

Wolfspeed 能否穿过黎明前的黑暗？

本报记者 张心怡

意气风发的30年

1987年，Cree由六位创始人在北卡罗来纳州成立，其中五人为北卡罗来纳州立大学的毕业生。在北卡罗来纳州立大学旁边希尔斯伯勒街的一家餐厅里，联合创始人 Neal Hunter 和 Eric Hunter 刷爆了信用卡，Neal Hunter 还申请了第二笔抵押贷款，以便他们可以雇用另一位创始人 John Edmond 成为首位员工。

这一带有硅谷色彩的创业故事，开启了 Cree 引领全球 LED 技术创新近 30 年的历程。在校期间，Cree 的创始人就尝试基于碳化硅材料特性，让半导体在更高工作温度和功率水平下运行，并设计了在实验室中生长硅晶体的方案。创业初期，他们认定 LED 是碳化硅最具商业可行性的产品。当年，蓝光 LED 的生产量不如红光和绿光 LED，这让 Cree 看到了利用碳化硅生产蓝光 LED 的机会。1989 年，Cree 推出首款基于碳化硅的蓝光 LED，并在 20 世纪 90 年代成为全球最大的蓝光 LED 芯片制造商。2006 年，Cree 推出 XLamp XR-E LED，刷新了 LED 的照明级亮度、光效、使用寿命和光质。此后，Cree 凭借碳化硅衬底 LED 技术路线，不断刷新 LED 照明的发光效率纪录。

在碳化硅的材料和制备技术上，Cree 同样是不折不扣的全球引领者。1991 年，Cree 推出了全球首片商用碳化硅晶圆，之后又陆续推出首款 600V、1200V、1700V 碳化硅肖特基二极管，首款 1200V 碳化硅 MOSFET，首款 1700V 碳化硅半桥模块等产品。目前业界主流的 6 英寸碳化硅晶圆和全球厂商正在部署的 8 英寸碳化硅晶圆，Cree 分别在 2010 年和 2015 年就率先展示了样品。

基于此，Cree 逐步形成了 LED（LED 芯片和组件）、照明（LED 照明系统和灯具）、Wolfspeed 三大业务部门。其中，Wolfspeed 的业务包括碳化硅材料、电源器件和射频器件，材料和电源产品主要应用于太阳能、电动汽车、电机驱动、电源和运输领域，射频器件主要应用于雷达、卫星和电信应用。

2018 年，三十而立的 Cree 做出了转型决定：推动 Wolfspeed 成为公司的业务中心。戏剧性的是，该业务板块曾在 2016 年 7 月被出售给英飞凌，最终这笔交易被美国海外投资委员会（CFIUS）叫停。

在当年的财报中，Cree 总裁兼首席执行官格雷格·罗尔（Gregg Lowe）表示，公司确定将 Wolfspeed 作为未来几年的主要增长驱动力，将专注于围绕 Wolfspeed 在碳化硅和氮化镓技术的领导地位，及其在电力和射频领域的应用，建立一家强大的半导体公司。

这一决定的背后，暗含着市场的风云变幻。

一方面，LED 的利润率已经难以支撑 Cree 的长远发展。据赛迪智库研报，在蓝光 LED 发明后的 20 余年里，LED 照明的成本已下降了 90% 以上，加上 LED 制造环节

面临破产？最好的出路是寻求收购？自发布 2024 财年第四季报以来，Wolfspeed 这一引领了全球碳化硅材料技术 30 多年创新发展的巨头，在资本市场和分析师眼里蒙上了一层晦暗不明的阴影。2024 财年，Wolfspeed 累计净亏损 8.64 亿美元，较 2023 财年扩大 162%。第四财季的毛利率大幅下滑，从去年同期的 29% 降至 1%。

自 1987 年以 Cree 之名成立，至 2021 年更名为 Wolfspeed（狼速），这家企业走过了意气风发的 30 年。可更名之后，以“狼速”迅猛奔腾的未来却没有如期而至。如今，Wolfspeed 来到了从 6 英寸碳化硅晶圆向 8 英寸转型的关键时期，财务表现的失意，是走入死胡同的困境，还是黎明前的黑暗？

