

社论

光源：始终领先一步



在过去 30 年里，随着光源的更新，车辆和车灯的设计发生了巨大变化。从卤素灯到 LED，车灯设计改变了汽车的外观设计。从上图的 Lotus Therory 1 和本期快讯领克02，都可以看出汽车设计正在与时俱进。

与此同时，夜间的性能和能见度也得到了显著提高。无需将 H7 灯泡反射器的直径从 120 毫米延长到 160 毫米即可获得足够

的性能。

这场革命的起源源于创新，尤其是来自我们的二级供应商、光源和半导体制造商的创新，他们生产二极管，包括 LED 和激光器。

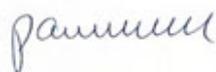
LED 作为当今占主导地位的照明技术，在许多应用中已经取代了大多数其它光源。激光则作为利基市场出现在特定应用中。

本期深度报道刊发了日亚总裁兼首席执行官 Ogawan-san 专访，以及我们与 Lotus 外观设计负责人和 Kyocera SLD 的交流。此外我们将尽快发布与 DNV 高级顾问 Jean-Paul Ravier 共同撰写的月度专题报告《日亚企业专题》，感谢日亚德国和日本团队对报告的帮助。

我们试图收集他们对光源演变、趋势和挑战的见解。

本期照明新闻介绍了大众新款 Tayron MicroLED 车灯技术。这充分体现了半导体二级供应商创新成果！

Paul-Henri Matha, DNV CEO 兼照明总编



深度新闻

专访日亚总裁兼首席执行官Hiroyoshi Ogawa



DVN 首席执行官Paul-Henri MATHA撰写

DVN Paul-Henri MATHA: Ogawa-san, 很荣幸能与您会面。我谨代表DVN和照明社区感谢贵司接受采访。可否请您介绍下自己、以及您在日亚的任职情况？

Hiroyoshi Ogawa: 我出生于 1966 年，在德岛安南的日亚总部附近长大。我在那里度过了我的童年，直到我 18 岁搬到东京上大学。我于 1988 年从东京大学经济系毕业，随后在三菱电机工作了 5 年。

1993 年，我加入日亚，同年 11 月，日亚发布了全球首款使用氮化镓的高亮度蓝光 LED。

我们家族与日亚有着悠长的渊源;1966 年我出生时，我的祖父是总裁，同年日亚开始大规模生产荧光灯用荧光粉。前任总裁于 1989 年至 2015 年任职。自 2015 年春天以来，我有幸担任日亚公司总裁。

DVN: LED 制造商面临哪些挑战？您如何看待汽车照明市场的发展，光效的最大阈值是多少？

H.O: 虽然 LED 的理论最大效率约为 270 lm/W，但许多公司已经在批量生产超过 200 lm/W 的产品。在这个级别上，进一步的效率竞争变得不那么重要。相反，重点应该转移到从传统光源（灯泡和灯管）切换到固态光源的好处上，以及专注于光谱的光质量。

挑战不仅在于如何使用 LED 和半导体激光管等固态光源改造和发展传统照明，还在于提高光的质量，而不仅仅是增加以 lm/W 为单位测量的光量。

在汽车应用中，车辆的电气化需要使用固态光源开发更高效、更低功耗的信号。这与我们的 μ PLS（微像素化光源）概念有关， μ PLS 是一种用于汽车照明的照明系统，既用作照明，也是一种人机界面。它可以投射信号和消息，其功能不仅仅是简单的照明，还可以用作投影系统。我们专注于只有使用 LED 或半导体激光管等固态光源才能实现的目标。

除了汽车应用，我们还提供可调节昼夜节律的产品，以营造舒适的生活环境。这些产品可以根据一天中的时间改变其光谱。在设计方面，我们称之为“Stealth 筒灯”。市场对照明设备的要求是尽可能保持隐蔽性。我们相信这一原则也适用于汽车前照灯；照明装置应尽可能隐藏。事实上，隐藏的照明装置可以解锁新的设计可能性。

DVN：您能否更详细地介绍一下普通照明（200+ lm/W）和汽车照明（160 lm/W）的区别。为什么会有这种差异？此外，日亚 2030 年的目标是达到怎样的效率？

