施，原因有以下几点：一是散热效率高，液体的导热能力是空气的 15~25 倍，相比之下空气往往需要更长的时间来散发热量；二是低噪声，采用液冷方式不会产生空气流动所带来的噪声，使数据中心更加安静；三是灵活性强，液冷的设备体积较小，占用的空间也少，提升数据中心灵活性；四是稳定性强，能够更快速、有效地将芯片产生的大量热量传导到冷却系统，降低芯片温度，减少因温度过高导致的故障，保持芯片工作稳定。目前数据中心温控仍以风冷为主，但随着 AI 的大规模发展，带动算力需求提升，芯片和服务器功率逐步升级，将超出风冷散热能力范畴。液冷则为冷却需求带来了新选择。

图 2：在不同环境温度、空闲和压力测试条件下，液冷和风冷 OE 服务器板条的 CPU 温度比较



资料来源：Lucas D.R.Ferreira, Nokia 等《WHITE PAPER: OPEN EDGESERVERS MEET》、天风证券研究所

液冷技术成本较之前大幅降低。在成本方面，之前市场普遍认为液冷数据中心初期投入和运营成本较高，但伴随液冷技术的发展以及算力需求的激增，形势发生了变化。一方面，冷板式液冷数据中心初始建设成本已经低于风冷数据中心；另一方面，浸没式液冷虽前期投入较高，但每年可以大幅降低运营成本(主要为电费)，迅速回收投资，数据表明，浸没式液冷数据中心运行 4.5 年后，TCO 将出现拐点并且低于风冷数据中心。

1.2. 冷板式液冷为最主流方案

多个数据中心已采用液冷系统。液冷系统分为三种形式：冷板式、浸没式、喷淋式。目前冷板式液冷是最主流的液冷方案，IDC 发布报告称，2023 全年中国液冷服务器市场规模达到 15.5 亿美元，其中 95% 以上均采用冷板式液冷解决方案。冷板式液冷的技术原理即利用工作流体作为中间热量传输的媒介，将热量由热区传递到远端后再进行冷却。其系统主要由换热冷板、热交换单元和循环管路、冷源等部件构成。百度阳泉数据中心、北京大学“未名一号”、莱布尼兹超算中心均采用冷板式液冷。

除此之外，阿里巴巴张北数据中心、阿里巴巴仁和数据中心、乌镇超算数据中心则采用了浸没式液冷系统；雄安液冷示范应用测试数据中心采用了喷淋式液冷系统。

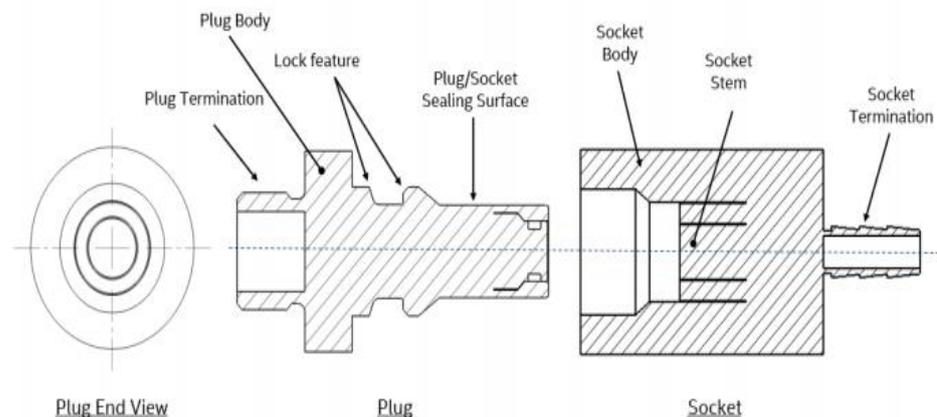
1.3. UQD 在液冷系统中的应用

1.3.1. UQD 液冷快接头介绍

UQD (Universal Quick Disconnect) 是一种通用快速接头，主要用于液冷系统中，特别是在数据中心和超级计算机的热管理应用中。UQD 是一种全球标准，用于快速断开的耦合器，开发于 OCP (开放计算项目)。它是英特尔倡议的一种开放标准，旨在为数据中心的液冷系统提供无泄漏的快速连接解决方案。应用领域主要有数据中心、超级计算机等。

