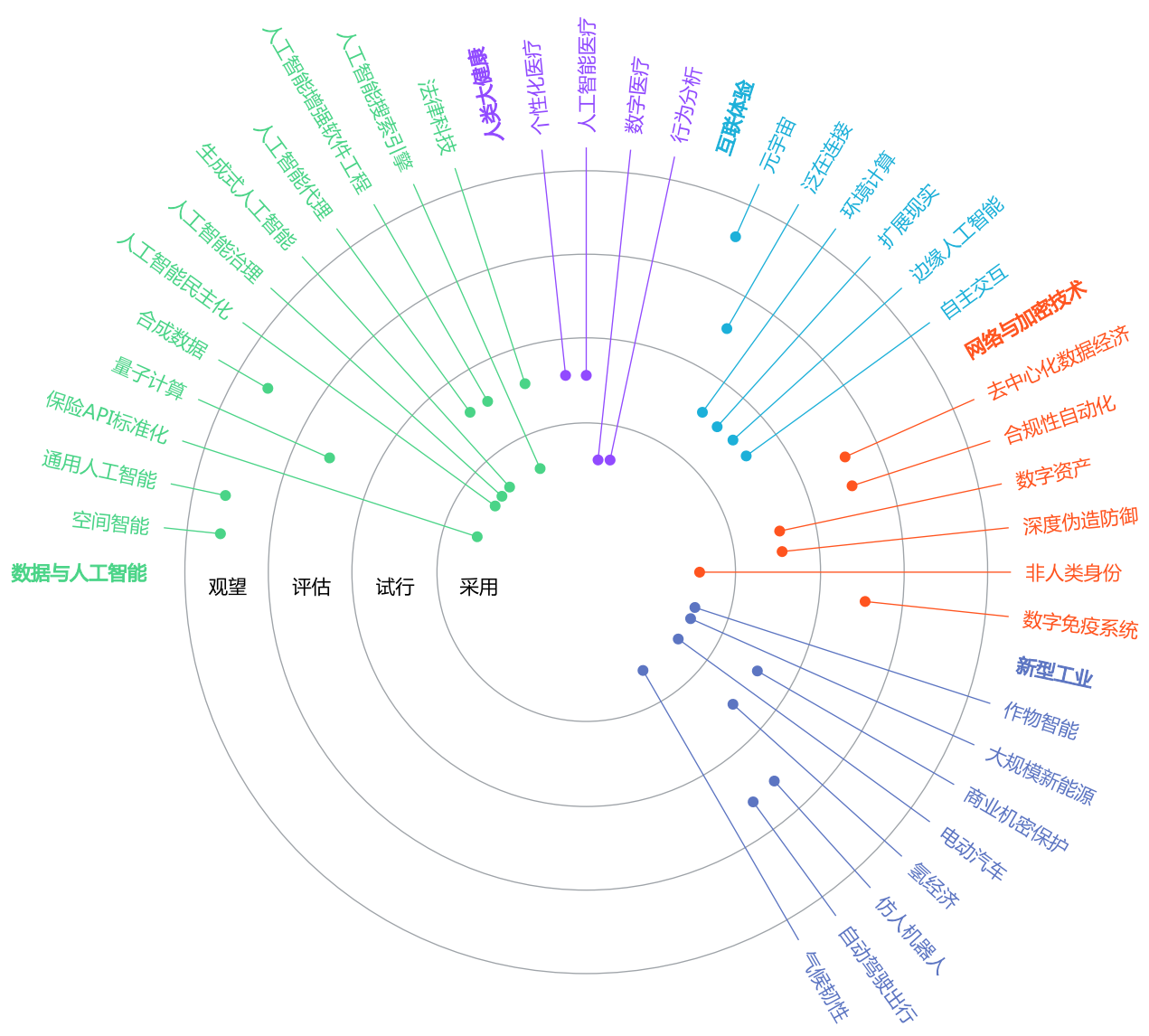


科技趋势雷达 2025

引言

《2025 科技趋势雷达》是由慕尼黑再保险集团与其旗下直保公司安顾集团共同发起的项目，梳理与保险行业相关的技术发展趋势。这份报告从保险行业视角出发，为保险公司提供洞见，助力提升认知、激发讨论，并发现新的商业机会。

本报告结合了慕再及安顾集团多个部门的专业见解，以及 Gartner® 研究中具有可操作性的客观研究成果，全面展示了最新的技术趋势、它们的发展成熟程度以及对保险行业的相关性，帮助保险公司做出更明智的决策，推动业务增长。



目录

引言	2	数据与人工智能	5
前言	4	空间智能	8
		通用人工智能	10
		保险 API 标准化	12
		量子计算	15
		合成数据	16
		人工智能民主化	18
		人工智能治理	19
		生成式人工智能	21
		人工智能代理	24
		人工智能增强软件工程	26
		人工智能搜索引擎	27
		法律科技	29
		人类大健康	31
		个性化医疗	34
		人工智能医疗	37
		数字医疗	39
		行为分析	41
		互联体验	43
		元宇宙	46
		泛在连接	47
		环境计算	48
		扩展现实	49
		边缘人工智能	50
		自主交互	51
		网络与加密技术	53
		去中心化数据经济	56
		合规性自动化	58
		数字资产	60
		深度伪造防御	62
		非人类身份	64
		数字免疫系统	65
		新型工业	67
		作物智能	70
		大规模新能源	72
		商业机密保护	74
		电动汽车	76
		氢经济	78
		仿人机器人	80
		自动驾驶出行	83
		气候韧性	85