趋向标准化和通用化，附加价值越来越低。通用电气、欧司朗、飞利浦等国际传统照明龙头企业纷纷出售和剥离 LED 照明业务。

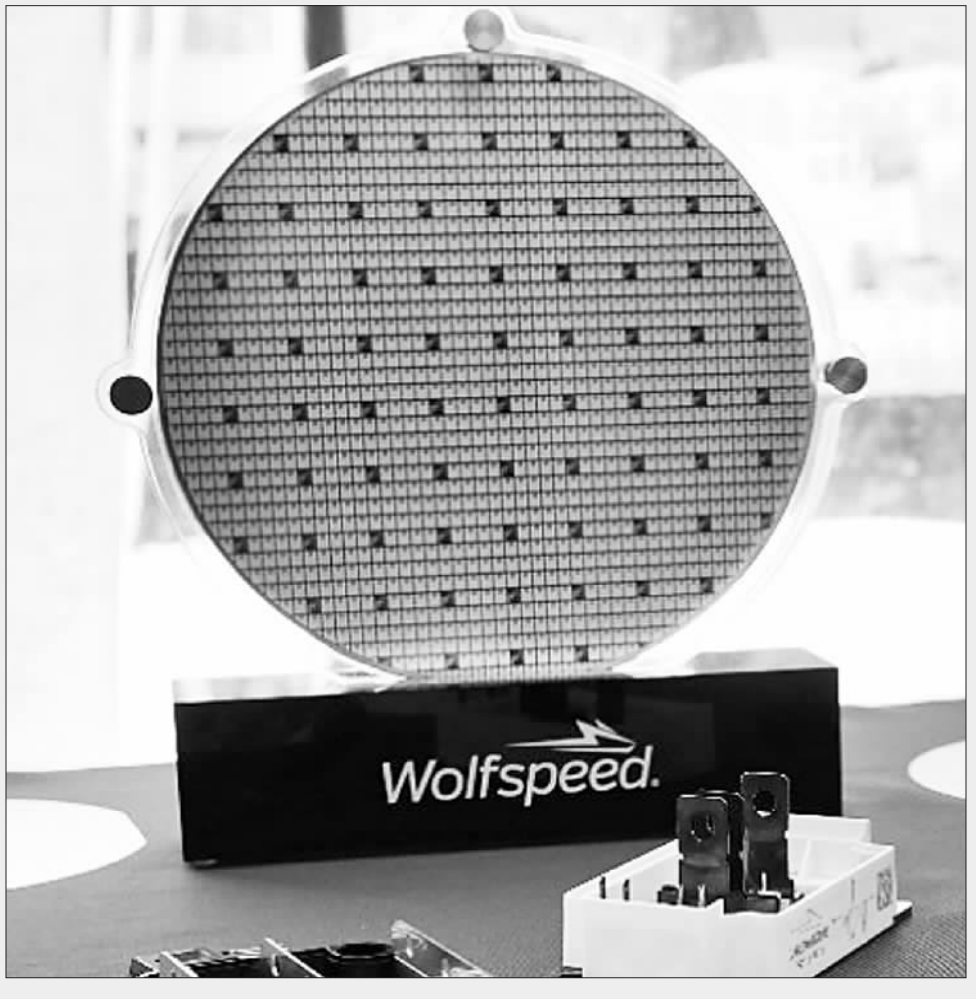
另一方面，特斯拉在 2018 年发布了 Model 3，首次在逆变器上搭载来自意法半导体的碳化硅 MOSFET，将碳化硅送上了新能源汽车的聚光灯下。Cree 作为意法半导体等功率半导体企业的晶圆供应商，也从中受益。Wolfspeed 业务的康庄大道，似乎近在眼前。

2018 年，也是 Wolfspeed 积极备战，取得重要进展的一年。

首先是 Cree 在这一财年推出了首个具备汽车 AEC-Q101 认证和 PPAP 功能的碳化硅 MOSFET 和二极管系列。基于这一产品系列，Cree 将碳化硅在汽车的应用从照明拓展到电机驱动器、车载充电器、DC/DC 转换器等更多领域。从财务表现来看，2016—2018 财年，Wolfspeed 业务在 Cree 的营收占比从 11% 增长到 22%，翻了一倍。

此外，Cree 在 2018 年 3 月反手收购了英飞凌的射频电源业务。不足两年的时间，当初的收购方变成了被收购方，Cree 对 Wolfspeed 业务的信心可见一斑。