液冷连接器的核心参数是通径和最大工作压力，直接关系到液冷系统的安全性。通径决定了连接器能够通过的液体流量大小。最大工作压力是液冷连接器能够承受的最大压力，这对于保证液冷系统的安全运行至关重要。超过这个压力，连接器可能会发生泄漏或损坏，从而影响整个系统的稳定性和安全性。

图 3：UQD 结构示意图



资料来源：蓝海大脑公司官网、天风证券研究所

1.3.2. UQD 在液冷系统中的作用

UQD 应用于液冷系统以方便回路断开，防止冷却液泄漏。液冷系统由尽可能靠近电子元

件的冷却液循环回路组成热交换系统。但这也意味着电子元件靠近水，一旦液体泄漏会造成安全事故。因此在对冷却回路进行操作时就需要大量的 UQD 来方便回路的断开以保证安全。

表 1：UQD 技术及功能

技术	功能
无滴漏技术	UQD 接头具备出色的密封技术，断开时挂液量明显低于 OCP 标准要求，确保连接和断开时冷却液无滴漏，无空气进入回路
优化的流速和压降	设计优化了流量和压降，确保在高密度系统中也能实现高效的冷却
直观的视觉标记	具有蓝色和红色的回路可视标记，让操作者能够轻松识别输入和输出回路
自动连接方式	自动连接装置便于产品能集成于高密度系统，适合数据中心和超级计算机的机架系统或服务器插槽

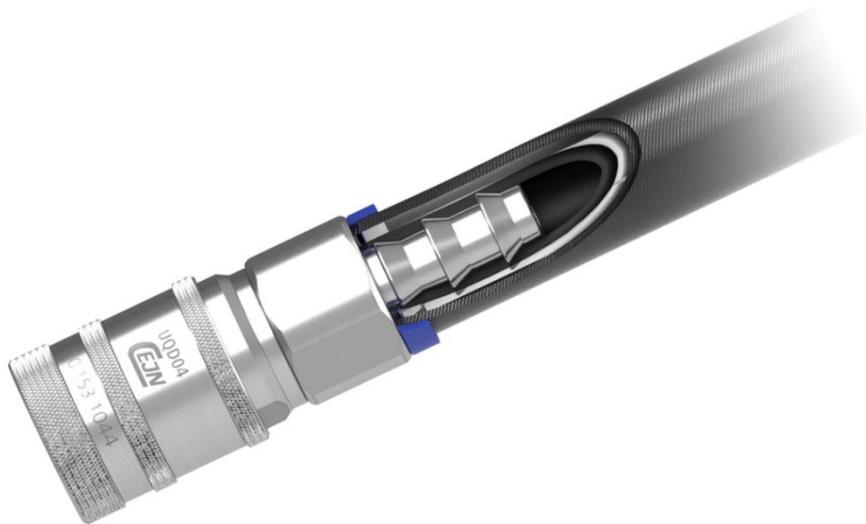
资料来源：史陶比尔公司官网、史陶比尔 STAUBLI 公众号、天风证券研究所

1.4. 应用优势

UQD 液冷快接头的无滴漏技术主要通过以下几个方面实现，并且与传统接头相比具有显著的优势：

推锁式软管和软管倒钩： UQD 标准中规定的软管连接为推锁式软管-倒钩型。使用推锁式软管，无需套箍或软管夹即可实现快速、可靠和无泄漏的连接。软管倒钩经专门设计，只需将软管推到倒钩上即可锁定软管，塑料止动环确保软管正确安装在软管倒钩上，以实现安全无泄漏的连接。

