

机器管理型企业

Jul 10, 2025

本文由 GPT-5.4 于 2026年3月10日 自动翻译。



图片来源: Escuela de Fantasia 2024 - @Fran_nubes

超越自动化：构建完全由机器管理的价值链

在之前的文章中，我讨论了两个主题：第一，机器现在已经能够胜任过去只能由人类承担的工作，这就是我们所说的认知交汇；第二，它们的能力正沿着一条陡峭的曲线快速上升，正如当 AI 无需我们也能学习中所谈到的那样。

沿着这条轨迹继续发展，对任何组织来说，扩大机器的角色都是理性的选择，即便只是为了把人类人才释放出来，去做更高价值的工作。

考虑一个单独的工作流。某些步骤可能仍然必须严格由人类来完成，例如在治理流程中确认某项监管要求已经得到满足。另一些步骤则已经完全属于机器，例如发送一封常规确认邮件。还有许多任务则处在两者之间：有些任务对算法来说容易、对人来说困难；也有些正好相反。

因此，每一条工作流都会呈现出一个“人类责任”与“机器责任”的连续谱。在 AI 与人类表现大致相当的区域，两者都能够把任务执行到足够好的程度，但各自带来的资源权衡不同，这就是所谓的“委派区”。要精确预测这一委派区究竟落在哪里，并不容易，因为 AI 的能力会沿着研究者所谓的“锯齿状前沿”不均匀地上升与下降。表现并不是一个简单的“能”或“不能”，而是在可接受误差带内波动；在这个空间里，算法会在某些任务上表现卓越，却在相邻任务上令人困惑，如图 1 所示。

跨越这条不断移动的边界并不容易。大语言模型智能体还无法真正端到端接管每一项任务，因此企业必须主动管理人类专长与机器辅助之间的交接。

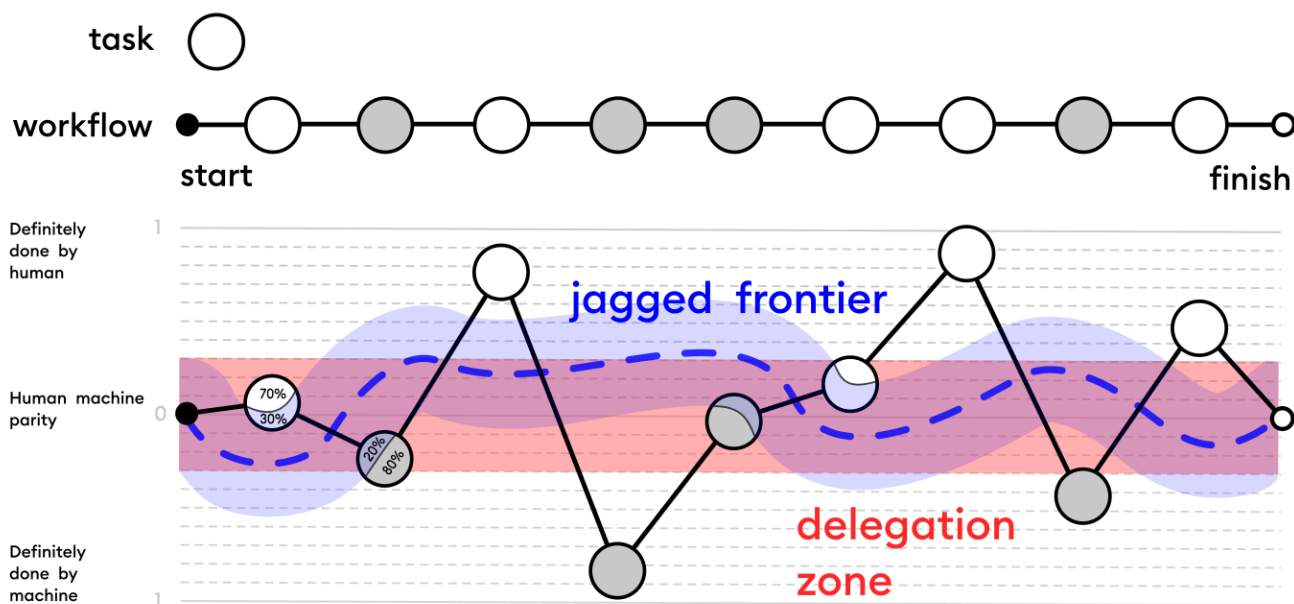


图 1 — 锯齿状前沿与委派区。图表将端到端工作流中的每一项任务绘制在横轴上，将人类与机器执行该任务的表现绘制在纵轴上。白色节点位于平价线之上，表示这类任务目前仍更适合由人类处理；灰色节点位于平价线之下，表示机器已经表现更优。蓝色虚线描绘了锯齿状前沿，突出显示了能力如何在不同任务之间不均匀变化。红色阴影区域则表示委派区：在人机表现足够接近时，工作可以依据成本、风险和所需精度，在人和机器之间动态重新分配。