前言

CEO 寄语



科技早已不再是保险企业的辅助工具，而是驱动企业制胜的核心力量。《2025 科技趋势雷达》最新版深度解析了重塑保险业态的关键技术趋势，涵盖 AI 智能体、空间智能、数字医疗等前沿领域。

新兴技术将彻底改变保险行业的运作模式与竞争格局，更将催生前所未有的风险形态。这种变革犹如双刃剑：既带来效率跃升与创新机遇，也伴随着新的风险，以及如何分配责任的复杂挑战。

历史上，技术的这种双重特性——带来创新机遇的同时也带来潜在风险——始终是保险解决方案创新的催化剂。例如电动汽车延保保险、网络安全专项保障、人工智能性能责任险等。

深入理解新兴技术、准确掌握其应用场景与风险要素，并基于扎实的技术专业知识与理性判断为客户定制化保险解决方案，比以往任何时期都更加关键。这直接关系到企业能否在激烈的市场竞争中获得或保持领先优势。

我们期望《科技趋势雷达》汇聚的专业知识能够协助客户把握新的商业发展机会，寻找提升运营效率的最优路径，并最终为所有利益相关方创造更大的价值。

诚挚邀请您深入研读《2025 科技趋势雷达》，与我们共同开启这一探索之旅。

Sincerely yours,

魏宁
慕尼黑再保险集团董事会主席

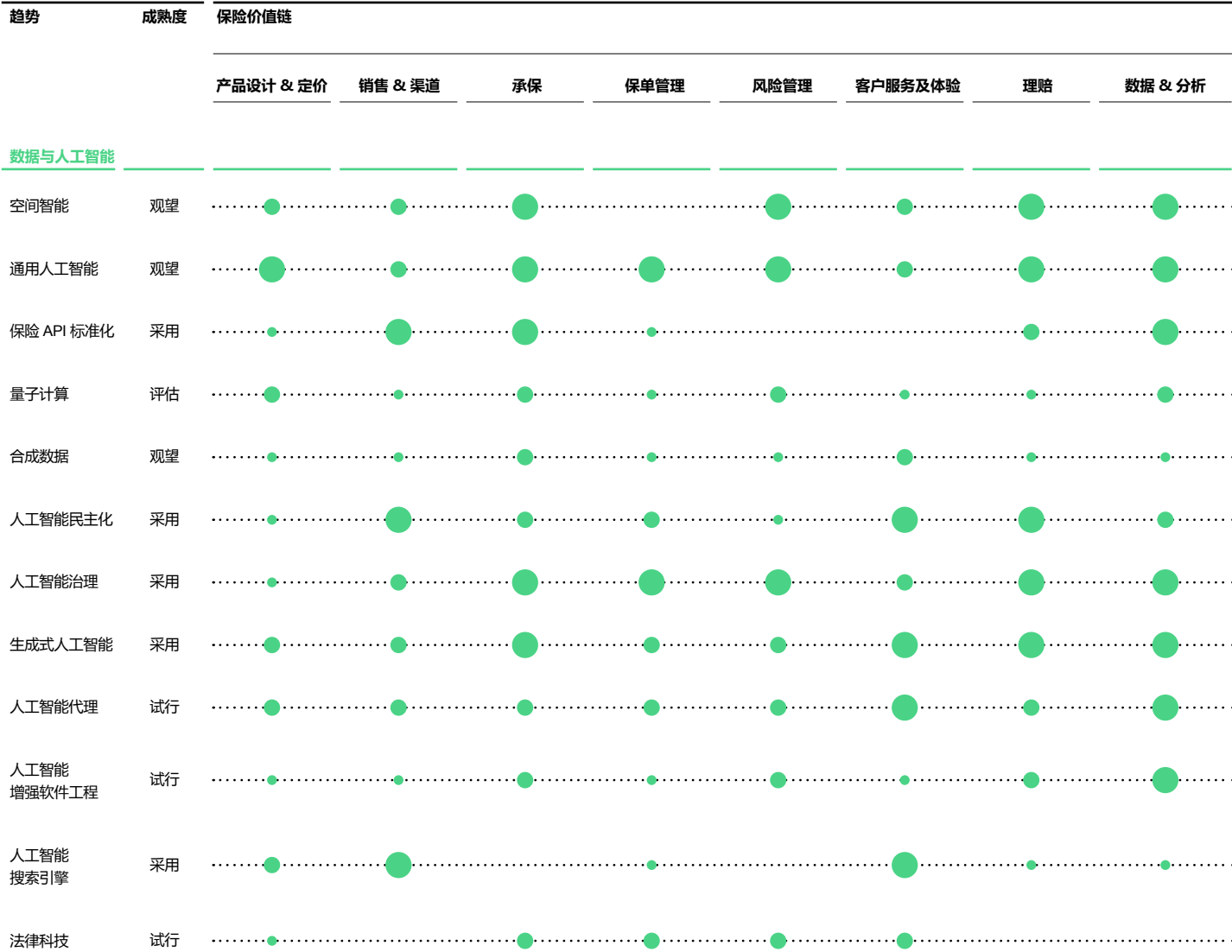
- 数据与人工智能
- 人类大健康
- 互联体验
- 网络与加密技术
- 新型工业