H.O：关于这些差异，结构因照明设备而异。一般来说，民用室内照明灯具仍然有足够的空间来使用多颗 LED，并且无法容纳大型散热器，因此它们被用于相对高效的电流范围内。在汽车照明中，尤其是前照灯中，没有多余的空间，因此每颗 LED 的驱动电流更高，从而导致效率较低。效率很重要，但我们日亚认为，提高光质量，而不仅仅是参与效率竞争，最终会使客户和市场受益。

此外，重要的是要了解，不仅 LED 效率，而且照明设备性能的整体改进也很重要。

到 2030 年，光效的目标值约为 240 lm/W。

DVN：您提到的“隐身”指的是？

H.O：在这里，Stealth 就是尽可能隐身。此外，通过任务和环境照明，将必要的光线输送到需要的地方，从而实现节能。我们认为，我们面临的挑战是在包括汽车照明和汽车照明以外的领域继续开发更大价值的 LED 和半导体激光管。

DVN：可否介绍一下激光市场的发展以及日亚在这一领域的创新？

H.O：半导体激光管曾经在欧洲主要用于额外的远光灯，但需求一直在下降。使用额外的远光灯照亮超过 1 公里的距离的需求并不像最初预期的那么强劲。与前面提到的 Stealth 筒灯类似，激光大灯的主要特点是它们可以比 LED 更小型化。有趣的是，激光器在其他行业也获得了发展势头，从用于蓝光和其他光学存储设备的蓝色拾取激光器开始，后来用于投影仪和电影院应用。这种技术交叉突出了半导体激光管作为具有高亮度的极小光源的多功能性，我们预计这将进一步扩大它们在未来汽车应用中的潜力。

在人机界面领域，虽然 LED 主要用于 HUD 光源，但半导体激光管正在成为投影的绝佳选择。预计这种转变将在未来几年获得动力。此外，随着 ADAS（高级驾驶辅助系统）的不断发展，利用白色和 RGB 格式的激光投影功能的市场趋势越来越大。认识到这一发展，我们的目标是为汽车应用提供 RGB 半导体激光管。

当然，ADAS 以多种方式用于提高车辆安全性和提高驾驶便利性。例如，该技术可帮助驾驶员保持对汽车周围环境的感知，包括与前方、后方和两侧车辆的距离，同时帮助车辆保持车道居中。这包括自适应巡航控制、车道保持辅助和防撞等系统。此外，ADAS 可以扩展到车辆内部，提供诸如在前方车辆变得太近或超车被快速接近的车辆挡住时发出警报等

功能。

半导体激光管扩展到汽车应用之外，在各种工业应用、测量仪器、医疗设备和 3D 打印机光源中也存在利基市场。随着汽车电动化的兴起，对铜材料的需求增加，凸显了铜金属加工的重要性。鉴于铜的吸收特性，短波长蓝色半导体激光管是比传统红外半导体激光管更有效的光源，特别是在需要高精度的激光焊接应用中。我们专注于这些二极管的开发。我们目前的重点是蓝色和红外半导体激光管的混合。除了可见光应用外，我们将继续探索金属和其他加工应用的新领域。

DVN：日亚如何确保 LED（包括晶圆）的生产以避免短缺，以及企业如何处理地缘政治风险？

H.O：几年前，当许多公司都遇到零件短缺时，日亚并没有受到影响。我们始终保持足够的运力和库存水平来满足需求。

从根本上说，我们专注于为我们的供应链开发全面的数据库并加强可追溯性管理。这项工作延伸到我们的供应商、他们的供应商，甚至三级供应商，尽管这个过程正在进行中。

关于LED生产所需的关键原材料和组件的内部生产，我们虽然从外部供应商处采购，但我们也在推进行业内重要行业组件的内部生产。

除了组件，我们还将设备的生产内部化，包括用于形成 LED 发射层的金属有机化学气相沉积（MOCVD）系统。

然而，完全停止从具有潜在地缘政治风险的地区采购原材料是不切实际的。对于在中国境外开发的资源，我们愿意接受略高的成本来确保采购。通过利用各种采购途径并在供应链中保持充足的库存，我们的目标是最大限度地降低地缘政治风险。

