

The Signify logo is positioned at the top center of the image. It consists of a teal-colored circle containing a white '@' symbol, followed by the word 'signify' in a lowercase, teal, sans-serif font. The background is a night-time cityscape with various skyscrapers and buildings illuminated against a dark blue sky.

signify

**照见智慧未来：
GenAI Agent 重构照明行业新蓝图**

我们是昕诺飞。

我们的目标是开启光的非凡潜力，

创造“闪亮生活，美好世界”。

关于昕诺飞（Signify）

昕诺飞（阿姆斯特丹欧洲证券交易所代码：LIGHT）是全球照明科技领导者，业务涵盖专业照明，消费照明，以及物联网照明。我们通过昕诺飞、飞利浦、Color Kinetics 等品牌的照明产品，Interact 智能互联照明系统和数据服务，传递商业价值，改善家居生活、美化建筑和公共景观。在 2025 年，昕诺飞年销售额达 58 亿欧元，在全球 70 多个国家和地区拥有大约 2.7 万名员工。我们致力于开启光的非凡潜力，创造“闪亮生活，美好世界”。昕诺飞已入选道琼斯可持续发展指数，在应对气候行动与透明度方面获得全球环境信息研究中心 A 级评分，并获得 EcoVadis 铂金评级。更多信息，可登录：<https://www.signify.com.cn/zh-cn>。

摘要

在全球数字化转型与人工智能技术爆发的双重驱动下，照明行业正经历着从“被动节能设备”向“主动智能服务”的深刻范式转移。步入 2026 年，行业焦点已从单纯的生成式人工智能 GenAI 转向具备长期自主性的 GenAI 智能体（Generative-AI Agent），并全面进入 Agent 智能体时代¹。人工智能已不再被视为一种额外的“技术热点”，而是作为底层能力无感嵌入到系统的每一个神经元中。智能体不再仅仅是执行预设程序的工具，而是具备“感知-思考-行动”自主决策循环的复杂系统，通过深度集成“AI 智能体驾驭框架”（Agent Harness）工程框架，实现了对物理环境的精准、安全操控。

本报告以“知过往、见未来”为脉络，复盘照明行业从传统智能到生成式 AI 的演进痛点与瓶颈，系统阐述 GenAI Agent 如何重构智能照明的技术底座、应用范式与产业逻辑，并结合 OpenClaw、AI 智能体驾驭框架与新一代行业推理模型，提出面向 2026 的智能照明技术蓝图、落地路径与战略方向，为行业迈向泛在智能（Ubiquitous AI）时代提供清晰指引；同时详细阐明 AI 驱动的照明系统如何从效率工具升级为增强人类生产力与福祉的动态环境，推动行业从“规模竞赛”向“业务实效”的理性回归。



知过往—— 照明行业的历史痛点与变革动力

传统智能照明的“碎片化”与静态逻辑局限

在过去的照明演进史中，尽管物联网（IoT，Internet of Things）技术引入了基础互联，但其底层逻辑始终受限于静态的“传感器-触发器”模式。这种基于硬编码规则（If-Then）的系统在面对复杂的人类行为和模糊的环境需求时，表现出极强的滞后性²。大规模系统往往面临“调试即终结”的窘境：繁琐的手动配置耗费巨大，且一旦空间布局发生细微变动，既有的逻辑控制便会失效。这种碎片化且缺乏生命力的系统，无法真正理解光的“场景价值”，导致其在实际运营中往往沦为简单的定时器，极大地限制了节能潜力的深度挖掘。

生成式 AI 及通用大模型的“幻觉”与安全屏障

随着第一代生成式 AI 的引入，照明控制系统可以通过通用大语言模型（LLM，Large Language Model）提升其控制灵活性。然而，通用模型由于缺乏对光学物理规律、电气安全标准及建筑逻辑的深刻理解，极易产生“幻觉”指令。在物理基础设施管理中，一个错误的调光信号、不准确的逻辑或偏离标准的色彩渲染，都可能导致严重的运营风险甚至安全事故。此外，由于缺乏统一的语义协议，各品牌间的系统依然处于数据烟囱状态，限制了 AI 发挥全局优化效能的可能性。





核心术语解析—— 定义 2026 照明变革的底层架构

为了深入理解本报告后续的技术路线，有必要对支撑 2026 年照明智能化的核心术语进行界定。

GenAI Agent（生成式人工智能智能体）：

一种能够结合先进 AI 模型与工具访问权限的系统，能够根据宏观目标自主决策、规划并代人类执行跨系统的复杂任务⁴。在照明语境下，它是一个具备“感知 - 思考 - 行动”循环的照明管理数字大脑。