1 数据与人工智能

数据与人工智能

趋势演变及其对价值链的影响

● 高 ● 中 ● 低



数据与人工智能

数据、人工智能与保险业的未来：把握技术与专业知识的融合契机

人工智能领域的技术更新换代日新月异，在基础设施建设、基础模型研发、AI 系统搭建以及 AI 相关投资等方面，重大突破接连不断。这些技术进展正对保险行业的发展产生直接影响。例如，客户搜索保险产品和服务的方式，将被基于 AI 的解决方案彻底改变。这意味着，仅依靠传统的搜索引擎优化（Search Engine Optimization）策略，已远远无法满足市场需求。

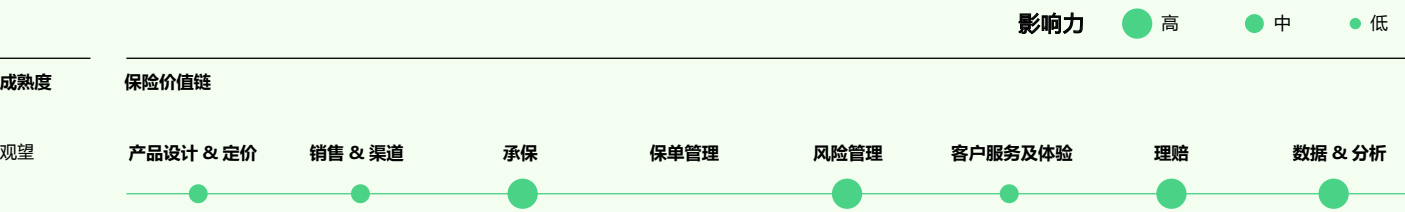
生成式人工智能（Generative AI）正在从根本上革新我们对保险经纪人、评估员以及被保险人提交文件的分类与数据提取处理方式。正如吴恩达（Andrew Ng）在 2024 年所预测的，这项技术已发展到 AI 系统具备初步推理和记忆能力的阶段，使得保险公司能够将其应用于更复杂的业务任务，如核保分流和理赔分流。同时，它也推动了法律科技领域的发展，帮助各行业的律师和法律团队更高效地创建和审查法律文件。

预计到 2025 年，关于 AI 智能体（AI Agents）的市场热潮将逐渐回归理性。届时，保险公司会意识到，他们需要先明确区分简单的自动化处理、AI 流程管理（AI workflows）以及真正具备自主决策能力的 AI 智能体。当前基于语言的大语言模型（LLMs）、多模态模型（LMMs）以及 AI 智能体，仍无法理解诸如三维空间（3D）、重力等物理概念。因此，我们将“空间智能（Spatial Intelligence）”纳入技术趋势雷达体系，以观察这项技术的发展演变轨迹。面对媒体、家庭和职场环境中对 AI 技术的高度关注，我们再次强调，有效实施并持续监管 AI 治理（AI Governance）至关重要。

我们将这一趋势领域命名为“数据与人工智能（Data and AI）”，以此突出以下三个关键点：其一，没有坚实的数据基础，无论是保险定价还是 AI 解决方案，都无法真正建立和发展起来；其二，缺乏用于评估的数据支撑，AI 方案的效果与可靠性也无法得到充分验证；其三，最为关键的是，如果合作伙伴之间能够直接交换数字化数据，就不一定需要 AI 进行“中间处理”——这也让“保险 API 标准化”这一趋势重新成为行业关注的焦点。

数据与人工智能

空间智能 (Spatial Intelligence)



机遇

- 通过使用先进的地理空间数据分析技术，提高风险评估能力
- 利用实时的地理空间数据，提前预测和管理可能发生的灾害
- 针对特定地区的社区和企业，设计更符合他们需求的保险产品

风险

- 使用地理空间数据会引发人们对数据隐私的担忧
- 进行风险评估和管理决策时，过于依赖技术

概述

人工智能的技术发展已从传统的语音和文本处理范畴，延伸至图像和视频的理解与生成领域。当前，这项技术正迈向新的发展阶段——构建空间智能（Spatial Intelligence），即赋予 AI 系统对三维空间和环境的理解与导航能力。

该领域的技术前沿正聚焦于“大型世界模型”的研发。这类模型旨在使 AI 系统能够以 3D 方式感知真实世界，并融入重力等物理法则的约束条件。然而，这种模型能否以及何时能够成为空间计算的技术基石，目前仍存在较大的不确定性。

对于保险行业而言，空间智能技术能够实现对空间关系的可视化呈现与深度理解，还有助于构建更加精准的保险定价模型和风险评估体系。随着自然灾害等灾难性事件发生频率的上升，融合空间智能技术为保险公司提供了更高效的风险管理工具与运营手段。从长远来看，这将有助于提升客户满意度，并降低保险赔付的损失率。

