液冷龙头大厂专家交流 20260907

AI 服务器液冷产业链：ASIC 需求放量与微通道技术拐点分析

摘要

- NVIDIA VR200 量产受限：因台达电源模块电容过热问题，VR200 2026 年出货预期由 8,000 柜下调至 2,400-2,500 柜，规模化量产推迟至 2026 年 10 月后。
- 2027 年 ASIC 市场爆发：预计谷歌、Meta、AWS 三家 ASIC 整机柜合计出货接近 15 万柜，规模远超 NVIDIA 同期 10 万柜水平，成为液冷产业链核心增量。
- 液冷技术代际演进：VR200 冷板流道由 700μm 缩减至 50-60μm 微通道，单价从 700 升至 900 美金；VR300 预研相变冷却与液态金属两条高 TDP 散热路径。
- 供应链格局分化：CDU 市场 Vertiv 占据 55% 份额；冷板领域双鸿、AVC、CoolerMaster 合计份额 >85%，AVC 在微通道冷板初期实现独家供应。
- 国内厂商 ASIC 渗透加速：英维克获谷歌 500+ 台 2MW CDU 订单，申菱环境获谷歌 6,000 万美金一次侧设备订单；国内企业凭借 1.5 倍价格优势在 ASIC 市场机遇大于 NVIDIA。
- 谷歌采购策略转向：为规避泄露责任推诿，谷歌倾向柜内冷板、Manifold、QD 由同一供应商打包提供，未来份额分配将以冷板供应商（如古河、AVC）为基准。
- 800V 直流方案进度不及预期：受功率器件带载能力限制，PowerCenter 功率密度远低于 NVIDIA 预期，方案整体预计延迟约半年，且动力侧仍可能保留 UPS 方案。

Q&A

请详细阐述 2026 年和 2027 年英伟达各产品线的出货量规划、生命周期以及当前面临的挑战？

2026 年是英伟达产品线的一个重要节点，三代产品将同时存在。GB200 NVL72 在今年（2026 年）进入尾声，整体产能约为 12,000 柜。作为今年主力的 GB300，

规划出货量在 70,000 至 75,000 柜之间。而新发布的 R-series，即 VR200，原计划在 2026 年达到 8,000 柜的规模。然而，VR200 的量产面临挑战。目前仅生产了约 300 多套整机柜用于北美头部 CSP 的验证，这批产品采用了微通道冷板（每个算力托盘两块，整柜共 36 块），由 AVC 独家供应。其电源模块采用交流方案，配置了 6 块台达生产的 3U 高度、18.3kW 的 PSU。近期，台达的电源模块出现了电容爆掉导致的过热问题，这使得 VR200 在 2026 年达到原定产能规划的可能性较低。如果台达的问题能够得到解决，预计规模化量产将在 2026 年 10 月之后开始，月产能乐观估计约为 800 台，因此 2026 年 VR200 的全年出货量预计在 2,400 至 2,500 柜的水平。 展望 2027 年，英伟达的产品生命周期有被拉长的趋势。届时，GB200 将进入生命周期的尾声，预计出货规模约为 20,000 柜。VR200 的出货量预计将接近 80,000 柜。同时，下一代产品 GB300 可能会有少量量产，规模约在 2,000 至 3,000 柜。综合来看，2027 年英伟达的总出货量预计将维持在 100,000 柜左右的水平。

2026 年除谷歌外，其他主要厂商（如 Meta、亚马逊、AMD）在 ASIC 服务器市场的出货规划和项目进展是怎样的？

2026 年，Meta、亚马逊和 AMD 的 ASIC 服务器总出货规模预计约为 11,000 至 12,000 柜。具体来看，Meta 原计划在 2026 年第一季度落地的 ASIC 项目因其自研芯片设计问题而出现严重延迟，时间已从第一季度推迟至第三季度，目前看可能要到第四季度才能上线。若按其第三季度规划的 50 至 60 万片芯片规模估算，基于 MTIA 300 架构，对应约 8,000 柜的整机柜。亚马逊今年的节奏相对稳健，计划在 10 月份以后上线其产品，主流产品包括以八卡服务器为主的 Trainium 2 和整机柜形态的 Trainium 2 Arter Server，以及 Trainium 3。2026 年亚马逊的总出货量预计在 3,000 柜左右。AMD 方面，其 MI455 产品本质上属于 GPU 方案，今年的交付节奏预计约为 2,000 柜。