Agent Harness（AI 智能体驾驭框架）：

围绕 AI 模型构建的全生命周期安全运行环境，由上下文约束、规则边界、执行验证、工具调用与行为审计多层组成，用于将大模型原生的概率性输出，转化为稳定、合规、可追溯、符合物理世界安全准则的行业控制行为。

Harness Engineering（驾驭工程学）：

以工程化方式为 AI 智能体构建安全运行边界的体系化方法。它通过预设规则、边界校验、异常拦截、决策审计与错误闭环机制，从架构层面根除不可控输出；核心思想是让错误不再重复发生，使智能体在物理照明控制系统中始终运行在安全、确定、可解释的轨道上。

OpenClaw（龙虾）：

一个开源的、可自托管的自主智能体框架，其特点是直接连接物理软件与硬件，并采用“上下文 / 本地 / 云端”三层叠加记忆模型，确保长周期的照明策略管理不遗忘。

Intent Orchestration（意图编排）：

标志着人机交互的范式转变，用户不再需要提示词（Prompting）来告诉 AI 怎么写，而是直接表达愿景（意图），由智能体系统编排所有步骤去达成目标。

Agent 交互层技术：

面向 AI 智能体的标准化工具调用与外部协同技术体系，MCP（Model Context Protocol）为成熟通用实现路径，CLI（Command Line Interface）为 2026 年更轻量化、更高效、更易审计的前沿实现方式。

Skill（专业能力单元）：

智能体可学习、可复用、可组合的专业照明控制能力单元，是智能体完成复杂场景任务的基础能力模块。



见未来—— GenAI Agent 重构照明的技术驱动

宏观范式：从指令驱动到“意图编排”

步入 2026 年，照明行业经历了一场从“提示词工程”向“意图编排”的范式转移。用户不再需要学习复杂的命令，而是表达模糊的愿景。这一转变背后是智能体对人类深层需求的解析能力。AI 智能体不再是被动响应的聊天机器人，而是成为了具备推理能力的“建筑大脑”，能够自主规划多步控制路径，响应用户主动触发的对话。

核心底座：驾驭工程学 （Harness Engineering）的实效

2026 年的共识是：决定 AI 价值的核心不再仅仅是模型本身，而是围绕它构建的“驾驭框架”系统。在照明系统中，这意味着我们将 AI 包裹在一个六层约束框架内，从架构层面确保安全可控：通过边界层设定物理世界的绝对安全红线；通过上下文层保障状态信息可信；通过循环层维持持续的观察与决策流；通过工具层赋予其安全调用底层物理接口的能力；通过验证层在执行前进行逻辑审计；通过审计层实现全流程可追溯可解释。这种架构确保了 AI 的行为在确定性的轨道上运行，解决了 AI 在控制物理设备时的不可预测性。

技术方向：模型动态调度与领域专用能力

照明智能体采用动态模型调度架构，可根据具体任务需求与应用场景，自动选择适配的模型能力开展工作，并非依赖单一模型完成所有操作。结合照明行业特性，我们将轻量化、高可靠的照明领域专用小模型嵌入智能体执行链路，专门用于处理照明信号时空聚类、运行状态归因、环境感知等专业任务，弥补通用模型在行业场景中的适配不足。

这些领域专用小模型基于照明行业专属行业知识构建，深度契合室内办公、室外路灯等场景的核心需求，能够精准理解空间属性、设备运行规律及用户需求，为智能决策提供稳定、可靠的支撑，保障智能体在复杂场景下高效可靠运行。



执行核心：长效自主运行与长周期决策（Long running & Long horizon）

照明智能体已深度融合具备强化学习与思维链能力的专业推理模型，可将宏观节能、健康、舒适目标拆解为持续、精细、自洽的控制逻辑。我们的智能体借鉴了 OpenClaw 的框架设计，通过其三层叠加记忆机制实现长效记忆与持续决策，使系统具备稳定可靠的长期自主运行能力，支撑两大核心特征：