地理空间数据的重要性

在技术的推动下，保险行业正经历风险评估和风险管理方面的重大变革。空间智能，即理解和解读不同实体之间空间关系的能力，正成为一项关键技术趋势。地理空间分析、卫星图像和人工智能（AI）的进步推动了这一趋势的发展。随着自然灾害变得更加频繁和严重，保险公司将采用创新解决方案，以更清晰地了解特定财产相关的风险。

人工智能研究领域的顶尖专家，如斯坦福大学首位红杉教授、著名 ImageNet 数据集的创建者李飞飞，强调了空间智能在使 AI 系统能够处理视觉数据、做出预测并在现实环境中依据这些预测采取行动方面的重要性。李教授强调，空间智能对于机器与人类及环境进行有意义的互动至关重要。她的研究工作专注于开发能够理解三维空间的 AI 模型，弥合视觉感知与物理交互之间的差距。李教授断言，空间智能将在医疗保健、机器人技术和城市规划等各个领域开辟新的应用场景。

德克萨斯 A&M 大学的研究人员也探讨了 AI 空间推理能力的潜力，仍需改进算法以提高机器对复杂三维变换的理解。他们的研究表明，尽管当前的 AI 模型在视觉学习任务中表现出了潜力，但与人类相比，在更高层次的空间推理任务上仍存在困难。

近年来，保险行业在运用人工智能（AI）与自然语言处理（NLP）、大语言模型（LLM）和多模态模型等前沿技术方面取得了显著进展。与此同时，航空影像和无人机技术的突破也大幅提升了数据采集与分析能力。

尽管已取得这些成就，但要实现真正的空间智能仍面临挑战——构建全面整合并理解物理环境复杂性的“世界模型”。这种模型需要完整诠释空间关系、重力作用及动态交互等要素，目前仍处于研发阶段。虽然我们在多个技术领域已取得长足进步，但要打造能够精准模拟和预测现实场景的复杂世界模型，仍是极具挑战性的宏伟目标。行业评估风险的模式正在发生根本性转变：从过去依赖历史数据和宽泛地理分区，转向构建融合实时地理空间数据的精密模型。卫星、无人机和实时数据集等技术正在为保险公司提供前所未有的风险洞察能力。近期技术突破使保险公司能够快速整合多维数据集，例如将雷达卫星影像与无人机采集的视觉数据相结合，并通过创建数字孪生体，使财产评估的效率较传统方式实现指数级提升。

空间智能在保险行业的应用前景

空间智能在保险领域展现出光明的发展前景，但同时也需清醒认识到，我们仍处于探索空间关系（包括重力作用、动态交互及三维建模）的初级阶段。随着气候变化持续重塑风险格局，掌握先进分析工具的保险公司将率先开发出有效的风险保障解决方案。随着对应对新兴风险的创新产品需求的增长（根据风险建模预测），全球保险市场预计在未来十年将迎来显著扩张。

与此同时，消费者对个性化服务和主动风险管理解决方案的需求日益增长，具备地理空间智能优势的保险公司将更易满足这些期待。李飞教授在人工智能领域的研究强调：通过高级算法将视觉数据转化为三维环境认知，是机器理解物理空间的关键。这一技术方向与保险行业提升风险评估能力的需求高度契合。通过地理空间数据与人工智能的深度融合，保险公司可获得前所未有的区位风险洞察力。将地理空间智能深度嵌入日常运营，将使保险机构在应对气候变化带来的复杂挑战时更具战略定力和执行精度。

结论

空间智能有望通过提升风险评估能力、简化核保流程以及提高理赔管理效率，对保险行业产生深远影响。通过将专家研究成果中关于人工智能对空间关系认知的最新进展，与业内其他专家的观点相结合，保险公司能够更有效地应对气候变化和灾难性事件带来的挑战。

然而，我们必须认识到，在人类认知和机器学习两个层面，我们对空间关系的理解都还处于初级阶段。真正的空间智能——即机器能够像人类一样全面理解复杂环境——仍是未来研究和开发的目标。随着时间的推移，我们正朝着这一目标迈进，而提升对空间智能的理解，将成为解锁新机遇的关键，这不仅限于保险领域，还包括所有需要基于精准空间解读进行有效决策的领域。

数据与人工智能

通用人工智能 (Artificial General Intelligence)



机遇

- 有潜力改变大多数行业
- 提升信息提取与分析能力
- 可作为编程等技术性任务的解决方案
- 自动化与优化可降低成本并提升整体效率

风险

- 如果没有妥善控制，AGI 可能会做出一些无法预料甚至带来危害的行为
- 让 AGI 系统的行为符合人类的价值观，可能会非常困难
- 一些专家担心，AGI 可能会对人类的生存构成威胁

概述

目前，通用人工智能（AGI）还没有一个统一的定义，但通常认为它是指一种能在大多数领域表现出类似人类的能力的人工智能系统。虽然我们还不知道是否或者何时能够实现 AGI，但近年来人工智能的发展速度超出了预期，而且大家普遍相信这种快速发展的势头还会持续一段时间。