图 4：UQD 推锁式-倒钩型软管连接



资料来源：CEJN 公司官网、天风证券研究所

安全无泄漏连接： UQD 接头能够提供安全、可靠的连接，最大限度降低连接时的空气侵扰，有效防止液体泄漏。

热插拔功能： UQD 接头支持热插拔，这意味着可以在承压情况下进行连接或断开操作。

优化的流速和压降：保证了最大的流量和最小的压降损失。快速连接器可以实现快速维护，并节省能源。通过减少压降，回路需要的压力更小，从而将冷却所需的能源降至最低。

防污染技术：用平头防污染设计，在保证完美密封的同时，还能保证操作员和设备的安全。在连接过程中，不会有杂质进入回路，在断开过程中，也不会对工作环境造成污染。

2. 液冷连接器应用设计

2.1. 设计要求

2.1.1. 额定值要求

对于快插接头的要求如下：1) 流体快插接头位于挡片侧，进水口位于出水口上方。快插接头和冷板连接的地方，需要做凸台，凸台高度与机箱后窗结构相关，宜高度不小于 3mm，以方便密封和在服务器侧的插拔；2) 两个快插接头公头中心点之间距离大于等于 24mm，以满足快插接头母头能支持正常的插拔操作，且无结构干涉；3) 加速卡快插接头母头最大直 19.5mm，宜小于 18mm，以满足两张相邻的加速卡之间快插接头正常的插拔操作；4) 进水口快插接头中心点距离挡片最上方距离大于等于 50mm，以避免加速卡插入后挡片和板卡结构干涉，确保快加速卡插接头可以从服务器后窗推出；5) 快插接头的外径需要小于机箱后窗开口的宽度，最大不超过 12.06mm；6) 快插接头的左边缘距离挡片右边缘应小于等于 15.23mm。

流体快插接头选型主要考虑结构兼容性，需要保证在加速板卡侧面正常连接冷板和封装，同时组装在服务器上不发生结构干涉。

图 5：快插接头尺寸要求

流体快插接头参数	规格要求
公头最大直径	≤12.06mm
母头最大直径	≤19.5mm，推荐不大于 18mm
静态插合尺寸	≤45mm

资料来源：基于标准 PCIe 接口的人工智能加速卡液冷设计白皮书、天风证券研究所

服务器系统设计宜有漏液检测装置（例如采用漏液感应线），每个业务单板提供一个监控连接器接口(服务器系统来定义)，检测范围覆盖冷板易泄漏点，比如：焊接部位，管链接位置等。

表 2：液冷连接器应用的额定值要求

额定值	选用原则
规格	外形尺寸越小，等效通径越大，产品越优
压力	推荐压力为实际工作压力的 1.5 倍即可
流量	液体流速不大于 5m/s
流阻	Kv 值越大代表快速接头相同流量下的压降值越小，压降值越小越优
泄漏量	与等效通径有关，越小越优，泄漏量感应基准应不高于 0.5ml

资料来源：中航光电——液冷连接器的应用与技术发展探讨、天风证券研究所

2.1.2. 锁紧方式要求

液冷连接器锁紧方式有：1) 卡扣锁紧；2) 钢珠锁紧；3) 螺纹锁紧；4) 按压式；5) 无锁紧。在应用中，更推荐的是钢珠锁紧，它和锁紧槽结构重新设计，使得结构更加紧凑，通过推拉实现锁紧与断开。其优点是操作简单，但其不适用于高振动冲击环境，满足地面、车载的场景要求。

2.1.3. 密封形式应用

UQD 液冷快接头推荐应用球面密封和平面密封的形式。球面密封性能较优,适用于主回路。平面密封提供了较强的密封性,使液体难以泄漏,同时使空气难以进入,其性能最优也提供了更强的安全性。

2.1.4. 材质外观要求

冷板基板和流道宜采用铜或铝合金材质,一个系统中冷却工质直接接触的部件不应有两种电极电位差较大的金属;冷却工质的选用应考虑与二次侧循环回路中所有直接接触的固体表面材质间的相容性;

图 6: UQD 具体应用材质

材质	铝合金	不锈钢	钛合金	铜合金	高性能塑料
镀层	阳极氧化	钝化	\	钝化/镀镍	\
成本	适中	较高	高	适中	较低
特点	重量轻,系统中应避免铜材质零部件	重量较重,耐腐能力强	综合性能优,成本高	可用于存在铜质零部件的液冷系统	成本较低,密封可靠性低于金属材料
橡胶材料	兼容性			温度范围	
氟硅橡胶FVMQ	纯净水、乙二醇冷却液等			-55°C ~ 155°C	
三元乙丙橡胶EPDM	纯净水、乙二醇冷却液、部分氟化液、R134a等			-55°C ~ 125°C	
丁腈橡胶NBR	矿物油、液压油等			-40°C ~ 100°C	
丁基橡胶IIR	纯净水、部分氟化液等			-55°C ~ 120°C	