谷歌在 2026 年的 TPU 项目进展如何，特别是在供应链和技术方案上有哪些新的调整和变化？

谷歌的 TPU V7 和 V8 项目在 2026 年出现了轻微延迟，主要是在从博通流片到台积电生产的转产环节遇到问题，导致整体节奏推迟了大约两到三个月。尽管存在延迟，预计 2026 年全年的交付规模仍将达到 30,000 柜左右。一个显著的变化是，谷歌正在尝试将 V7 和 V8 方案在基础设施应用层面进行统一。例如，在 CDU 的应用上，已不再区分 1.4MW 的规格，而是直接采用为 V8 配套的 2MW CDU，内部代号为 D5。这一调整也影响了其供应链，例如国内某家以 Y 字母开头的液冷供应商，其订单节奏不仅受到芯片转产延迟的影响，也与谷歌的技术方案调整有关。该供应商在 2026 年 6 月底至 7 月初接到了一批约 500 多台（不足 600 台）的 2MW CDU 订单，单价约 20 万美元，总金额约 1 亿美元，这批产品已于 8 月交付。这批 CDU 主要用于适应性验证，因为 V8 整机柜的功率已从 150kW 提升至接近 200kW（约 180 多 kW），对 CDU 的压力、进回水温度和流量等参数都提出了新的要求。该验证周期预计为两个半月到三个月，因此批量订单的释放预计要到 2026 年 10

月底或 11 月。

对于 2027 年的 ASIC 服务器市场，Meta 和 AWS 的出货量预期和产品规划是怎样的？

2027 年 ASIC 市场的整体规模预计将远高于英伟达。Meta 方面，尽管当前项目节奏较慢，但计划在 2027 年量产多款全液冷整机柜产品，包括 MTIA 300、MTIA 400、MTIA 450 和 MTIA 500。这四个方案的总出货量预计约为 25,000 台整机柜。AWS 方面，Trainium 2 Arter Server 将在 2027 年进入尾声，主力产品将是 Trainium 3 以及一款专门用于推理的新产品。预计 2027 年 AWS 的整机柜总出货量将在 37,000 至 38,000 台左右。

谷歌在 2027 年的 ASIC 服务器机柜部署规模预计将达到何种水平？结合其他 ASIC 厂商，明年整个 ASIC 市场的机柜增量规模是怎样的？

根据完全乐观的估计，综合 V7、V8、TV8I 等项目，谷歌的服务器机柜规模理论上可达到 12 万柜。然而，基于与谷歌直接对接了解到的情况，2027 年一个更为可靠的预测是 8 万柜以上。综合来看，包括谷歌在内的三家主要 ASIC 企业，在 2027 年提供的整机柜数量合计将接近 15 万柜。

在液冷解决方案中，一次侧和二次侧的供应链格局有何不同？能否具体分析一下一次侧供应链的特点、主要产品、价值量以及市场上的主要参与者？

一次侧与二次侧的供应链存在显著差异。一次侧的产品，如干冷器、冷却塔和冷水机组，是适用于各类液冷方案的通用设备。这些产品并非专为 AI 服务器液冷而生，而是源于传统数据中心风冷水冷模式下的冷冻水系统，技术和市场格局均已非常成熟，发展历史长达数十年。因此，在探讨液冷方案时，一次侧受到的关注较少。 具体来看，干冷器和冷却塔是二选一的方案。干冷器适用于干燥寒冷的地区，如中国的乌兰察布、和林格尔等地。冷却塔在数据中心通常采用洁净度更高的闭式冷却塔。从价值量看，干冷器略高于冷却塔，大约为 550 元/kW，而冷却塔约为 450 元/kW。 市场格局方面，全球市场主要由 BAC、Evapco（易美高）和 Marley（玛丽）三家主导，合计占据超过 60%的市场份额。在中国市场，干冷器领域的主要参与者包括英维克、申菱和冰轮；冷却塔领域则主要是海鸥和良机等企业。 对于一次侧设备的选型，无论是 NVIDIA 还是 ASIC 方案，最终客户（如谷歌、Meta 等北美 CSP）通常都有自己的成熟供应商短名单，不太受外部市场格局影响。NVIDIA 自身对一次侧设备并无推荐供应商。因此，一次侧供应链中很少见到传统的 CDU 或二次侧液冷厂商。