在真正实现 AGI 之前，专家认为我们会经历五个不同的发展阶段。每一个阶段都会带来新的技术和应用可能。通过这些阶段划分，我们可以更好地了解当前走到哪一步，进展有多快，也能更有准备地面对未来可能出现的机会和挑战。

通用人工智能的定义

在谈论人工智能（AI）的时候，越来越多的人开始问这样一个问题：我们什么时候才能实现通用人工智能？其实，目前还没有一个明确的 AGI 定义。因此，我们可以把它看作是人工智能发展过程中的一个重要阶段或目标。人工智能的发展最早是从一些简单的规则系统和统计方法开始的，后来逐渐发展为今天我们熟知的机器学习技术。

再往后，出现了所谓的窄域人工智能（narrow AI systems），也就是那些在某一个特定任务上能做到和人类一样好甚至更好的系统，比如下围棋、识别图像等。但这些系统只能做它们被训练的任务，在其他方面就无能为力了。而通用人工智能（AGI）的目标是让机器具备在多个不同领域中都能像人类一样思考、学习和解决问题的能力。也就是说，它不只是会下棋或者识别人脸，还能处理各种复杂任务，比如写文章、设计建筑、甚至进行科学研究。再远一点，人们还设想了一种“超级人工智能”（ASI），那时候 AI 在几乎所有方面都比人类强大得多。

为了更好地理解 AGI，最近几年有些机构提出了新的定义方式。有的强调 AI 能完成的任务种类有多广（比如 OpenAI 的观点），有的则更关注它在每个任务中的表现有多强（比如谷歌的看法）。在这里，我们更倾向于采用 OpenAI 提出的这种更容易理解的定义方式。最后值得一提的是，当前关于人工智能的讨论，正从简单地比较人类和 AI 谁强谁弱，转向更细致的多方面对比。这种新的分析方式，通常被称为“锯齿状前沿”（jagged frontier）。

通往 AGI 的路径

如果我们按照 OpenAI 对人工智能的理解来看，要实现真正意义上像人类一样能胜任各种任务的 AGI（也就是第 5 级），我们会经历五个发展阶段：

第 1 级 - 会对话的人工智能：处于这一阶段的 AI 系统可以和人“聊天”，听懂问题并给出回应，比如回答一个简单的咨询问题。

第 2 级 - 能思考的人工智能：这个阶段的 AI 系统不仅能交流，还能进行基本的逻辑判断和推理，帮助解决一些需要动脑的问题，例如分析情况或提供建议。

第 3 级 - 能办事的人工智能：到了这一阶段，AI 系统可以代替人做一些具体的事情，比如查找资料、填写表格，甚至执行一些自动化的操作。

第 4 级 - 会创新的人工智能：这一阶段的 AI 系统具备提出新想法、改进流程、优化方案的能力，可以帮助企业提升效率或开发新产品。

第 5 级 - 能管理的人工智能：这是人工智能发展的最高阶段，此时的 AI 系统可以在没有人类干预的情况下，独立运作整个系统或组织，做出复杂决策并完成任务。

目前大多数人认为，我们已经达到了第 2 级，并在 2025 年进入了第 3 级。这个进展速度比五年前人们预期的要快很多。至于我们是否以及什么时候能到达第 4 级和第 5 级，目前还没有定论，仍存在很多讨论。每个阶段都为各行各业带来了新的机会：第 1 级 主要用于信息查询，比如客户可以通过提问快速获取所需的信息。第 2 级 能帮助处理更复杂的问题，比如提供个性化建议、诊断问题等。第 3 级 已经可以支持自动化流程和深度分析，例如 Google、OpenAI 和 Perplexity 所做的研究工作。

提升人工智能的主要方法

目前，提升人工智能系统性能的一个主要做法是增加训练时计算量（Training Compute），也就是说，在训练模型的过程中投入更多的算力资源。这种方法在过去确实带来了一些进步，尤其是在使用高质量数据的情况下。但越来越多的迹象表明，这种方式的效果正在变弱，继续加大投入带来的提升会越来越有限。近年来，人们开始尝试另一种思路：增加推理时计算量（TEST Time Compute）。简单来说，就是不再一味地在训练阶段花更多资源，而是在 AI 实际回答问题时给它更多时间和计算能力去“思考”。OpenAI 推出的“o”系列模型就是这种新方法的代表。实践表明，这种方法在性价比上更有优势。第三种方式是使用多个专门用途的小型 AI 模型协同工作，而不是只依赖一个“万能”的大模型。这样可以根据不同任务选择最适合的模型，效率更高。

此外，研究人员也在探索让 AI“借用工具”来完成任务，比如让它运行代码、调用计算器“思考”。这就像人类查资料一样，可以帮助 AI 更好地解决数学问题，也能减少它编造内容的情况。还有一些其他方向也在推进中，比如扩大训练数据的来源，或者改进 AI 模型本身的结构设计，以提高它们的理解 and 处理能力。