资料来源:中航光电——液冷连接器的应用与技术发展探讨、天风证券研究所

冷板外观要求:冷板冷板散热盖板应光滑,不应变形,散热基板底部表面不应有裂纹,划痕,变形、污点等缺陷;冷板散热基板散热面形状宜为方形或八边形;固定模块表面锐边倒钝,无毛刺,外表面无划痕、脏污,明显色差和花斑、裂缝、变形等缺陷,涂覆层无起泡、堆积、龟裂和脱落现象。

在不同的安装部位上,有不同的安装接口要求,如图 7。

图 7: UQD 不同部位安装接口要求

安装部位	软管		分水器	液冷板
推荐接口	宝塔型	快拧型	螺纹	螺纹
图示				

资料来源:中航光电——液冷连接器的应用与技术发展探讨、天风证券研究所

2.2. 液冷接头应用具体场景

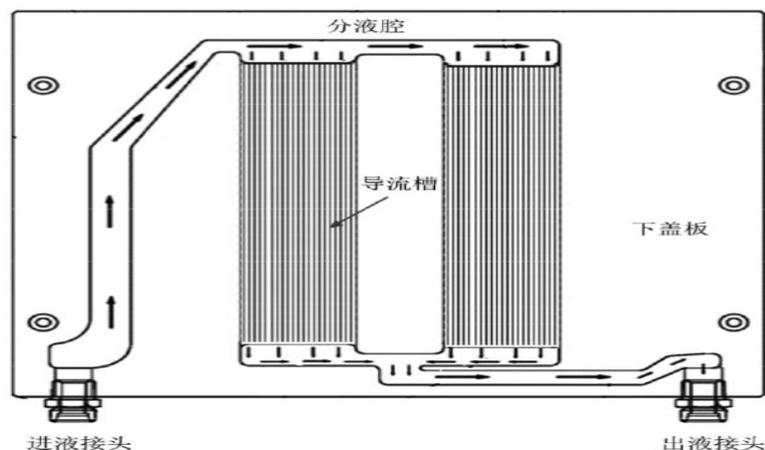
UQD 技术在液冷中扮演关键角色,是板级散热与机架级散热的连接纽带。以冷板式液冷为例,服务器芯片产生的热量首先传递到冷板,热量再通过 UQD 被输送至 manifold,最终由 manifold 排出机架,实现高效的热管理。在数据中心的液冷系统中,manifold (集分水器)指一个分配或收集流体的管道系统,通常用作冷却液的分配器,将冷却液均匀地分配到各个服务器组件上,以实现高效的热交换。UQD 作为液冷系统中的进/出液接头标准,实现了冷板模组和液冷机柜集分水器之间的水路连接。UQD 技术标准确保了液冷接头的密封性和可靠性,有助于克服该元件一直以来防止泄漏方面的技术挑战。

UQD 与服务器 2:1 对应，需求或随服务器出货增加而增加。manifold 与服务器通常成对存在，分公头、母头使用。每台服务器配备一对 UQD 母头，需与 manifold 上的一对 UQD 公头进行耦合，因此 UQD 与服务器存在 2:1 数量关系。未来伴随高功率服务器出货量不断增加，UQD 需求有望持续扩大。

2.2.1. 板级芯片散热应用，液冷冷板散热为主流

数据中心散热以板级为最小单位，核心是液冷冷板。液冷散热分冷板式散热和浸入式散热两种，目前基于成本考虑，以冷板式为主。液冷冷板由进液接头、出液接头、上盖板与底板组成，上盖板与底板通过真空钎焊工艺紧密连接，形成一个密封的液体换热腔体(图 8)。腔体内部又分为分液腔和导流槽，确保液体流动得到精确节流控制。液冷冷板的进液、出液接头与外界，即 manifold 连接，将服务器芯片产生的热量从冷板中导出。