DVN：MOCVD 系统等设备是内部生产的吗？

H.O：虽然我们偶尔会购买新设备，但大部分都是内部生产的。

与汽车不同，鉴于光电器件的尺寸相对较小，我们可以通过将生产集中在该地区来有效地管理成本并最大限度地降低供应链风险。我们始终保持足够的产能来满足市场需求，因此我们认为没有必要在欧洲或美国建立新的生产基地，我们也没有任何计划这样做。

我们的汽车 LED 和半导体激光管工厂配备了抗震或抗震隔离结构。在今天将参观的辰巳工厂，我们已经实施了海啸安全措施，包括与国家和县当局合作建造堤坝。此外，作为预防措施，我们已抬高了建筑物。我们正在努力建立一个通过将业务集中在该地区来最大限度地提高效率和安全性生产系统。



日亚辰巳工厂

DVN: 日亚对红外LED和激光雷达激光器等传感器的策略是怎样的？

H.O: 目前，我们的产品组合不包括激光雷达、红外 LED 或红外半导体激光管。市场需求主要在于光源，但我们收到了有关传感器产品的需求。我们已经成功地在内部生产了红色半导体激光管，并且使用相同的材料系统，我们可以将生产扩展到近红外（约 1,000 nm）。这一发展为我们未来生产红光和近红外半导体激光管和 LED 提供了技术基础。

DVN: 日亚的 LED + LED IC 组合策略是怎样的（比如与英飞凌一起开发 microLED）？

H.O: 我们很自豪地宣布，保时捷已经在他们的一个应用中采用了我们的智能照明技术。我们相信，通过现有联盟加强与英飞凌的合作，将大大增强应用和产品阵容的扩展潜力。

此外，虽然我们在带 IC 的 RGB LED 的产品阵容方面略微落后于竞争对手，但我们计划在创新和先进产品的同时，扩大这些带 IC 的通用 LED 的产品阵容。

DVN: 就显示器趋势和所使用的不同技术（Mini LED、microLED 和 OLED）而言，日亚的战略是怎样的，将提供哪些产品？

H.O: 我们认为汽车显示器所需的不变价值是安全性，这意味着作为信息显示设备的可见性是最重要的方面。

至于显示器应用，我们根据不同的距离构建了我们的阵容。所有这些日亚解决方案的关键要素是提供高亮度和可见性。

作为光源制造商，我们的优势在于能够始终如一地提供支持汽车显示器应用的全面高性能产品阵容。

关于您对 OLED 的提问，尽管 OLED 目前已经部分采用，但我们相信 LCD 目前为汽车显示应用提供了更多优势。该评估考虑了对可见性至关重要的高亮度等因素，以及可靠性、成本、供应链、稳定性和功耗。我们正在积极开发专为汽车背光设计的薄型、高亮度 LED 产品。

我们的展厅以 μ LED 为特色，并且我们已经成功地将几百英寸级别的显示器商业化。然而，它们被用于汽车需要一些时间，主要是出于成本考虑。需要重大突破才能更广泛地实施。



尽管如此， μ PLS 技术凭借其自发光系统具有许多优势，例如宽色域和低功耗。我们致力于继续在这一领域的内部研究和开发。

在车载信息显示方面，有包括半导体激光管在内的各种应用。我们计划继续开发新的应用，以增强这些系统的功能和效率。

DVN：根据您对内饰显示器的看法，贵司是否也在考虑将其用于外饰应用？

H.O：作为一个潜在的应用，我们考虑用于车身照明，但存在成本和可靠性等挑战。

DVN：您如何看待与中国新进入者的LED业务竞争？是否预计此类公司会带来更激烈的价格竞争？

H.O：我们认识到，基于OEM的视角，可能会出现各种情况。特别是对于在中国开发和销售的汽车。中国是一个如此广阔的市场，但对于能够在国内采购的产品，我们预计在那里销售我们的产品将面临越来越大的挑战。

另一方面，中国国内的竞争非常激烈，采用最新技术的趋势甚至比欧洲或日本还要快。如果我们能提供中国LED制造商无法提供的产品，我们相信我们就有空间占领中国的高端市场。