新出现的风险

随着人工智能技术不断进步，AI 系统变得越来越先进，这导致我们很难确保 AI 的每一次输出和行为都符合我们的期望和价值观。这个难题被称为对齐问题（alignment problem）。当用户给 AI 的指令不够明确时，AI 可能会根据自己的理解去做事，结果可能与用户的本意大相径庭。这种风险在更高级别的 AI 系统中（比如第 3 级及以上）尤其明显，因为这类系统已经具备了一定的自主决策和执行能力。有些专家甚至提出，如果发展失控，高度智能的 AI 系统可能对人类社会构成严重威胁，为了防止这些问题发生，我们需要提前设计好安全机制，例如严格管理谁可以访问数据和系统、合理构建 AI 的技术结构等。同时，我们也需要加强对 AI“思考过程”的理解和监控，特别是当多个 AI 系统之间互相交流、协作时，更要确保它们的行为始终处于可控范围内。

对企业的影响

人工智能，尤其是迈向通用人工智能（AGI）的系统，正成为推动商业变革的重要力量。它有望改变人们的工作方式以及企业的运营模式。虽然这项技术带来了前所未有的发展机遇，但与之相伴的复杂性和不确定性也要求企业同步建立相应的风险管理机制。在这一过程中，保险行业将发挥尤为关键的作用，特别是在对新兴风险的识别、评估和定价方面，帮助企业更有效地应对人工智能带来的各类潜在影响。对于各类企业而言，重要的是要认识到 AI 根据其能力水平划分的五个等级，每一级都对应着不同的应用场景和商业价值。准确把握当前所处的发展阶段，不仅有助于理解技术演进的趋势，更能为企业制定战略、提前布局、抓住未来机遇提供有力支持。

数据与人工智能

保险 API 标准化 (Insurance API Standardization)



机遇

- 响应速度更快，客户体验显著提升
- 实现数据自动录入，减少错误，提高效率并降低成本
- 具备共享操作能力，可与新渠道伙伴顺畅交换数据

风险

- 初期实施过程中需要谨慎操作，特别要重视网络安全防护
- 基于 API 的技术架构可能对原有系统造成压力，尤其是在业务伙伴要求持续在线、不容许维护停机的情况下

概述

保险数据标准对于打破渠道、直保公司、经纪人和再保险公司之间的信息壁垒至关重要。通过标准化保险 API，各系统之间能够以统一的方式进行通信，提升共享操作性能、效率与安全性。无论是在风险转移、理赔处理，还是新产品开发方面，标准化都让协作变得更加高效和便捷。从长远来看，这种标准化将带来显著的成本节约，改善客户体验，并为创新提供更大的灵活性。本质上，它就是为整个保险行业建立了一种通用的信息共享“语言”。

缺乏数据标准

截至 2025 年，传统保险行业正面临一个日益严重的问题：在保险价值链中的各参与方之间共享信息的方式依然非常落后。例如，授权保险代理（MGAs）、经纪人及专属代理人通常通过生成 PDF 文件并通过电子邮件或门户网站提交给保险公司来共享数据。然而，不同的渠道伙伴使用的文档模板各不相同，导致没有统一的数据交换格式，使得整个生态系统不得不频繁地重新调整、测试和验证数据。

随着技术的进步，这一问题变得更加复杂：围绕大语言模型（Large Language Model）和多模态模型（Large Multimodal Model）系统的热潮让保险公司忽视了基础创新的重要性。许多保险公司花费大量资金从接收到的文档中提取数据，开发人机协同系统（human-in-the-loop），并确保这些基于 AI 的新系统不仅准确可靠，而且符合伦理标准，同时也避免随着时间推移性能下降。

为了应对这些问题，保险行业需要采用“第一性原理”思考方式：我们需要明确风险转移、会计和理赔处理等核心环节的关键要素是什么？为了实现客户、中介（如经纪人和代理人）以及（再）保险公司之间的数据交换，至少需要哪些流程、人员、数据和技术支持？哪些因素只是增加了不必要的复杂性和成本？我们如何防止过于依赖技术提供商？

解决方案

数据标准对人员管理、流程优化、技术支持及数据处理有着深远的影响。

对公司效率的影响

全面实施数据标准能够显著提高公司的运营效率。它简化了日常操作流程，增强了团队间的协作，并提高了整体生产力。通过减少数据收集所需的时间，员工可以专注于更高价值的任务，这不仅提升了员工的工作满意度和留存率，还使得公司能够将顶尖人才配置到如客户获取和市场拓展等关键领域，而非耗费在诸如数据录入这样的基础工作上。这种转变有助于公司将精力集中在更具战略意义的事务上。

对流程效率的影响

数据标准有助于简化操作流程，降低交易处理的需求，并实现全流程自动化（straight-through processing）。它们确保了数据的一致性，使数据只需一次输入即可在不同业务场景中重复利用。这种方式促进了半自动乃至全自动系统的形成，实现了从初次接触到交易完成的信息无缝流转，减少了人工干预的需求。