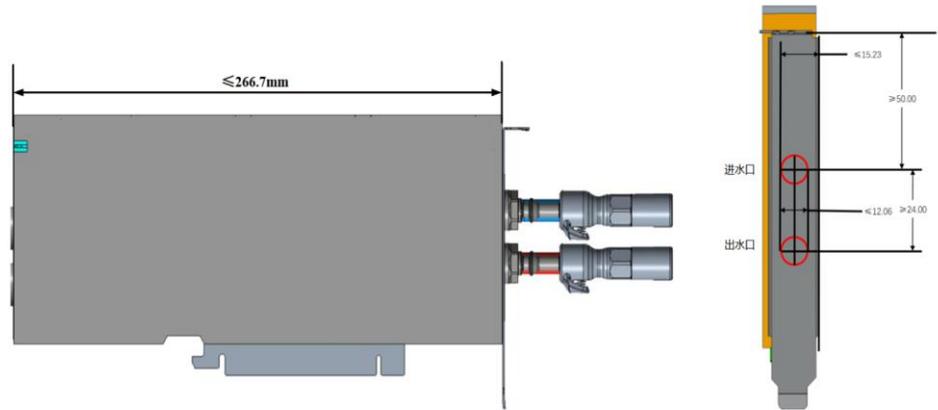
图 8：液冷冷板剖面图



资料来源：数据中心的高效液冷散热系统设计——崔康吉 余亮、天风证券研究所

UQD 快速接头作为冷板关键组件，其设计和性能直接影响系统散热效率和可靠性。液冷计算型服务器的快速接头采用 UQD04 型号母头，与机柜和集分水器 Manifold 的 UQD04 公头兼容，实现紧密耦合。接头在投产前需经过 5000 次插拔循环测试和 0℃至 80℃高低温运行验证，以确保稳定性。液冷水管以颜色区分，进液冷水为蓝色，出液热水为红色。

图 9：液冷冷板与进出水接头示意图

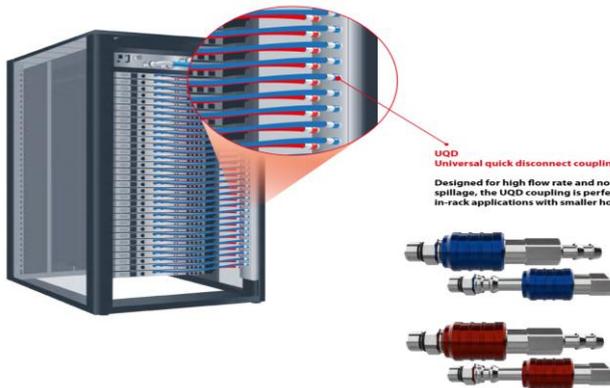


资料来源：基于标准 PCIe 接口的人工智能加速卡液冷设计白皮书、天风证券研究所

2.2.2. 机架级液冷散热，数据中心 IT 设备布置单位

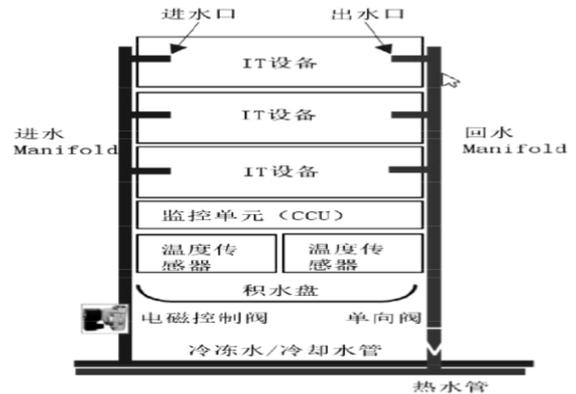
机架是数据中心服务器布置的单位，进一步热管理板级散热传出的热量。在板级散热层面，单个 IT 设备的热量被带出；而在机架散热层面，热量被汇集并传递到室外。机架级液冷散热系统的主要组成部分包括进出水 manifold、监控单元、温度传感器、电磁阀与单向阀等，如图所示。进出水 manifold 对外连接到机房级的液冷分配单元，对内通过快接头连接到液冷冷板的进液接头与出液接头。由此，系统热量通过 manifold 传递到机架外侧。