除了中国，印度和东盟等大型市场可能会普遍使用中国LED。然而，在中国以外，我们相信我们的标准LED和生产系统，特别是在质量和可靠性方面，比中国的新参与者更具优势。在中国大陆以外的市场，虽然我们可能无法在价格上竞争，但我们有信心凭借我们最新技术产品的质量和性能以及我们的标准批量生产的产品，我们在创新方面有竞争力。

照明新闻

路特斯 Theory 1 激光车灯

照明新闻



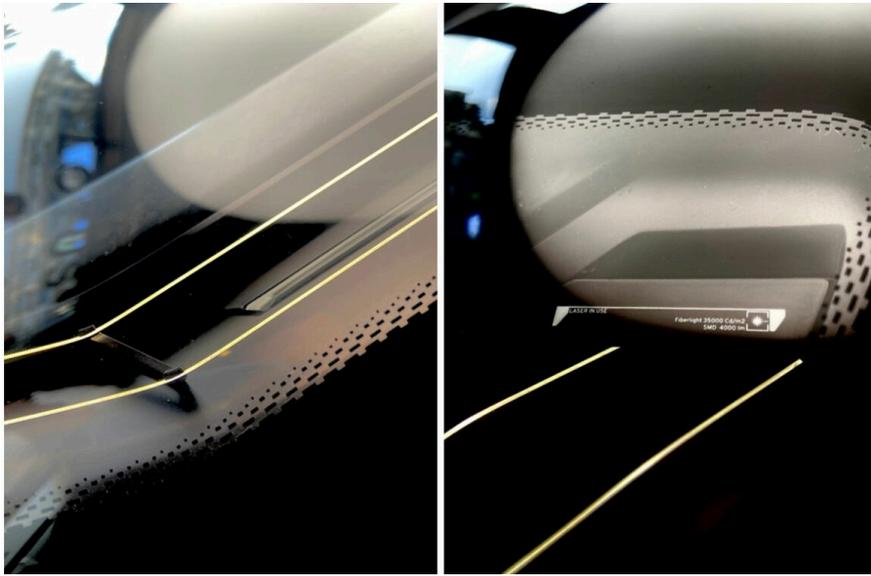
英国伦敦 – 2024 年 9 月 17 日：路特斯推出了 Theory 1，这是其首款体现智能高性能汽车未来的概念车。DVN 应路特斯和京瓷 SLD 的邀请前往探讨照明，尤其是激光。

Lotus 与 Josip 的团队合作，来自 Kyocera 集团旗下公司 Kyocera SLD Laser, Inc.，在内部和外部提供行业领先的激光灯，以提供安全、强大和先进的照明系统，同时大幅减小组件尺寸和重量。

这包括：

- “下一代”激光日间行车灯功能，直径小于一毫米。前位置灯和日间行车灯由 2 个半导体激光管、2 个光束凸块和 2 根光纤组成。关闭时光纤的黄色与路特斯 DNA 完美匹配（荧光粉转换是在光纤级别完成的，而不是基于光源）。





基于 7x35mm 透镜实现主光束和近光灯功能。



为了实现近光灯和远光灯，每个灯需要 4 个 SMD 半导体激光管（每个投影仪单元 1 个）。每个二极管产生 1000 lm，需要 15 W 的功率。

尾灯由 RGB 半导体激光管实现，能够提供红色（后位置灯）和充电指示灯状态（绿松石色）



内饰照明：概念思路是使用半导体激光管和挡风玻璃上的反射向驾驶员传达信息，例如障碍物检测、制动、转弯等。例如，仪表板翼上的两个激光灯用于指示左转和右转，与座椅上的触觉充气材料协调工作。



这不是 Lotus 第一次使用半导体激光管；早在 Evija 车型已正式采用。



DVN: 贵司为 Theory 1 开发了这样一个高度基于激光的照明系统，是怎样考虑的？

Lotus Design Group 副总裁 Ben Payne: 首先是重量轻对 Lotus 的重要性，使用激光，可以在非常小的封装中获得足够的流明数。半导体激光管的第二个有趣之处在于超越了照明。您可以使用激光进行传感、夜视、显示。探索新技术对 Lotus 来说很重要，这是 Lotus 的传统。精度、包装尺寸、重量、将当前光源位置远程连接到其他地方是可以创造一种全新思维方式的神奇之处。