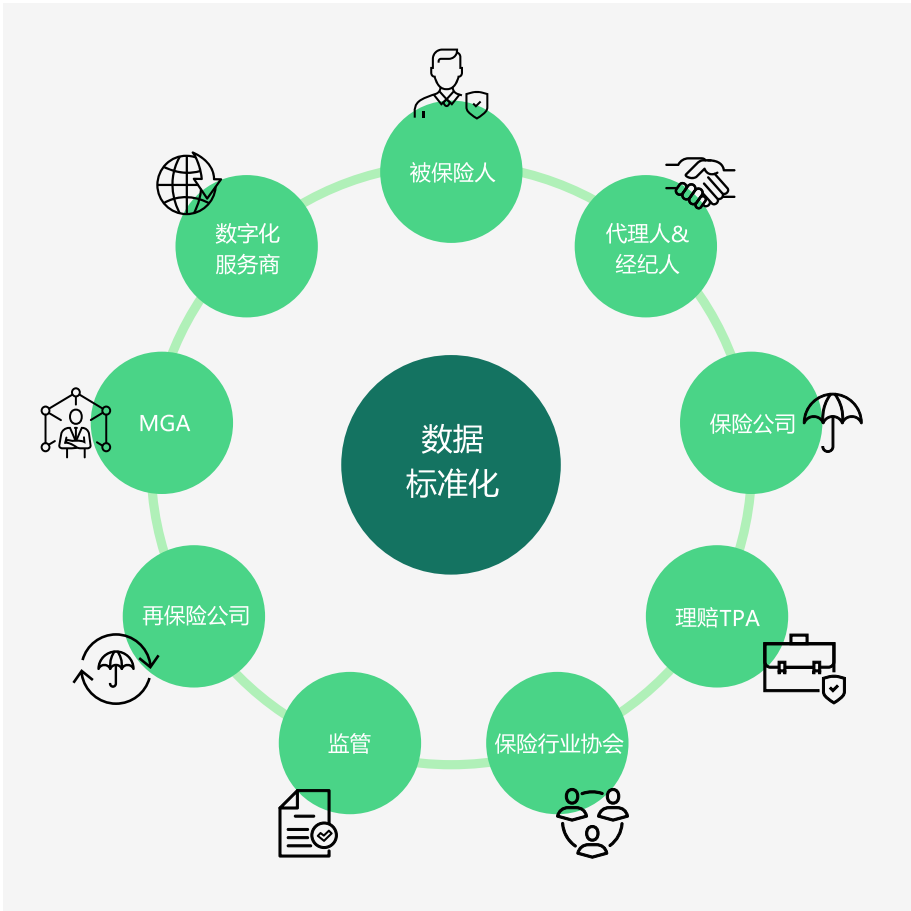
对技术效率的影响

采用数据标准可以加速技术方案的实施并降低成本，因为企业可以选择第三方标准化产品而非开发专有系统。随着行业对标准的广泛接受，供应商会更加积极地遵循这些规范，从而推动基于性能和功能改进的竞争，为企业提供更多高性价比的选择。

对分析与 AI 的影响

以标准化方式进行的数据收集与分享，可以大幅提升数据的准确性和一致性。这不仅支持更精确的报告和基于 AI 的预测分析，还为保险公司在特征工程方面的创新提供了坚实的基础，助力其在未来的市场竞争中占据优势。

能从数据标准化获益的保险产业各个相关方



来源：慕尼黑再保险

现实案例

ACORD 数据标准

ACORD（合作运营研究与发展协会）是一个全球活跃的组织，专注于为保险行业及相关的金融服务领域制定数据标准。许多全球知名的再保险公司、保险公司以及经纪公司都是其推动的 Ruschlikon 的倡议的成员，在此倡议中，各方共同探讨并制定了旨在提高效率的保险数据标准。

LMA

劳合社市场协会（Lloyd’s Market Association, LMA）正在倡导在整个保险风险承保与处理生命周期中采用 ACORD 数据标准。

BiPRO e.V.

BiPRO e.V. 是一个位于德国的注册协会，致力于在保险行业内推广数据交换标准化，并在经纪人、代理人 and 保险公司之间推行 IT 解决方案，以优化业务流程。

FIDA（金融数据访问框架）

2024 年 12 月 4 日，欧洲理事会同意了一项新政策，即金融数据访问框架（FIDA），这使得消费者的金融数据更容易被获取，从而增强了市场的透明度和产品的可比性。

保险行业 API 的未来

随着保险行业不断推进数字化改革，统一技术标准变得越来越重要。

未来可能会出现以下几个发展趋势：

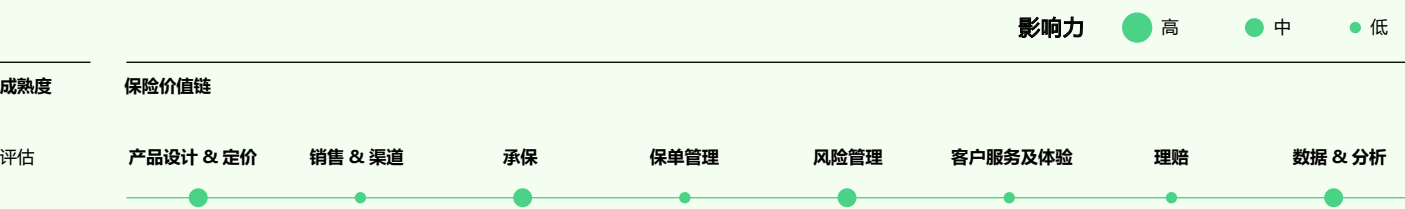
- 政府加强监管：为了保护消费者权益和维护市场秩序，政府部门可能会出台规定，要求 API 标准化。
- 行业合作更加紧密：保险公司、中介、科技公司等各方可能会加强协作，共同制定统一的技术标准，让整个行业运行得更顺畅。
- 全球标准逐步建立：国际组织也在推动建立全球通用的数据和技术接口标准，方便国家与地区之间能开展业务、提供服务。