图 10：机架与 UQD



资料来源：Danfoss、天风证券研究所

图 11：机架级液冷系统示意图



资料来源：数据中心的高效液冷散热系统设计——崔康吉 余亮、天风证券研究所

UQD 标准高规格、技术要求，有助于解决冷板散热系统泄漏难点。液冷快速插头由于其快速连接、断开的需求特性，泄露风险较大，因此需要高标准、高规格的 UQD 加以规范。对于快速插拔接头，要进行有效插拔次数与长期可靠性验证。电路板或电子部件往往有灰尘颗粒杂志，去离子水一旦接触电路板会造成短路，这也是液冷散热在实施中遇到的最大阻力与疑惑。在安装应用环节，杂质颗粒可能造成快接头堵塞，因此需确保二次管路在安装之前冲洗干净。

2.2.3. UQD 快接头规格丰富，应用场景多

液冷快接头分为手插和盲插两种形态，适用多样场景需求。UQD 即通用快速接头属于手插接头，对运维人员的要求较高，插拔操作依赖机房运维人员，服务器和机柜易于解耦。

UQDB 是 UQD 的盲插版本，具备自动化保障，操作方便，连接精度高，可满足未来自动巡检、机器人运维需求，但服务器和机柜解耦难度大。盲插式采用分喷射结构设计，节点拔出遮住快插接头，节点插入露出快插接头，实现即插即通，即拔即断，漏液防喷射。此外，史陶比尔的位移容差技术在更大的误差范围内确保了盲插的稳定和安全。

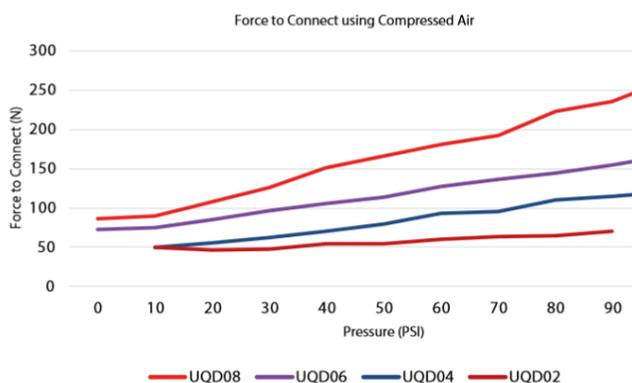
表 3：UQD 手插、盲插规格对比

技术规格	插拔类型	特性
UQD	手插	通用性强；对运维人员的要求较高，插拔操作依赖机房运维人员，服务器和机柜易于解耦
UQDB	盲插	自动化保障，操作方便，连接精度高，可满足未来自动巡检、机器人运维需求，但服务器和机柜解耦难度大

资料来源：史陶比尔 STAUBLI 官网、开放数据中心委员会 ODC 等、天风证券研究所

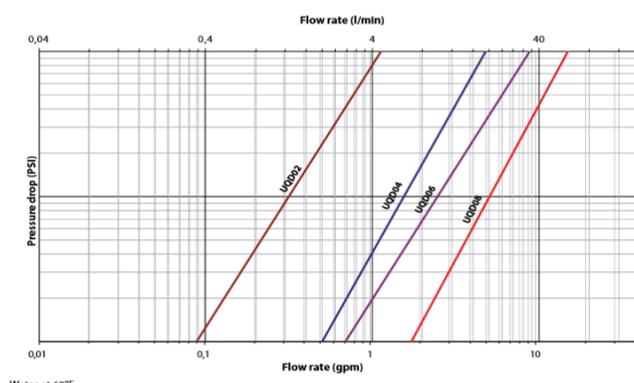
UQD 通径越小，压降越小，流速越慢，性能越优。 UQD 按照其通径大小有不同的型号，包括 UQD02、UQD04、UQD06 和 UQD08。根据 Danfoss 报告，其 UQD08 产品通径最大，在相同压强下连通需要的力最大，且该力随通径递减。流速上，相同压强下，UQD08 的流速最高，也随通径递减。