自动化前沿

如果你审计一家企业价值链中的每一项任务，无论是数据交接、决策关口还是物理动作，并评估今天的技术能够多好地执行这些任务，你就能绘制出一张图谱，将工作流从“主要依赖人类”排列到“主要可自动化”。像发票核对或路径优化这类功能，通常会聚集在右侧，而那些需要大量判断或深受监管约束的步骤则会落在左侧。把机器已准备好接管的工作流与仍然由人类掌控的工作流分开的那条垂直线，就构成了你的“自动化前沿”，见图 2。

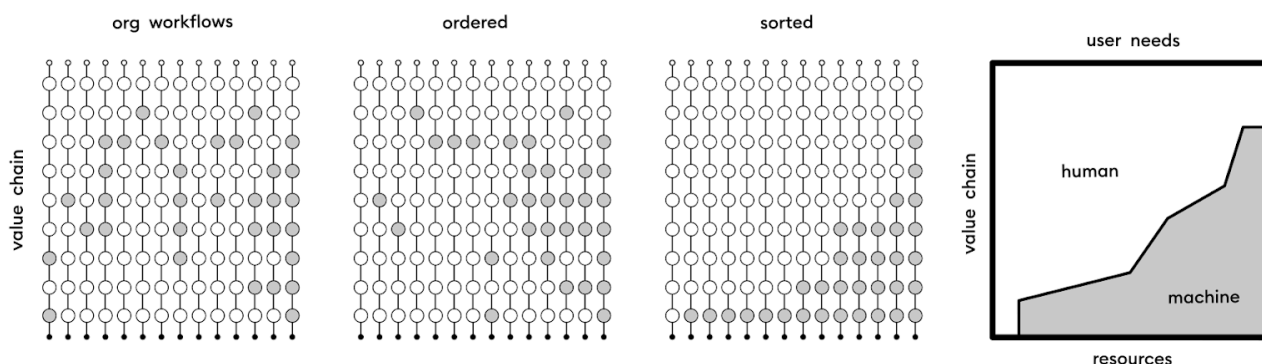


图 2 — 工作流自动化。前三个方框代表一个组织价值链中的工作流。灰色节点表示机器已经可以执行的活动；白色节点则仍由人类负责。Org workflows 展示了当下混合、未排序的状态。Ordered 将每个工作流中的任务重新排列，使机器可执行的步骤聚集在一起。Sorted 则依据整个工作流中可自动化任务的占比，对工作流进行排序，从而形成一个由左到右自动化潜力逐渐提高的梯度。右侧的汇总图把这种排序转换成一个累积性的“资源堆栈”：下方阴影部分表示可以迁移给机器的能力，上方轮廓则表示那些仍然必须依赖人类专业能力才能满足用户需求的工作。

机器管理型企业

在任何现代价值链中，无论是产品开发、采购、物流、销售还是售后服务，工作都包含数百项认知任务：分析数据、规划库存、评估权衡、处理例外情况，以及做出战略性与日常性的决策。

咨询行业的基准研究表明，就整体而言，大约一半的工作活动其实已经可以用现有技术实现自动化，而且随着生成式 AI 的成熟，这一比例还在迅速上升。

由于机器在数据聚合、模式识别与优化方面进步最快，它们开始承担的不仅是“做事”，还包括“管理事情”。一个明显案例是 Uber，它的软件负责派单、动态定价并执行平台规则，而这些职能过去通常由一整套人工调度团队完成。在交通基础设施领域，伦敦码头区轻轨自 1987 年起就一直依靠全自动列车控制安全载客，这说明只要经济性和安全记录足够有说服力，社会是会接受自动化的。这些例子表明，机器主导的协调已经在都市规模上运行起来；随着基于语言的 AI 不断进步，问题在于它将在企业内部延伸到何种程度。