DVN: 贵司是如何与 Kyocera SLD 开发出这款车灯的？

B.P.: 几年前，我们邀请了一些初创公司来研究新技术，SLD 就是其中之一。激光和光纤技术吸引了我们。最开始，我们认为它无法安装。后来工程师全力以赴找到了解决方案。这就是工程师和设计师可以合作创造新事物的方式。



DVN: 可否请您分享SLD 的历史和被 Kyocera 收购的情况？

Josip Kovačević : 作为 Sora Inc 的独立子公司，SLD Laser 由全球固态照明领域的几位领先先驱于 2013 年创立，其中包括 2014 年诺贝尔物理学奖获得者 Shuji Nakamura 博士，以表彰他在 LED 方面的开创性工作。SLD Laser 于 2021 年被 KYOCERA Corporation 收购，并以 KYOCERA SLD Laser, Inc. 的名义作为京瓷集团公司开始运营。京瓷成立于 1959 年，前身为京都陶瓷有限公司，并于 1982 年更名。

DVN: Theory 1 系统在光源、效率和性能的技术方面效果如何？

J.P.: 我们的 SMD 是全球唯一的 2 级激光透射反射系统，采用独特的 7x7 mm 封装。我们的产品组合包括 1000lm/18W，其次是 1000lm 加红外功能，我们计划在未来中期达到 1500lm，因为我们的封装允许包含多达 4 个半导体激光管，这将沿着产品路线图实现更高的效率。我们的光纤解决方案是远程解决方案，由蓝色激光泵浦，并沿着带有荧光粉护套的玻璃纤维传输。

DVN: 贵司在蓝色激光器开发方面的下一步计划如何？更高光通量、更高效率、更低成本，还是其他？

J.P.: 未来几年，我们的 SMD 蓝色激光器效率将得到提高，在固定亮度下实现更低的功耗、更高的效率，高亮度和小发射面积使设计紧凑的前照灯成为可能。我们的目标是将光功率提高到 6W，电光转换效率将达到 60%。是的，所有这些效率都将以较低的价格实现。

DVN: 尾灯使用蓝色激光和滤光片。为何不使用红色激光？

J.P.: 尾灯功能可以通过滤光片进行处理，以实现红光，以符合法规要求。对于刹车灯，我们仍然使用蓝色激光器，并通过红色荧光粉光纤来完成转换工作。

DVN: 红光和 RGB 激光器的开发情况如何？预计是否会用于汽车内部和外部应用？

J.P.: Kyocera 不仅致力于在 2028 年之前实现工业化和自动认证的全 RGB 激光器。KSLD 正在与 Kyocera Corporate 陶瓷封装团队密切合作，为内部和外部的 RGB 集成带来基于硅和陶瓷的封装。我们确实看到了白天对高分辨率和可见性的需求，而激光可以发挥重要作用。



大众 Tayron 车灯细节

照明新闻



全新的大众 Tayron – 一款大型多功能 SUV，旨在满足介于 Tiguan 和 Touareg 之间的重要细分市场。

Tayron 在沃尔夫斯堡开发，也将在沃尔夫斯堡制造。预售将于 10 月 10 日开始。

选装的 IQ.LIGHT 高清矩阵大灯和动态灯光辅助远光灯控制将前方道路照亮，而不会让其他道路使用者感到眩目。选装的动画转向信号灯是 HD 矩阵大灯的一大亮点。

新款 Tayron 的车灯签名让人印象深刻，包括散热器格栅和后部的标准灯带、环绕照明、发光门把手和前后发光的大众徽标。

高清矩阵大灯每个大灯中都有 19,000 多个独立控制的 LED，有助于提高夜间的能见度：直接投射到道路上的标记让用户更轻松，例如，在高速公路上通过狭窄的道路时，并有助于将车辆保持在车道上。