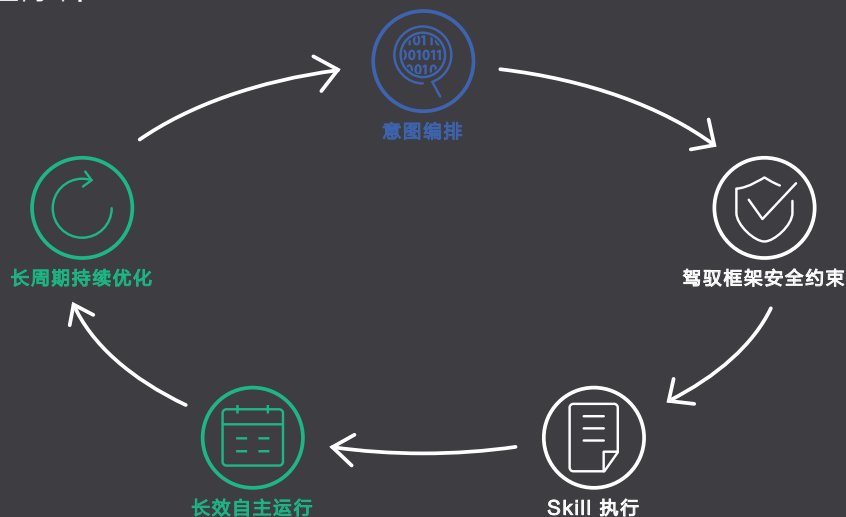
■ Long running 长效自主运行

指智能体具备 7×24 小时不间断在线、持续感知、持续决策、持续优化的能力，无需人工重启、重置或重新配置，可在复杂环境变化中保持控制链路稳定，实现“一次部署、长期自治”。它打破传统系统“配置即固化、运行即衰减”的瓶颈，让照明系统在数月、数年的周期内始终保持最优状态。

■ Long horizon 长周期决策

指智能体可跨越周 / 月 / 季度级时间尺度进行策略推演与目标锚定，不因为短期环境波动而偏离初始设定的长期目标。依托三层记忆结构（上下文、本地记忆层、云端共享层），智能体可记住用户习惯、空间变化、季节节律、能耗基线，持续迭代策略，实现“长期不遗忘、长期不漂移、长期可追溯”。这种架构使智能体拥有了“工作履历”，即便在长达数月的运营周期中，也不会偏离最初设定的目标⁵。

结合 Skill 专业能力单元，智能体可按需调用场景化控制能力，在长周期运行中动态适配空间变化、人员行为与业务需求，形成完整闭环：



落地应用—— 全球照明科技领导者的 GenAI Agent 实践

作为全球照明领域的风向标，昕诺飞通过其 Interact 平台展示了 GenAI Agent 在真实物理空间中的卓越落地能力。

智慧办公：从“数字天花板”到“AI 赋能”系统

在阿姆斯特丹的 The Edge 办公楼，昕诺飞部署了近 6,500 套智能互联灯具，构建了一个高度集成的“数字天花板”²。通过 3,000 个物联网传感器，智能体实时感知空间占用情况。德勤实测数据表明，该系统每年可节省约 10 万欧元的能源支出和 150 万欧元的空间利用成本。

在中国，昕诺飞亚太区总部办公楼实现了全球首个全部采用 Tunable White 健康照明方案的办公环境²。而最新推出的 Interact Office Flex 系统更是将办公照明带入了“AI 赋能”时代。借助推理模型，该系统能够主动识别团队的协作意图，在小组讨论时自动优化光线对比度以激发创意，在个人专注场景中切换至节律友好的冷色调，依托 Skill 能力单元实现“以人为本”的极致超个性化体验，并以 Long running 长效运行保障全天候稳定智能。



城市治理：大连与雅加达的智能神经元

智慧城市是 AI 智能体大规模协作的最佳舞台。在雅加达，90,000 盏 LED 路灯通过 Interact City 联网。智能体在车流量稀少的深夜自动平滑调降 50% 亮度，极大提升了城市的能源韧性²。

在中国，搭载 GenAI 智能体的 Interact City Flex 智能互联道路照明系统已在大连高新园区路灯项目中成功启用。该系统不再依赖预设的时间表，而是表现出“主动感知”：实时联动交通流、天气突变及公共安全报警信号，依托 Agent 交互层技术的高效执行，感知大雨或紧急交通避险需求时，立即调度全区路灯进入高照度预警模式，以 Long running 长效自主运行支撑城市级 7 × 24 小时智能治理。这一成功试点标志着 AI 技术在智慧照明中已向多元场景深度延伸。