图 12：UQD 四种规格连通压力对比



资料来源：Danfoss、天风证券研究所

图 13：UQD 四种规格流速对比

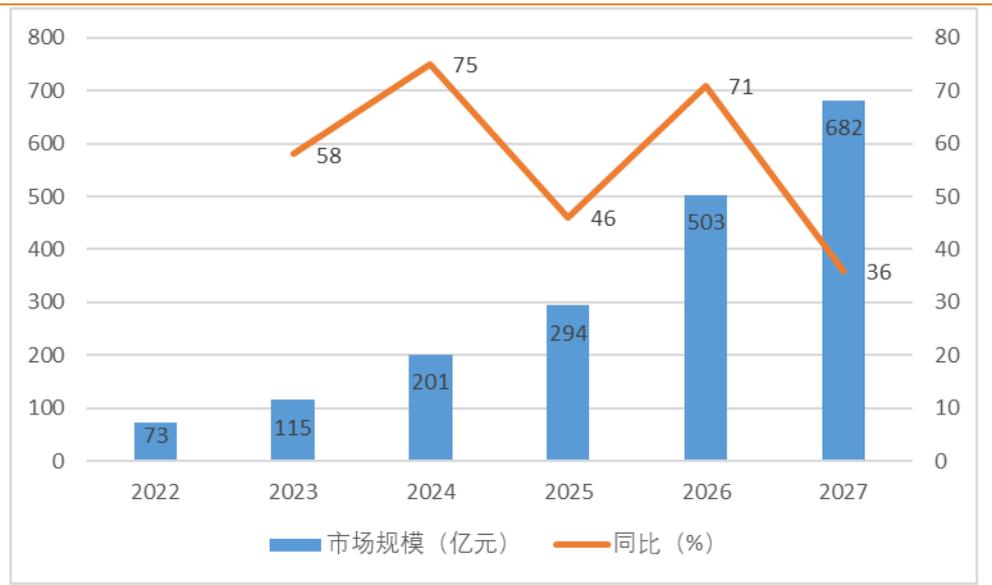


资料来源：Danfoss、天风证券研究所

3. 市场概况

根据 IDC，2027 年我国液冷服务器市场规模预计将达 682 亿元；2022 年到 2027 年，年复合增长率为 56.6%。市场调研公司 Global Market Insights 预测，全球数据中心液体冷却市场规模将从 2022 年的超 20 亿美元增长到 2032 年的超 120 亿美元。

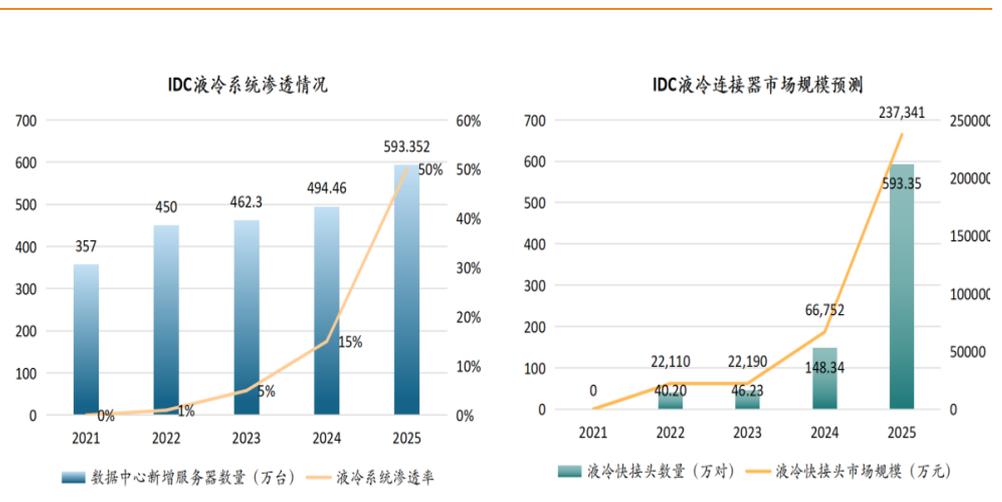
图 14：2022-2027 中国液冷服务器市场规模与同比增速



资料来源：IDC、深圳市电子商会、天风证券研究所

据万创投行测算,假设 2023 年-2025 年数据中心机架数量增速超 20%,对应服务器数量为: 2472 万台、2967 万台、3560 万台; 每台服务器需要使用 2 对液冷快接头, 2023 年-2025 年液冷快接头单价分别为 480 元/对、450 元/对、400 元/对 (参考正北连接产品定价)。据此假设, IDC 液冷连接器市场规模如下图。