NVIDIA 液冷方案中二次侧供应链的构成是怎样的？在 GB200、GB300 及未来的 VR200 项目中，柜外 CDU 和柜内组件（如冷板、manifold、快速插拔接头）的供应商格局、市场份额及技术选型有何具体差异和演变？

NVIDIA 液冷方案的二次侧循环由柜外的 CDU 和柜内的冷板、manifold、UQD（快速插拔接头）及管路等核心部件构成，其供应链格局在不同产品代际间存在明显演变。 在柜外部件方面，核心是 CDU。针对 GB200 和 GB300 的 DGX SuperPOD（以 8 台算力柜为一组），通常匹配 1.3MW 至 1.5MW 的 in-row 式 CDU（或称 Sidecar）。在 GB200 项目中，由于是首次大规模应用液冷，NVIDIA 采取了强制指定的认证形式，官方认证供应商仅 Vertiv 一家。而到了 GB300，随着方案成熟度的提升，NVIDIA 转为推荐模式，其推荐供应商名单扩展至至少六家，包括 Vertiv、Motivair、nVent、Cooler Master、台达和 Boyd，CoolIT 也在其中。从 GB200 和 GB300 整体的 CDU 份额来看，Vertiv 占据主导地位，份额约在 53%至 55%；被施耐德电气于 2024 年第一季度收购的 Motivair 位居第二，份额约 17%-18%；CoolIT 约占 10%。这三家合计占据了约 75%的市场份额。Boyd 约占 7%-8%，nVent 约占 5%-6%。 对于未来的 VR200，由于单机柜功率跃升至 220kW，其配套的 CDU 容量也相应提升至 2.2MW 以上。目前看到的 VR200 CDU 供应商 RVL 仍是推荐形式，名单与 GB300 类似，未见中国大陆企业。尽管尚未量产，但基于市场使用习惯推测，Vertiv 可能继续保持领先地位。 在柜内部件方面，GB200 和 GB300 的冷板供应主要由双鸿、AVC 和 Cooler Master 三家主导，合计份额超过 85%。其中，GB200 以双鸿为主，而从 GB300 开始则以 AVC 为主，Cooler Master 一直作为补充供应商。Manifold 的供应商格局与冷板类似，仍是这三家，但 Cooler Master 的供应量较大，三家合计份额约 70%。对于快速插拔接头，NVIDIA 认证的品牌多达六至七家，包括丹佛斯、史陶比尔、派克等欧美企业是主要供应商。英维克虽然进入了 GB300 的 AVL 名单，但获得的订单持续性不佳，自 2025 年 7 月至 2026 年 4 月累计订单规模约 5,000 万美元，市场份额较小。 VR200 的柜内组件技术也发生了显著变化，例如冷板已从常规流道升级为微通道冷板。

GB200/GB300 与 VR200 在冷板流道设计上有何差异，以及 VR200 微通道冷板的供应商格局是怎样的？

GB200 和 GB300 的冷板流道直径大致维持在 0.7 至 0.8 毫米（即 700 至 800 微米），而 VR200 的微通道冷板流道直径仅为 50 至 60 微米，两者存在一个数量级的差异。基于此技术要求，目前在英伟达 VR200 微通道冷板的 AVL（Approved Vendor List）名单中仅有五家企业，分别是 AVC、Cooler Master、台达、建准以及比亚迪电子旗下的领益。值得注意的是，英伟达的 AVL 名单在产品标准品正常量产前才会最终锁定，在此之前供应商仍有机会加入。



英伟达 VR200 方案中 Manifold 和 QD（Quick Disconnect）环节的供应商名单是怎样的，与冷板供应商相比有何不同？

Manifold 的供应商已从大约五至六家扩展至九家，包括光宝、领益、鸿海（富士康）、台达、Cooler Master、AVC、双鸿、Boyd 和品达。QD 环节则圈定了十二家供应商，其中与国内相关的企业有四家，分别是英维克、比赫、立讯精密和领益。目前由于产品尚未量产，具体的份额分配尚不明确。以小规模测试所用的三百余台机柜来看，其冷板全部由 AVC 供应。