理解这一演进路径的一种方式，是把组织看作分层结构。在最底层，是那些机器现在大多已经能够端到端执行的任务。其上，是一层不断扩大的运营决策带，例如车辆调度、员工排班、库存重新定价，在这些领域，算法如今已经可以媲美甚至超过人类的速度与准确性。我参与创办的 Satalia.com 在 2019 年通过优化车辆路径，为 Tesco 节省了 1120 万英里，相当于每次配送减少 8% 的燃料消耗。设想一下，类似甚至更大的节省若扩展到各类业务流程，会产生怎样的影响。

更高层的组织层面，则仍然保留着更多以人类为主的战略性和创造性判断，至少目前如此。

随着时间推移，自动化前沿会不断向上爬升：最初，机器协助完成工作；接着，机器开始直接完成工作；再之后，它们开始管理其中的一部分；最终，它们将在大多数日常运营的编排中扮演重要角色。从“现在”到“下一步”，再到“未来”和“完全自主”，这条过渡路径并不平滑，也并不均匀；能力会以跳跃式的方式提升，形成一条不断移动的边界，而领导者必须持续观察并驾驭这条边界。

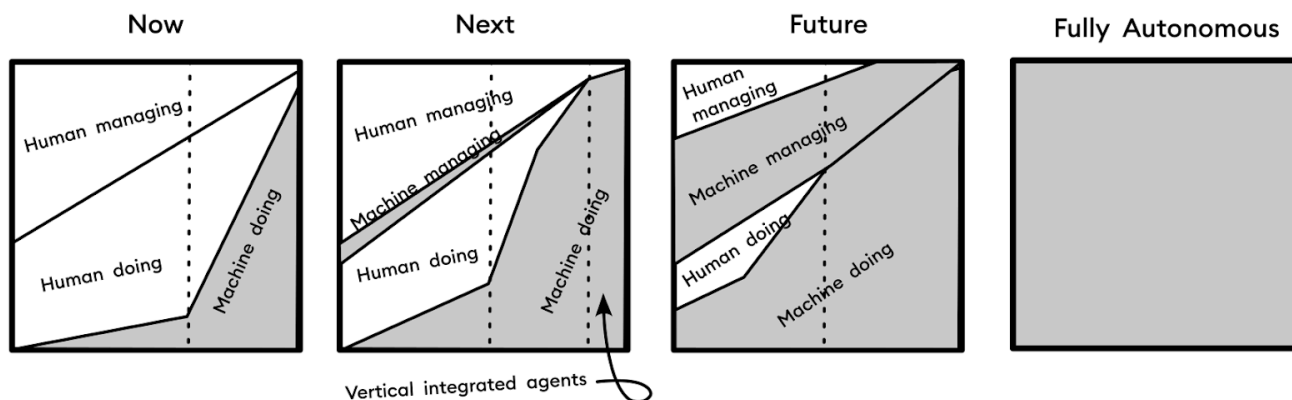


图 3 — 迈向机器管理型企业的演化。四个面板展示了自动化的连续阶段。Now 阶段中，人类既负责管理，也负责执行大部分工作；机器执行（灰色区域）很少且范围很窄。Next 阶段中，纵向整合的 AI 智能体扩大了机器执行范围，并开始承担离散的管理职能（顶部狭窄灰带），而人类仍监督大多数协调工作并执行许多任务。Future 阶段中，机器承担了大部分执行与运营管理，人类只保留一小部分职责，集中在战略监督、模型校准与异常处理上。完全自主的组织则在没有人参与的情况下，由机器端到端运行。每个面板中的竖向虚线都标示出人机角色边界如何随着能力和信心提升而逐步向左移动。

接近转折点

通往机器管理未来的稳妥路径，是在智能体系统完全成熟之前，就立即重新定义工作方式。

当一个组织主动重塑其管理实践，例如映射任务、试验混合式决策权分配，并嵌入企业级的数据治理护栏，它就会领先于市场前沿。这种准备有助于企业避开“红皇后陷阱”，也就是日后不得不拼命奔跑，只为了追赶那些更早或更激进采用新技术的竞争者。

尽早试验至关重要。即便今天的 AI 智能体仍不完美，它们也在快速进步；一旦其能力跨过某个门槛，从“人类管理工作流”到“机器管理工作流”的转变就可能在几乎没有预警的情况下迅速加速。