图 15：IDC 液冷领域连接器产品市场空间测算



资料来源：万创投行公众号、天风证券研究所

4. 投资建议

在地域分布方面, 根据 Cognitive Market Research, 目前北美占据快速接头市场主要份额, 欧洲其次, 亚太地区所占市场份额相对较少。在主要参与者方面, 目前快速接头主要参与者集中在欧美 (Parker、Eaton、Staubli、Festo 等), 国内中航光电 (军工电子联合覆盖) 为首的企业已经突破海外垄断。

由于液冷服务器渗透率快速提升, 关键部件 UQD 短期内缺货, 看好国产 UQD 快接头快速起量。根据电子发烧网的报道, UQD 厂商大多有专利保护, 并且需要获得层层认证, 包括 CPO 认证以及客户端的认证, 这些都需要时间, 但是当前欧美厂商并无意愿扩产, 导致液冷快速发展过程中, UQD 产量成为主要瓶颈。据 Digtimes 消息, 液冷 AI 服务器, 由

于UQD供货紧张,开始陷入出货瓶颈,比如英伟达的Blackwell GB200服务器可能要到2024年底或2025年才会开始量产。有服务器的ODM企业透露,当前液冷渗透率在持续提升,并且伴随着英伟达Blackwell系列芯片出货量的增加,市场采用液冷的意愿也将提升。AI服务器出货大幅增长,带动了服务器内部的各大组件同步增长,比如存储。甚至液冷AI服务器中的UQD快换接头也一度缺货,因短期内产能有限,涨价预期比较浓烈,单价从40美元暴涨至60美元,甚至出现漫天要价的情况。

从标准来看,目前国内的接头统一标准,而海外则主要为OCP标准。此外除了标准认证,还需要厂商验证,这都需要漫长的时间。按照服务器企业采购的惯例,即便有了统一认证的情况下,各采购方在根据自身情况认证后,采购液冷接头也倾向于统一厂商,少有采用多个厂商的接头情况。

因此,随着国外厂商产能紧缺,或将给予国内相关厂商重要的窗口期,甚至一举突破海外供应链,打入全球服务器市场当中。有望在短期内显著提升其盈利能力,更重要的是,对于能够迅速响应市场变化并提供高质量UQD产品的国内企业而言,此次UQD的紧缺将可能成为其提升在市场中地位的契机。

在当下缺货阶段,国产UQD供应商有望导入海外供应链,有望实现超预期进展。国产供应商重点推荐工业富联、中航光电(军工电子联合覆盖),建议关注永贵电器。

表 4: 国内外主流 UQD 厂商一览

厂商名	国家
史陶比尔 Stäubli	瑞士
CPC	美国
丹佛斯 Danfoss	丹麦
Parker -HANNIFIN	美国
中航光电	中国
工业富联	中国
立敏达	中国
正北	中国
永贵电器	中国

资料来源:每日经济新闻、万创投行公众号、立敏达科技公众号、各公司官网、天风证券研究所

5. 风险提示

液冷渗透率提升不及预期。液冷技术或增加数据中心基础设施的复杂性,需严格的水质控制和预防泄漏措施,由此导致的管理成本上升或影响渗透率。

国产厂商导入不及预期。截至2023年9月,国内只有正北连接和中航光电两家有大规模量产经验,其他标的量产能力待市场验证。

竞争加剧导致价格下降。供应端主要厂商不断竞争,未来存在价格下降可能。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区德胜国际中心 B 座 11 层	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦 A 栋 23 层 2301 房	上海市虹口区北外滩国际客运中心 6 号楼 4 层	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100088	邮编：570102	邮编：200086	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	电话：(0898)-65365390 邮箱：research@tfzq.com	电话：(8621)-65055515 传真：(8621)-61069806 邮箱：research@tfzq.com	电话：(86755)-23915663 传真：(86755)-82571995 邮箱：research@tfzq.com