此外，动态灯光辅助系统（Dynamic Light Assist）的远光灯控制系统还提高了驾驶安全性，使大灯能够精确地遮挡远光灯区域的其他道路使用者和交通标志。在建筑密集区行驶时，系统还会自动从远光灯切换到近光灯。这意味着用户可以在打开远光灯的情况下驾驶更长时间、更频繁。因此，街道的照明效果更好，并且可以更早地检测到障碍物。



当启动或关闭车辆的发动机时，将开启特别的离家/归家灯光动画。



领克02发布

照明新闻



很荣幸受领克设计总裁Stefan Rosén之邀，参加该品牌在米兰首款纯电动汽车发布会-全新的欧洲版02（在中国名为Z20）。

02是在领克位于哥德堡的全球设计工作室开发的，作为行业首次，品牌内部设计和工程团队基于01插电式混合动力SUV客户的反馈，开发出了这款新设计。客户对新车的特性产生了显著的影响，通过Co: lab功能贡献了超过6,000条关于最期望功能的信息 - 这是领克的车载应用程序之一，允许用户从01内部提供数字反馈。

领克 02将于10月11日在欧洲在线销售，价格从35,495欧元起。

从照明的角度来看，

- 在前端，标志性的领克 LED 大灯和日间行车灯投射出“欢迎”和“再见”的高能量动画。格栅极简主义，展示了时尚的技术区域，突出了 02 的全电动特质。



- 汽车的下部颇具技术感，前部采用亮黑色主动快门进气口，简约的传感器集成（雷达和摄像头）。这个较低黑色区域结合了低光束和高光束功能，投影模块尺寸为 60 毫米宽和 30 毫米高。我估计近光灯下边缘（上模块）为 500 毫米，这是 UNECE R48 中的确切最小高度要求（第 2.2.42 段）。与往常一样，车灯校准通过后备箱打开时灯的选择来完成（水平和垂直瞄准的物理通道）

对于第二代领克的设计签名，Stefan Rosén 有他的想法是加大两条垂直线之间的距离，因而从远距离更容易识别（从领克 01 的 20mm 变为 02 的 80mm）。与大多数专注于无缝集成（“iphone 设计”）的 OEM 相比，领克倾向于在外部机身和灯之间不采用齐平设计。



- 后扰流板不仅增强了空气动力学性能，而且还容纳了集成在扰流板中的尾灯。



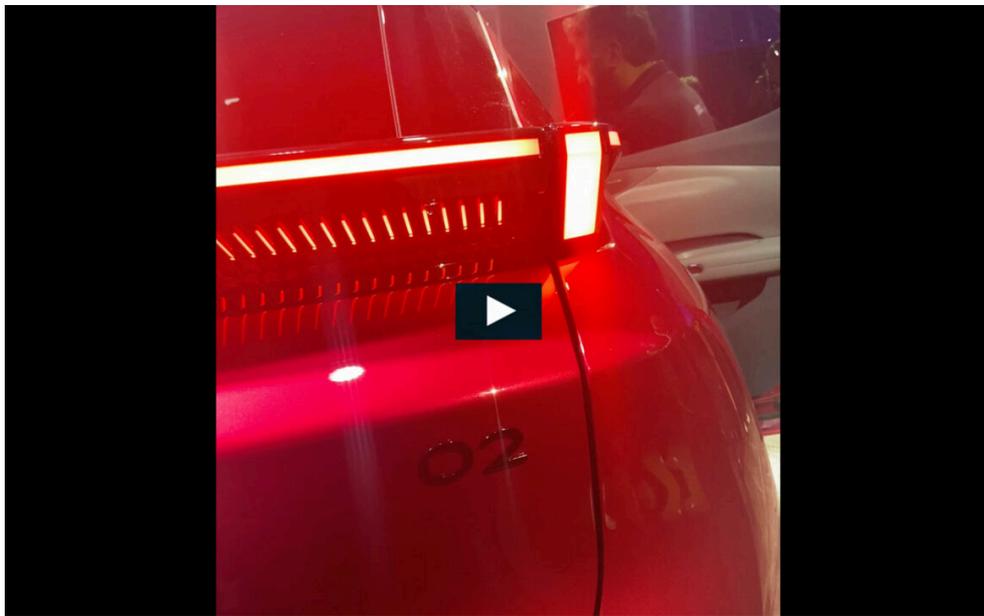
Outerlens 作为一种 3K 镜头（红-黑-晶），用于减少镜头内透镜组件的可见间隙和光学系统的复杂性。