谷歌 ASIC 液冷方案中，柜外 CDU 环节的供应商格局、订单情况以及未来需求预期是怎样的？

谷歌的 CDU 方案已直接采用第五代两兆瓦产品。其第一梯队供应商短名单包括 Boyd、Cooler Master、nVent、台达和英维克。在 2026 年 6 月底至 7 月初，英维克接到了约五百余台 CDU 订单，Cooler Master 和 Boyd 也获得了大致相当数量的订单，合计规模不足 2000 台。这并非谷歌的全部需求。若谷歌在 2027 年 V7 和 V8 产品统一采用第五代 CDU，并按 8 万台机柜规划，预计将需要超过 3 万台 CDU。

对于谷歌的 CDU 供应商而言，其份额分配机制是怎样的，国内企业在其中面临哪些机遇与挑战？

谷歌内部没有为 CDU 供应商设定明确的份额指引，而是将通过认证的品牌放入一个“货架”，最终根据具体项目进行竞争性谈判来确定采购量。国内企业在人工和制造成本上具备优势，但在信任度方面存在挑战。北美客户倾向于参考供应商在本地的大规模应用案例，而以英维克为例，其恰好缺乏在北美市场的兆瓦级大规模应用例证。因此，尽管报价可能较低，其前期市场份额预计在 15%或以下。份额能否跃升，取决于首批产品交付后半年的运行表现。如果产品质量稳定、运维简便，没有出现重大的批次性质量问题，其后续份额有望实现快速提升。

谷歌 ASIC 方案中柜内冷板的供应商格局如何，其供应商策略与英伟达有何不同？

在谷歌的柜内冷板供应体系中，日本的古河电工占据主导地位，市场份额评估在 45%以上。AVC 和 Boyd 是另外两家主要供应商，三家合计份额达到 85%至 90%。与英伟达在产品量产前锁定供应商池的策略不同，谷歌作为数据中心业主，随时欢迎具备高性价比的新供应商加入，以促进价格竞争。目前，包括英维克、飞荣达和思泉在内的企业正在向谷歌送样测试其液冷板产品。

谷歌对其柜内液冷方案的供应商策略在近期有何新的变化，这对未来的份额分配有何影响？

截至 2026 年 8 月初，谷歌已确定一个大方向，即倾向于柜内方案（包括冷板、Manifold 和 QD）由同一家供应商提供。此举主要基于故障责任认定的考量，液冷系统的主要故障是堵塞和泄漏，而泄漏多发生在连接件位置。若所有组件来自同一供应商，当发生泄漏问题时，可以避免不同供应商之间的责任推诿。因此，未来谷歌柜内组件的份额分配将可能以冷板供应商的份额为基准，配套的 Manifold 和 QD 也将由该供应商提供。

面向下一代 VR300（Vera Rubin Ultra）方案，英伟达在液冷技术上正在进行哪些预研，存在哪些潜在的技术路线？

针对 VR300，英伟达正在探索不同的技术方案以应对其散热需求。目前存在两种主要的热设计功率方向：一种是双 Die、1.8 千瓦的方案，其 TDP 低于现有的 Rubin（2.3 千瓦），可能沿用或退回至类似 GB 系列的液冷方案，不构成新的液冷技术需求。另一种是更激进的双 Die、2.8 千瓦方案。针对后一种高 TDP 方案，英伟达自 2026 年春节后便与 AVC 合作进行液冷技术预研，主要探索两个方向：一是在现有微通道冷板基础上引入相变冷却技术（Two-phase cooling）；二是继续采用单相微通道冷板，但将 TIM（热界面材料）替换为铟基液态金属。

英伟达下一代液冷技术方案的选定流程和时间节点是怎样的，不同的技术路线对产业链将产生何种影响？

英伟达通常会在产品发布前约五到六个月最终敲定技术方案。以每年 3 月 GTC 大会发布新品为例，其液冷方案（如 VR200 的微通道冷板）通常在前一年的 9 月至 10 月间确定。目前针对 VR300 的两种预研方案——相变冷却和铟基液态金属 TIM，无论最终采用哪一种，都将对液冷产业链产生显著影响。在最终方案确定前，两种技术路线均存在可能性。