随着 AI 基础框架搭建完成，昕诺飞将在多个细分行业逐步落地更加丰富的照明应用实践案例。



战略洞察—— 迈向 2026 的行业前瞻

泛在智能（Ubiquitous AI）时代的战略投资逻辑

展望 2026 年，AI 将从一种“技术溢价”转变为照明系统的“原生内置能力”¹，行业正式进入泛在智能时代。泛在智能意味着 AI 不再是可选附加模块，而是系统出厂即原生内置、全场景覆盖、全设备协同、无感运行的底层能力。这一时代带来两大机遇：行业从功能竞争转向价值竞争，企业可凭实效获得新定价权；智能体跨设备、跨空间协同，释放更大节能与体验潜力。同时行业也面临挑战：AI 同质化加速，单纯“搭载 AI”不再具备溢价；数据治理、安全合规成为准入门槛，唯有深耕行业专属知识与工程化能力的企业，才能构筑长期壁垒。

对于企业决策者而言，这标志着投资逻辑的重塑：竞争的焦点将从参数规模转向单位算力产生的实际业务收益。昕诺飞的实践证明，能够通过深度治理的行业专有数据（DSLMM, Domain-Specific Lighting Model）在具体业务场景中产生量化实效的企业，将掌握未来的定价权。

监管、伦理与 ESG（Environmental, Social, Governance）3.0 的融合

随着全球对 AI 安全监管的加强，照明智能体的开发必须遵循严格的合规框架⁶。Harness 驾驭工程的设计不仅服务于性能，更保障安全性与可解释性。同时，在 ESG 3.0 时代，AI 智能体正在驱动循环经济的闭环：通过监控组件的实时健康度，系统能自动发起再制造流程，极大延长了产品的生命周期。

人才生态位升级

AI 驱动的变革将彻底重构照明行业人才价值与分工，实现人才生态位升级。

2026 年，照明设计师与运维者将从繁琐的参数调整、设备配置、规则编写、故障排查等执行型工作中解放，转变为照明场景“目标函数”的定义者，专注光体验、健康与情感层面的同理心设计；工程师则聚焦目标定义、安全架构与驾驭工程建设，运维者升级为系统策略管理者与价值监督者。人类负责创造性、策略性、以人为本的高阶价值创造，而 GenAI Agent 承担海量能效计算、自动化巡检与持续优化工作。

AI 并非替代人，而是将行业人才从操作层抬升至决策层，回归定义目标、创造价值、把控伦理的本质。未来行业竞争力的关键，在于深刻理解人、空间与光的价值，并据此构建智能体可执行的目标函数。

结论与战略建议

“知过往，见未来”。生成式 AI 智能体正在重构照明行业的底层驱动力。为了在这一变革中占据先机，我们建议：

构建 AI 原生基础设施：

参考昕诺飞的 Interact 架构，构建支持多协议、具备异构算力调配能力的数字化底座。

强化驾驭工程意识：

将安全性、可解释性作为系统设计核心，确保每一个 AI 决策都安全受控。

构建企业级 Skill 能力体系：

打造可复用、可组合的专业照明控制能力，支撑长效智能运行。

以 Long running & Long horizon 为核心设计目标：

打造支持不间断自主运行、长周期策略不漂移的下一代智能照明系统。

拥抱领域专用模型：

投资基于光学物理深度治理的私有数据集，训练具备“行业常识”的垂直模型，以业务实效驱动行业价值升级。



唯有那些敢于重塑自我、拥抱主动智能的企业，方能重构行业新蓝图，开启光的非凡潜力。

参考文献

1. 2026 年 Agent 领域十大趋势判断
https://www.jazzyyear.com/study_info.html?id=161
2. 白皮书 _ 从能耗大户到绿色先锋——智能互联 LED 照明赋能建筑减碳排
<https://20240515-connectivity-a-key-to-decarbonizing-buildings-whitepaper.pdf.pdf>
3. Commercial Lighting Automation in 2026, Part 2: Smart + AI-Enhanced Lighting Control Strategies – Action Services Group
<https://actionservicesgroup.com/blog/commercial-lighting-automation-in-2026-part-2-smart-ai-enhanced-lighting-control-strategies/>
4. 2026 企業如何佈局 AI Agent？5 大技術趨勢與落地場景全解析 - iKala
<https://ikala.ai/zh-tw/blog/ikala-ai-insight/2026-ai-agent-trend/>
5. 2026 Agentic AI 十大发展趋势：技术突破与商业落地全景 - Ofweek
<https://m.ofweek.com/ai/2026-01/ART-201700-8420-30678222.html>
6. Global impact of the EU AI Act | Informatica
<https://www.informatica.com/resources/articles/eu-ai-act-global-impact.html>
7. Ethics Is the Defining Issue for the Future of AI. And Time Is Running Short. – Darden Report
<https://news.darden.virginia.edu/2026/01/22/ethics-is-the-defining-issue-for-the-future-of-ai-and-time-is-running-short/>