抱着不破不立的决心，Cree 开启了大刀阔斧的瘦身行动，先后出售照明和 LED 业务，剥离了将近三分之二的原有业务。2021 年 10 月，Cree 正式更名为 Wolfspeed，纳斯达克股票代码从 CREE 变更为 WOLF，寓意“像狼一样的领导力、智慧和坚韧不拔”。



连续亏损的10年

然而，“狼速”一样迅猛奔腾的未来，并没有如期而至。

自 Cree 更名 Wolfspeed 以来的约三年时间里，该公司的股价已经跌去 70% 以上。事实上，在最近的十个财年中，Cree 都未能实现盈利，且亏损呈现恶化趋势。2015 财年，Cree 净利润由盈转亏，净亏损 6400 万美元，2018 财年扩大至 2.8 亿美元，中间亏损额度有所反复但一直“亏亏不休”，2023 财年净亏损 3.3 亿美元，2024 年扩大至 8.64 亿美元，是 Wolfspeed 亏损最严重的财年。

这是 Cree，尤其是更名为 Wolfspeed 之后的高支出、高投入造成的。2021 财年，Wolfspeed 在营收 5.25 亿美元的前提下，营业成本达到 3.61 亿美元，其中研发支出为 1.78 亿美元，占当年营收的 34%。资本支出 1.68 亿美元，自由现金流为 -2.22 亿美元，而该财年所需的资本支出投入净额高达 5.66 亿美元。Wolfspeed 首席财务官 Neill Reynolds 表示，2021—2024 财年是极为重要的投资时期，公司正在执行产能扩张计划，包括莫霍克谷 8 英寸碳化硅晶圆厂的产能建设、6 英寸碳化硅晶圆厂达勒姆工厂的产能扩充等。另外，Wolfspeed 还在建设新的材料工厂（JP Siler City）。

在激进的扩张策略中，Wolfspeed 的良率也出现起伏。2023 财年第一财季，Wolfspeed 受到达勒姆工厂良率下降的影响，加上零件、设备交期延长，影响了材料业务的出

货。该问题持续了约两个财季，影响了 Wolfspeed 在 2023 财年的表现。

然而，在大举支出的同时，曾被视为碳化硅新战场的新能源汽车却没有带来想象中的收益。首先是欧美汽车市场的电动化进度不及预期，当地车企延缓了电动汽车的发展目标，导致部分 OEM 推迟车规半导体的订单。此外，虽然近年来碳化硅的成本持续下探，但成本和良率相较硅供应链仍有差距，车厂一旦陷入营利压力，就会放缓推动碳化硅上车的脚步。

2023 年 3 月，特斯拉这位首尝碳化硅的急先锋，宣布减少碳化硅用量。特斯拉动力总成工程副总裁科林·坎贝尔（Colin Campbell）表示，特斯拉开发出定制晶体管封装中抽取更多热量的创新技术，能够在不牺牲车辆整体效率的前提下，将碳化硅量减少 75%。对于碳化硅，坎贝尔认可它“是一种令人惊叹的半导体”，但也认为碳化硅昂贵且难以规模化。这一消息，对于欧美车厂的碳化硅供应链，无疑是晴天霹雳，一度导致 Wolfspeed、意法半导体、英飞凌、安森美等厂商股价下挫。

在 2021 年 8 月的第四财季电话会上，即将在两个月后更名的 Cree 曾对 2024 财年有着充足的信心。当时，来自汽车的订单占据了 Cree 三分之二的 design-in（新产品开发案）。格雷格·罗尔相信，基于 2024 年及之后碳化硅器件需求曲线的陡峭化，以及 Cree 庞大的产品线和创纪录的 design-in，他们对实现 2024 财年 15 亿美元收入的目标更加充满信心。然而，在截至 6 月 30 日的 2024 财年财报中，Wolfspeed 的营

收数字为 8.07 亿美元，与三年前的目标已经有了相当的距离。

未来会好吗？

最新财报发布后，破产或者寻求收购，已然成为许多分析师对于 Wolfspeed 的预言。

但刚刚开始 6 英寸转 8 英寸这场战役中看见曙光的 Wolfspeed，显然不想弃权。2023 年第三财季，Wolfspeed 从莫霍克谷 8 英寸厂发货了第一款产品，目前该工厂正在以低于 6 英寸晶圆厂的成本生产更具盈利能力的产品，Wolfspeed 有信心加速将器件制造业务转向莫霍克谷工厂的进程，并正在评估关闭 6 英寸厂的时间。预计截至 2025 年 3 月的财季，莫霍克谷工厂的开工率将达到 30%，届时，Wolfspeed 所有电动汽车动力总成产品将在该工厂生产。