请详细阐述相变冷板（two-phase/相变）的技术原理、对系统组件的具体影响，以及液态金属散热方案的优缺点和相关供应商情况？

相变冷板技术利用冷却介质受热后气化吸热的原理进行热交换。该模式下，流入二次侧的是液体，流出的是气体，导致压力变化巨大，且气态介质的动能不足。这引发了系统组件的一系列变化：首先，冷板内部需密布微孔，为受热气化的介质提供挥发通道，并在冷板顶层设置气态仓。其次，由于气态介质动能不足以被后续液体推动，冷板附近需遍布微泵以主动排出气体，这可能导致托盘结构发生改变。在机柜外部，CDU（冷却液分配单元）的进水是液态，回流的是气态。由于气体难以在环境中快速放热液化，CDU 内部需针对回流气体增设至少一对增压泵，以强制其快速液化。此外，二次管路系统整体压力增大，对所有连接件和密封材料都提出了更高要求。 液态金属散热方案的主要风险在于其金属特性对铝

质材料的腐蚀问题尚待解决，同时存在渗漏导致短路的风险，因此验证周期相对较长。其优势在于导热性能卓越，导热系数比硅脂高出 6 至 7 倍，能实现快速导热。在液态金属方案上，NVIDIA 倚重的供应商主要是北美的 Indium（英泰），同时与 Honeywell（霍尼韦尔）也存在一些相关维度的合作。

谷歌在液冷方案中对泵有哪些具体要求？其电子泵供应链的竞争格局如何？

谷歌作为数据中心的 owner，会从上至下对包括 CDU 及其核心部件在内的所有组件进行管理，而 NVIDIA 则只关注 CDU 的最终换热效果，对泵等具体组件不做要求。谷歌会对泵、板换等核心部件制定明确的短名单。在电子泵领域，谷歌最初在为其 V7 平台配套液冷方案时（约 2024 年底至 2025 年初），对泵提出的核心要求是“不漏”，这一标准基本排除了会存在滴漏或喷射风险的机械泵。 在谷歌的电子泵短名单中，目前包括某 F 开头的企业、大元股份、Wilo（威乐）和 Speck。其中，Wilo 与谷歌最大的 CDU 供应商 Boyd 存在长期稳定的合作关系。谷歌持续鼓励新供应商加入以促进内部竞争，例如，美湖也正在进行相应的送样测试，但结果尚未公布。因此，对于 F 开头的泵企业而言，市场竞争激烈。它既面临来自大元、美湖等国内厂商的价格竞争，也面临来自 Wilo、Speck 以及可能进入的 KNF（科尔法）等欧美老牌电子泵企业的技术围剿。因此，其市场前景是否如其业绩会上所表现的那么乐观. 尚存在不确定性，但电子泵成为技术趋势是明确的。

NVIDIA 的 VR200 项目目前是否已实现大规模量产？其微通道冷板的主要供应商是谁？

目前，如果以规模量产来定义，只有 AVC 一家实现了。NVIDIA 针对 VR200 项目的整体节奏是按 300 个机柜规划的。在这一规划中，每个机柜需要 36 块微通道冷板，总计约 1 万块的规模。这 1 万块冷板目前全部由 AVC 提供。

CoolIT 在 NVIDIA 微通道冷板供应商名单中的状态有何变化？

CoolIT 的供应商资格经历了波折。在 2026 年 3 月于圣何塞举行的 GTC 大会上，供应商名单中仅有 AVC 和 CoolIT。然而，到了 2026 年 6 月的台北电脑展，CoolIT 已不在该名单之中。

VR200、GB200 和 GB300 所使用的液冷板在类型、数量和单价上有何区别？

VR200 使用的是单相微通道冷板（大板），每个机柜配置 36 片。GB200 使用的是常规冷板（小板），每个机柜配置 72 块。GB300 也使用大尺寸的常规冷板。 在价值方面，VR200 的微通道冷板模组单价约为 900 美金。该模组价格包含了冷板本体（由 AVC 或 Cooler Master 等厂商委托代工厂进行粗加工的铜材，价值约 400 美金）以及集成的部分 inner manifold、QD 和软管等组件。相比之下，GB200 的小冷板单价约为 250 美金，而 GB300 的大冷板单价约为 700 美金。因此，从单