前方红光和后方白光的能见度无疑是车辆开发的一个挑战。当侧标志灯是后车身灯的一部分，标记无法看清。

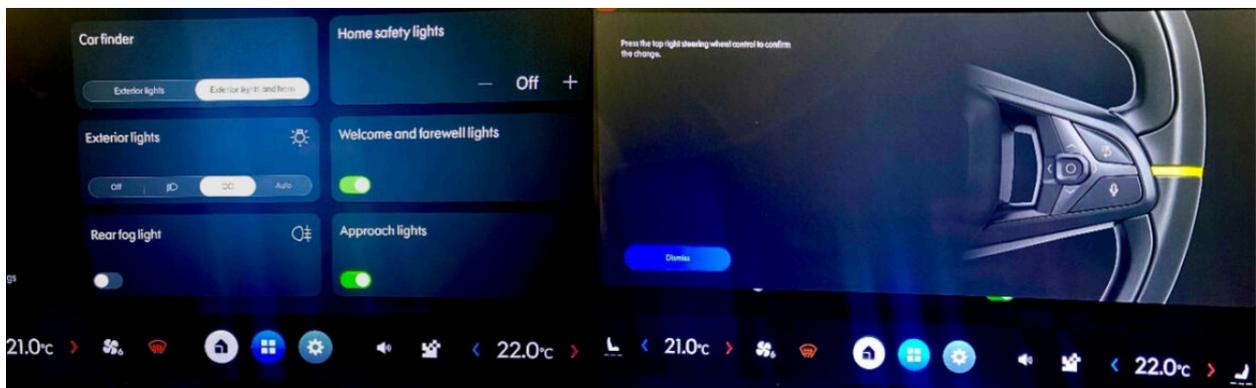
同样，无法看到后转向指示灯功能的隐藏位置。我的估计是，转向指示灯仅在后备箱灯上亮起，当后备箱打开时，保险杠区域会激活额外的转向指示灯（或车身上的停车灯被转向指示灯取代 - 当后备箱打开时，UNECE 不强制要求停止灯开启）。



由于车身灯的表面与行李箱灯相比非常小，为了能够在车身和行李箱部件之间获得均匀的亮度，车身灯尾部光通量在行李箱关闭时减少，在行李箱打开时增强，该解决方案已出现于高档汽车（旨在始终符合 4 至 17 cd 之间的最小和最大位置灯光通量）



- 中央显示屏上的车灯激活功能：在沃尔沃 ex30 已有类似车灯激活功能，符合 R48-07 和 R48-08 系：近光灯激活是自动的，近光灯停用（关闭或位置灯）可以通过方向盘上的按钮进行双重确认。在物理控制杆上仅保留远光灯和转向指示灯激活。



- Infinity Light是一项出色的新功能，可创建无尽的光效隧道效果，最大限度地提升空间感。提供四种不同的情绪设置——Fireworks、West Coast、Moonlight Love 和 Neo City——允许用户通过灯光和声音打造完美的氛围。



在中央显示器上，可以选择所需的氛围灯光色，还可以根据音乐节奏进行微调。



Infinite light概念看起来像一个深而厚的光学镜头，给人一种非常现代和优质的外观。事实上，技术概念类似于 DS3 等不同后灯中众所周知的半透明后视镜概念。