相比 6 英寸晶圆，8 英寸碳化硅晶圆的芯片产量及生产效率大为提升，并显著降低衬底成本。Wolfspeed 投资日材料显示，以面积 32mm² 的芯片为例，6 英寸单晶圆能切出 448 颗芯片，边缘损失占比 14%；而 8 英寸单晶圆能切出 845 颗芯片，边缘损失占比减少至 7%。据碳化硅衬底制造商天科合达计算，将 4 英寸衬底升级为 6 英寸可将单位成本降低 50%，将 6 英寸衬底升级为 8 英寸衬底可将单位成本再降低 35%。

成本向来是碳化硅上车的最大障碍之一，8 英寸碳化硅的量产，有利于提升车厂采用碳化硅器件的积极性。业内专家表示，目前采用碳化硅能够降低整车电池包和部分系统成本，但带来的收益还是比不过硬件成本的上升（相对硅）。但是，未来 2~3 年碳化硅芯片的降本，包括衬底的降本以及芯片良率的提升，加上 800V 及以上高压电控系统的普及，会放大采用碳化硅的系统收益。

而莫霍克谷工厂进入产能利用爬坡期，也意味着 Wolfspeed 的资本支出将逐步放缓。截至 2024 年 12 月，Wolfspeed 将结束大部分固定设施支出，预计 2025 财年的净资本支出约为 12 亿至 14 亿美元，相较 2024 财年的 21 亿美元有较大幅度的收敛，有利于盈利能力的改善。

在市场层面，虽然特斯拉宣布减少碳化硅用量，但在国内的新能源汽车市场，碳化硅已经成为整车厂比拼配置的竞争点，小米、岚图、智己等都推出了 800V 碳化硅高压平台。Wolfspeed 在财报电话会上指出，2027 年至 2030 年，预计超过 90% 的新型电动汽车将使用 800V 系统。

无论是 8 英寸产能利用率提升，碳化硅在车用市场的普及，还是半导体市场的全面复苏，都需要一些时间。对于 Wolfspeed 来说，眼前的困境也有可能成为黎明前的黑暗，但能否撑到太阳升起的一天，依然考验着管理团队智慧。Yole 分析师 Poshum Chiu 表示，Wolfspeed 仍然是碳化硅材料业务的领导者，且莫霍克谷晶圆厂的收入正在增加。Wolfspeed 在过去两年通过投资和融资积累了现金，为半导体市场复苏滞后的局面做了准备，此前业界预计半导体市场将在 2024 年复苏，目前来看这一趋势可能会在 2025 年实现。

《黑神话：悟空》对 GPU 提出新要求？

本报记者 姬晓婷

《黑神话：悟空》（以下简称《悟空》）上线几天，已经有玩家称：电脑带不动了；甚至有玩家晒出了因为玩《悟空》导致电脑主机被烧毁的视频。许多玩家为了体验游戏，已经行动起来搭建适配游戏的新主机。现象级 3A 游戏大作，又要给游戏本和高端 GPU 带来一波“泼天”的流量？

根据京东方面提供给《中国电子报》的数据，8 月 20 日《悟空》游戏上线当天，搭载英伟达 40 系显卡的游戏笔记本电脑成交额同比增长 100%；电脑组件整体品类成交额同比增长 120%，其中显卡品类成交额同比增长 200%，组装机品类成交额同比增长超 150%。

想玩《悟空》就得换机吗？从《悟空》官方公布的推荐配置来看，若只是追求游戏“能玩”，对游戏画面质量要求不高的话，其实只要磁盘空间够用，许多笔记本电脑产品都能支持该游戏性能的需要。对于 PC 端游戏老玩家而言，带得动过往 3A 游戏大作的设备，基本都能支持《悟空》的游戏体验，无须为该游戏配置更高端的显卡等硬件，便可实现游戏畅玩。