块冷板价值来看，VR200 的 900 美金相较于 GB300 的 700 美金有显著提升。

相较于 GB200/GB300，VR200 液冷方案中除了冷板，Manifold 和 QD 等组件的价值量有何变化？

在 VR200 方案中，Manifold 的价值有所提升。由于整体换热量增大，对流量要求更高，使得 Manifold 本体更粗、管壁更厚。其单根价格从之前的大约 6,500 美金提升至 7,500 美金，每根增加了 1,000 美金。 然而，QD（快速接头）的单体价值量则有所下降。VR200 是一个全液冷方案，除了 36 块微通道冷板外，NVLink 6、DPU、CX9 等芯片位置也配备了常规冷板，整个机柜的冷板总价值量大约在 4.5 万至 4.7 万美金之间。每块冷板都需配置一进一出两对快速接头，整个 GB200 机柜内大约需要 250 对 QD。VR200 方案中 QD 的单价约为 40 美金，相较于 GB200 的 45 美金和 GB300 的 55 美金，降幅非常明显。

目前国内厂商在谷歌和 AWS 的液冷供应链中是否已获得规模性订单？

在谷歌的供应链体系中，英维克和飞龙等国内公司已经明确获得了订单。关于 AWS 方面，目前尚未了解到有出现规模性订单或大规模追加订单的情况。

申菱环境在 AWS 和谷歌等北美客户的业务进展如何？其具体供应的产品和订单规模是怎样的？

申菱环境与 AWS 的合作尚处早期，主要围绕 AWS 的 Trainium 4 进行配套开发，预计其业务起量至少要到 2027 年下半年。目前，申菱环境在北美的订单主要来自谷歌，为其提供定制化的氟利昂系统换热单元，这是一种一次侧设备，类似于使用氟利昂作为制冷剂的风冷室外机或氟系统 chiller，而非传统的水冷系统。当前该产品的订单规模至少在 6,000 万美元左右。

AWS 在液冷 CDU 方面的采购节奏和主要供应商情况是怎样的？

AWS 今年的采购节奏相对较慢。其春明 2 和春明 3 项目并未与国内企业进行配套。目前，AWS 的 CDU 主要供应商是 nVent，同时也有部分订单来自 Motivair（施耐德电气旗下）。

对于国内液冷厂商而言，在英伟达和 ASIC 两条技术路线中，哪一个市场提供了更大的发展机遇？国内厂商的核心竞争优势体现在哪些方面？

相较于英伟达，ASIC 市场为国内液冷厂商提供了更大的发展机遇。英伟达的算力柜对液冷方案的要求是前所未有的、完全突破性的，这对技术积累相对不足的国内厂商构成了巨大挑战。相比之下，ASIC 客户所采用的液冷方案，通常是英伟达在一年前已经考虑过的技术路线。这为国内企业提供了一年的时间窗口去消化和熟悉相关方案，并将其应用于谷歌等 ASIC 客户。国内企业虽然在原始创新

方面可能稍显不足，但强于在前人基础上进行迭代优化，因此能够为 ASIC 客户提供比欧美企业更完善的方案。此外，CSP（云服务提供商）作为最终用户，对成本高度敏感，而国内企业在控制人工与制造成本方面具备显著优势，从而能提供更低的报价。以泵为例，威乐、斯贝克等品牌的电子泵价格至少是国内同类产品的 1.5 倍以上，巨大的价格差异凸显了国内厂商的竞争力。综合来看，凭借方案迭代能力和成本优势，国内企业在 ASIC 液冷市场将拥有非常广阔的发展空间。

台湾厂商如 Cooler Master、AVC 等在东南亚建厂以满足北美需求，但同时又依赖中国大陆的代工厂。请以液冷板和 CDU 为例，分析这种代工合作的模式、细节以及国内厂商在其中的角色和门槛？