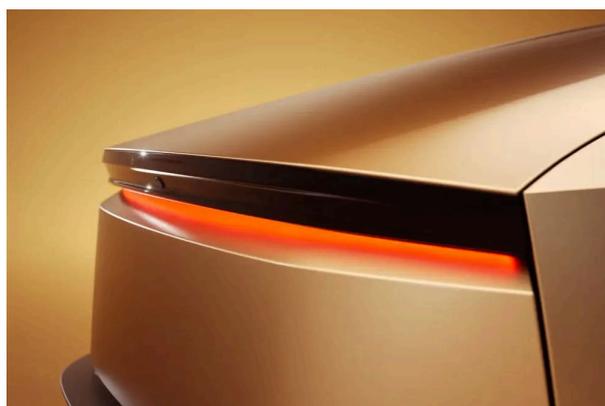
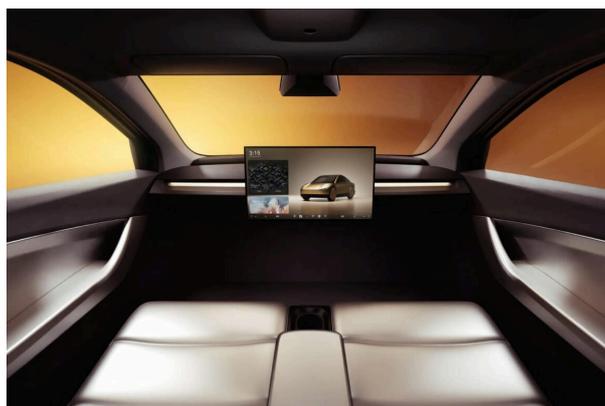
特斯拉 Cybercab 将于 2027 量产

照明新闻



马斯克确认，独特的 Cybercab 将在 2027 年之前开始生产。该车型将没有方向盘、踏板或照明控制装置（传统杆），这意味着只有在获得所有监管批准后才能开始生产。与其他特斯拉车型一样，Cybercab 采用极简主义的内部布局，可容纳两人，并设有一个大型中央安装屏幕，几乎可以控制所有功能，类似于 Model 3 和 Model Y。

在外观上，Cybercab 配备了一个类似于 Cybertruck 的全宽 LED 灯条（但没有任何车身尾灯，需要在保险杠（停止、转弯、尾部）中增加灯），使其具有同样未来主义的外观。在设计元素、折痕和宽后肩方面，它与其他特斯拉车型（尤其是 Model Y）保持一致。但独特的蝴蝶门为特斯拉首发。在后部，有一个大后备箱，但与 Cybertruck（或 极星 4）一样，Cybercab 没有后窗。它还配备了完整的轮罩，特斯拉表示这有助于获得更多续航里程。



阿尔派A390_β

照明新闻



Alpine 近日在 Paris Motorshoz 前一周透露了一款A390_β展车。

将基于该概念车在 2025 年产生一款使用雷诺集团 Ampr Medium EV 平台的量产车。A390 Beta - 灵感来自 2022 Alpenglow 概念车，该概念车是“所有未来阿尔卑斯山汽车之母”- 据称 80% 的生产准备工作已就绪，Villain 确认前端将保持相对不变，包括勒芒风格的中央鳍。

从车灯的角度来看，总结为：

- 前后发光徽标。符合UNECE R148 和 R48法规（位置灯功能的徽标部分，尺寸在 100cm² 以内；与其他位置灯表面表面的距离小于 75 mm）
- 后位置灯的悬浮元件设计
- 超细近光灯和高度低于 15 毫米的远光灯

后保险杠中的垂直照明区域、侧面 Alpine 照明标志和法国蓝白红照明旗帜可能难以认证。还缺少转向指示灯、停止灯或倒车灯的信息



悼念Olaf Schmidt

一般新闻



GTB SVP工作组主席Rainer Neumann撰写

几周前，奥拉夫·施密特（Olaf Schmidt）去世了。近日我悲伤获悉这则消息。Olaf 是全球照明立法领域为数不多的真正专家之一。他不仅了解 ECE 和 SAE 规则的细节和精神，而且经常提前预测实施创新技术理念应该采取哪些措施。

我可以打电话给 Olaf（即使他是竞争对手）询问有关特殊监管项目的信息和解释。我们失去了一位好朋友，我们会铭记他！

Olaf于1985年加入海拉研发部门，一直负责指导与Hella International的照明和光信号问题相关的立法和监管事务。除了担任 GTB 信号照明工作组的主席外，Olaf 还是 WP29 和 GRE 联合国会议的定期撰稿人，作为 SAE 照明委员会的专家。Olaf 此前任职GTB 德国代表团的首席代表和 CLEPA 技术法规-照明和信号工作组主席。