那些重新设计决策方式的公司，真正改变的是组织的“大脑”，而不只是“手脚”，它们最终会超过那些只是把零散 AI 智能体拼接起来的企业。这种更深层次的转型，也可能会重塑技术栈本身。与今天层层分离的系统结构不同，未来更可能出现围绕特定行业或问题域，将数据、模型与 workflows 打包在一起的纵向一体化 AI 平台。把机器管理视为企业架构层面的命题，而不是一个外挂式功能，才能让领导者把治理、数据管道与人才真正整合为一个连贯计划。

采取这种整体性方法的企业，将真正变得“AI-ready”，并最有能力随着技术进步安全地吸收并扩展这些能力，使其覆盖整条价值链。

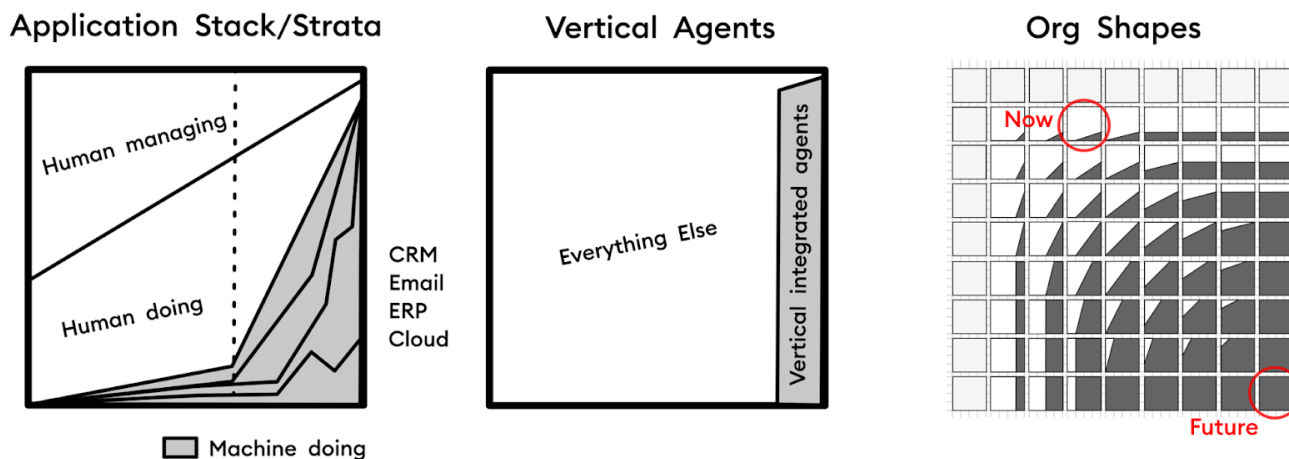


图 4 — 技术层次、智能体模型与组织形态。应用栈/层次结构 今天的软件层大多仍然是“人类管理/人类执行”，但机器执行（灰色楔形）正在逐步向上蔓延，从云基础设施到 ERP、电子邮件和 CRM，把一条虚线式的自动化前沿推入管理领域。垂直智能体 原本横向拼接的通用工具，将让位于纵向整合的 AI 智能体（灰色横条），后者负责端到端的行业工作流。不过，在可预见的短期内，仍有大量工作（“Everything Else”）难以发展成完全智能化系统。组织形态 每个方格代表一种组织自动化状态。白色表示人类执行，灰色表示机器执行。圆圈展示了转变过程：左上角的“Now”仍然以人类为主，而右下角的“Future”几乎已经完全自动化，这说明随着机器管理在企业中扩展，组织的形态会逐渐变平，并越来越“变灰”。

结语

并不存在唯一蓝图；每个行业，甚至每家公司，都会在自动化前沿推进的过程中走出自己的路径。领导者真正需要做的，是把机器管理视为一种必须提前培养的战略能力，而不是一次性的项目。

那些把这场转型看作组织架构再设计的企业，会把纵向 AI 平台、透明治理与人类监督整合起来，以算法速度运行，同时把人类能力保留在最能创造价值的位置上。如此一来，它们就能在下一阶段的商业竞争中建立起持久优势。

延伸阅读：

Dell’Acqua, F., McFowland III, E., Mollick, E., Lifshitz-Assaf, H., Kellogg, K.C., Rajendran, S., Krayner, L., Candelon, F. and Lakhani, K.R. (2023) Navigating the jagged technological frontier: Field experimental evidence of the effects of AI on knowledge-worker productivity and quality. Working Paper 24-013. Boston: Harvard Business School. pdf