这种合作模式在液冷板和 CDU 领域表现不同。在液冷板方面，国内企业主要承担的是初加工或粗加工工序。以微通道冷板为例，尽管看似加工难度高，但生产流程被清晰地分为了粗加工和精加工两部分。国内代工厂负责的工序包括无氧铜切割、基板开槽开流道、铲齿微加工以及将盖板焊死的真空钎焊等。而 AVC 这类品牌厂商则保留了核心的精加工环节，包括半导体级的清洗、内腔颗粒度检测、镀镍镀金等电镀工艺，以及最终使用氦气进行的密闭性、流阻和热阻检测。因此，国内厂商在液冷板领域扮演的是粗加工代工角色，门槛相对较低。 在 CDU 方面，以台达电子为例，其在液冷领域的核心部件供应名单中占据重要位置，这主要得益于其与英伟达深厚的合作关系，而非短时间内制冷技术的突破。这种关系确保了台达的 CDU 产品，无论其自身研发水平如何，都能进入英伟达的推荐名单，从而获得市场销路。因此，台达可以通过代工、贴牌或借鉴成熟经验的方式来生产 CDU。其与同飞的合作便是一个例证，同飞在苏州紧邻台达的工厂为其进行贴牌生产，双方称之为合作开发，知识产权可能共享。不过，这种合作在不同客户体系中也面临挑战。同飞是国内少数拥有自研泵的 CDU 厂商，其产品在英伟达体系内没有问题，因为英伟达对泵没有短名单要求。但在谷歌的 ASIC 体系中，由于谷歌对泵有明确的短名单限制，台达采用同飞方案时就需要更换为名单内的品牌泵，或者利用其商务关系推动同飞的泵通过谷歌的认证。

台达电子的 CDU 产品在英伟达和 ASIC 客户中的市场份额分别是多少？

根据 2026 年 6 月发布的最新报告数据，2025 年全年，台达电子在英伟达体系内的 CDU 市场份额大约为 5%。这个份额虽然不高，但是从零开始的纯增长。在谷歌等 ASIC 客户方面，由于谷歌尚未开始批量下单，台达目前并未获得实质性订单，甚至没有接到像英维克那样约 500 台的订单。

在 Rubin 体系中，2026 年 800V 直流方案的渗透率如何？该方案是作为多种供电选择之一，还是已成为主流？其采用情况与电子屏蔽泵的出货量是否匹配？

800V 直流方案的渗透率问题需要从两个维度分析。首先，关于产品准备情况，英伟达体系内的 800V 直流产品，无论是柜外的 Sidecar 或 Power Center，还是柜内将 800V 直流转换为 50V 直流的 PSU，均已准备就绪。 其次，从应用节奏来

看，根据英伟达官方认可的路径，2027 年将首先部署 Sidecar，到 2027 年下半年或第四季度，将推出集中式供电的 Power Center。800V 直流 Sidecar 的容量通常在 800-900kW 左右，大约可以支持 4 台功耗为 220kW 的 Rubin 机柜。然而，对于功耗规划为 600kW 的 Rubin Ultra VR300，Sidecar 的支持能力则非常有限。2027 年是 VR200 的主力生产年份，届时客户将有更多供电模式选择。客户既可以选择采用 800V 转 50V 直流 PSU 的直流方案，该方案已在台北 Computex 上展示，也可以为了与之前的 GB200、GB300 系统保持延续性而继续使用 UPS 交流方案。关于市场所说的 800V 直流方案延迟，这一说法部分正确，主要体现在 Power Center 的功率密度上。英伟达期望的单机功率非常大，约在 4 到 6 兆瓦，但目前以台达为首的供应商提供的 Power Center 单机功率仅为 1.5 至 1.6 兆瓦，虽然支持 4 台并机，但并机后总功率也只有 5 到 6 兆瓦，与英伟达的预期相差甚远。其根本原因在于功率器件的限制，单体功率器件的带载能力有限，需要通过组串提升总功率，但过多的组串会导致内部环流增大，影响电子设备可靠性，从而限制了整体功率的提升。不过，情况并非完全悲观，例如英飞凌的大容量功率器件在 2026 年第一季度已进入公司内部测试阶段。综合来看，该方案确实存在延迟，预计周期约为半年。 关于 800V 直流泵，存在一个普遍的认知误区。数据中心通常将动力电与 IT 电的供配电链路分开设置，很少混合使用。泵在启动时会对供电系统产生高冲击，若与 IT 设备共用链路，可能会因耐压不足导致 IT 设备掉载。因此，即使 IT 侧全面转向 800V 直流方案，动力侧仍可能继续采用 UPS 方案。从成本角度看，即便在当前时间点，800V 直流方案的单千瓦成本大约是 UPS 方案的 3 倍。考虑到最终用户是 CSP，他们会进行成本核算，因此 800V 直流泵是否会大规模应用，目前持保留意见。