此次《悟空》拉动的主机/显卡市场，主

要是轻度游戏玩家。全球信息技术行业研究专家陈舒敏在接受《中国电子报》记者采访时表示，《悟空》作为一个国产 IP 和国产游戏，会带动大量的中国玩家尝试，一些轻度游戏用户以及之前不是很活跃的游戏存量用户也会加入进来，从而可能对中国游戏终端市场的换机起到一定的拉动作用。

3A 游戏对 GPU 的配置要求明显高于其他应用场景，GPU 配置也是游戏用户在选择笔记本电脑/主机过程中优先考虑的性能指标。《悟空》给出的游戏配置推荐以英伟达系列产品为主。

对此，陈舒敏表示，在游戏显卡市场，英伟达的市场占比居高不下，在中国消费级笔记本电脑市场，英伟达的市场份额占比最近几年一直高于 95%。这也是游戏厂家在推荐配置时以英伟达显卡为例的主要原因。

至于推荐配置是否会影响游戏用户购入新设备时的显卡选择，陈舒敏认为，推荐配置主要还是起到标杆的作用，更多的游戏者，尤其重度游戏用户会综合考量显卡的市场评价、价格、性能等方面的因素来做最终的选择。

获 50 亿欧元补贴 台积电建设首座欧洲晶圆厂

本报讯 8 月 20 日，台积电首座欧洲 12 英寸晶圆厂举行奠基仪式，台积电董事长魏哲家率团出席。据悉，欧盟已批准德国为该工厂提供 50 亿欧元补贴。

据了解，台积电这座 12 英寸晶圆厂位于德国德累斯顿，名为“欧洲半导体制造公司（ESMC）”。2023 年 8 月，台积电宣布与博世、英飞凌和恩智浦合作，共同投资建立 ESMC，其中台积电持股 70%

并负责营运，英飞凌、恩智浦、博世各持股 10%，总投资额约 100 亿欧元。

该晶圆厂预计导入 28/22nm 平面互补金属氧化物半导体（CMOS）技术，以及 16/12nm 鳍式场效应晶体管（FinFET）制程，规划初期的月产能约为 4 万片 12 英寸晶圆。根据规划建设时间表，该厂将于 2024 年第四季度动工，预计 2026 年第三季度设备进厂，最早于 2027 年第四季度

开始量产。

值得关注的是，在此次奠基仪式上，欧盟执委会主席冯德莱恩宣布，欧盟已批准为德勒斯顿晶圆厂提供 50 亿欧元的补贴。

事实上，除了在德国建厂，台积电也正在耗资巨资在美国和日本设立工厂。不过，业内人士指出，台积电在海外扩张的举动将面临一系列挑战，包括运营成本高昂、劳动力短缺、文化差异等。（许子皓）

联发科将与英伟达携手推出集成 G-Sync 技术的显示控制芯片

本报讯 近日，联发科与英伟达在德国科隆游戏展上宣布，计划将英伟达全套 G-Sync 技术集成到联发科的显示器控制芯片中，从而使使得用户在没有 G-Sync Ultimate 模块的情况下，也能够得到更加清晰、流畅的游戏显示体验。

据了解，G-Sync 是英伟达在 2013 年推出的专有显示同步技术，其核心意义在于改变过往“显卡配合显示器”的逻辑。显示器通常是以固定的频率刷新（通常是 60Hz，也就是每秒更新 60 次，

游戏显示器能够达到 120Hz 或 144Hz 刷新率），但游戏显卡输出的帧率完全取决于性能，可能会导致显示器同时显示两帧不同的画面，也就是俗称的图像撕裂问题。

英伟达的解决方案让显示器等 GPU 把新的一帧全部画完后再刷新，从而启用显示器的可变刷新率。随着近些年游戏工业和芯片产业的蓬勃发展，对于增强显示效果的新技术也层出不穷，例如低延迟动态模糊、动态帧率超频等，不断丰富 G-

Sync 的价值。

英伟达表示，将这项技术集成到显示控制芯片大厂联发科的产品中，将简化生产流程并降低成本，能够让游戏玩家以更低的价格买到全能 G-Sync 显示器。

双方宣布，首批三款合作显示器将于今年晚些时候上市，都是 360Hz 刷新率的 2K 显示器。这些新设备将支持英伟达的最新显示技术 G-Sync Pulsar，能够提供 4 倍有效运动清晰度。

（文 编）