谷歌 8 万个 iT 机柜配置 3 万个 CDU 的比例是如何计算的？考虑到其 CDU 是 2 兆瓦，机柜是 180 千瓦，这种配置下的冗余是如何考虑的？

3 万台 CDU 对应的机柜数量应为 10 万至 11 万台，8 万台机柜是一个较为严谨的口径。具体的配比计算方式是，一台 2 兆瓦的 CDU 对应 8 台算力柜，但通常会按照 2N 的冗余架构进行配置。因此，以 8 万台整机柜为例，实际需要的 CDU 数量约为 2 万台。如果机柜数量达到 10 万台以上，则趋近于 3 万台 CDU。谷歌之所以需要如此大量的 CDU，一方面是为了将其 V7、V8 版本的 CDU 性能拉齐，另一方面是计划将自有的 CDU 体系应用到其采购的英伟达设备中，因此可能会独立于英伟达的推荐供应商名单进行采购。

在英伟达的“一拖八”架构中，是否也需要采用 1:2（即 2N）的冗余配置？

是的，通常情况下会采用 2N 冗余。在预算有限的情况下，可以采用 N+1 的冗余方案，但 N 一般不超过 4 组。例如，4 组 SuperPOD 可以配置 5 台 CDU。然而，这种 N+1 方案对交付有很高的要求，需要将所有 SuperPOD 通过环网串联起来，施工压力较大。如果每组 SuperPOD 是独立的，不形成大环网，则只能采用 2N 的冗-余配置。因此，无论是 2 万套还是 3 万套 CDU 的估算，都是基于全部采用 2N

冗余这一最乐观的比例。

如果采用泵内冗余（例如增加泵的数量）而非 CDU 整机冗余，是否存在问题？

采用泵内冗余本身没有问题，但泵只是 CDU 中的关键部件之一，其他部件还包括板换、流量计等。增加泵的数量只能防止泵本身发生故障，无法规避其他部件损坏的风险。因此，从系统整体的可靠性角度来看，泵内冗余的可靠性绝对不如 2N 整机冗余。

关于英伟达提出的不使用板换，将一次侧与二次侧管路直接连接的方案，其可行性如何？

这个方案听过，但它过于理想化。板换的核心作用是隔离一次侧和二次侧。如果不进行隔离，意味着整个环路中流经的是同一种液体，例如 PG25。PG25 在一次侧的换热效率并不高，无法快速完成热交换。此外，不隔离还会导致洁净度难以控制。一次侧的过滤颗粒度通常较粗，而冷板内部的微通道尺寸仅为 50 微米左右，相当于头发丝的几分之一。因此，该方案目前仅能在实验室近距离环境下实现，在短期（至少 1-2 年内）不可能成为实际落地的规模化方案。

制造 50 微米级别的微通道主要采用哪些加工工艺？

实现这种微通道的工艺有多种，不同厂商的技术路径不同。主要包括 3D 打印、真空钎焊和化学刻蚀等，这些方案都可以实现相应的微通道结构，但在精度上略有差异。具体的工序通常是，铜块经过精密的微铣加工形成铲齿状结构，此时流道尺寸可达到 100-200 微米。之后，若采用成本较低的方式，会通过光刻结合化学刻蚀来形成更精细的流道。真空钎焊是另一种可选的技术路径。

在代工模式下，前道代工厂负责到哪一步？像 AVC 这样的公司拿到半成品后还需进行哪些加工？

前道代工厂会完成包括铲齿、刻蚀等所有流道成型工序，并将基板和盖板通过激光焊接合成为一块完整的冷板后，交付给 AVC。不过，代工厂通常不对最终产品的性能负责，因为在现场难以快速甄别其交付的冷板是否合格。AVC 拿到冷板后，首先需要进行清洗，去除加工过程中残留的细小金属颗粒，然后再进行上镀层等后续处理。

下一代双相液冷冷板的技术方向和冷却介质选型是否有新的进展？

双相液冷冷板确实是一个技术考虑方向。关于冷却介质，早期曾考虑过氟化液和 134a 制冷剂，目前这两种方案仍在考虑范围内，尚未最终确定。相较于 2025 年的信息，当前的技术迭代主要在于将原有的冷板升级为了微通道冷板，冷却介质

的选型没有发生大的变化。