数据和 API 标准化，是推动保险行业数字化转型的关键一步。

通过这种方式，不同的系统之间可以更好地“对话”，工作效率会更高，也更容易推出新的服务。标准化的接口（API）将成为保险公司适应客户新需求、应对数字时代挑战的重要工具。虽然在推进过程中还会遇到一些困难，但只要大家共同努力，就有望实现一个更高效、更便捷的保险服务体系。

数据与人工智能

量子计算 (Quantum Computing)



机遇

- 量子计算有望在天气与气候预测、电池研发、金融、疫情控制、物流、网络安全和人工智能等领域解决复杂问题
- 其早期应用之一包括进行极端风险评估和资产定价
- 预计在未来几年内，量子计算技术会取得显著发展

风险

- 实现量子优势的时间难以估计
- 量子计算可能会对现有技术，如信息安全协议和区块链，构成威胁
- 获得必要的硬件资源及确保早期量子设备的稳定性可能成为发展主要挑战

概述

近年来，量子计算（Quantum Computing）技术取得了明显进展，在量子比特的数量和稳定性方面都有了显著提升。不过，量子计算目前还面临不少重要难题。现阶段的量子计算机，在大多数实际应用中还没有展现出比传统计算机更强的优势。尽管如此，这一领域仍然吸引了大量资金投入，尤其是在美国和中国。虽然量子计算还远未达到可以替代传统计算的程度，但发展速度快，受到的关注越来越多，显示出它在未来具有很大潜力。

解锁量子计算的潜力

量子计算拥有前所未有的计算能力，有望在未来五到十年内带来新的技术革命。近年来，这一领域已经从一个小众研究方向发展成为解决复杂问题的重要技术。当前，量子计算主要依赖几种关键技术：超导电路、囚禁离子、中性原子、光子等，还有一些更前沿的技术正在探索中。最近的重要进展包括比预期更快实现了纠错机制，并开始从“物理量子比特”向更加稳定的“逻辑量子比特”过渡。人工智能的进步也在影响着量子计算的发展。虽然生成式 AI 快速发展的光芒有时会盖过量子计算的成就，但一些公司如 NVIDIA 和 DeepMind 正在探索如何将这两者结合起来以实现更大的突破。

量子计算机使用的是量子比特（qubit），与传统计算机使用的比特不同，量子比特能够同时表示 0 和 1。通过一种称为“量子纠缠”的现象，多个量子比特可以协同工作，使计算能力大幅增强。这种指数级的计算能力提升带来了巨大的机会。量子计算预计能在多个领域发挥重要作用，比如长期天气预报、电池设计、金融分析、药物研发、物流优化、网络安全和人工智能等。早期的应用案例显示，量子计算已经在某些方面展示了其实用价值，例如通过蒙特卡洛模拟进行风险评估和资产定价，以及应用于量子机器学习。2021 年，十家德国领先企业，包括慕尼黑黑再保险（Munich Re），共同成立了“量子技术与应用联盟（QUTAC）”，旨在加速量子计算技术从实验室走向实际工业应用的过程。现在，该联盟已扩展至 14 家企业成员。

量子计算在不同应用场景中实现“量子优势”的时间难以预测。不过，考虑到其性能的指数级提升、多种可行的技术路径、当前的发展进度以及强劲的投资趋势，预计首批具有实际应用价值的案例可能会在 2030 年前后出现。尽管量子计算潜力巨大，它也可能对现有的技术（如加密技术）带来安全风险。

此外，获取量子硬件的难度和早期设备的稳定性问题，可能成为工业应用推广的主要障碍。总体而言，虽然量子计算尚未准备好替代传统计算方法，但它的快速发展、日益增加的关注度与投资，预示着一个充满希望的未来正在逐步到来。

数据与人工智能

合成数据 (Synthetic Data)



机遇

- 可以在不暴露敏感信息的情况下创建和分析数据集
- 使用合成数据能提高模型训练的质量和稳定性
- 减少传统数据收集的成本与风险

风险

- 真实数据的复杂性和细节可能难以被完整还原
- 要准确反映真实场景，仍存在一定难度
- 可能存在的误用或表述偏差会引发伦理方面的问题

概述

在生成式人工智能模型迅速发展的背景下，数据成为了决定 AI 模型训练及其跨领域应用是否能成功的关键因素。然而，传统的数据收集和使用方法往往会对个人隐私和敏感信息构成重大风险。合成数据 (synthesis data) 提供了一种革命性的解决方案。这种数据通过先进的算法和统计模型生成，能够在保留真实数据集特征的同时，避免泄露敏感信息。这意味着合成数据不仅能保护个人隐私，还能解决数据稀缺和偏差问题，成为推动数据创新的新途径。

对现实世界的模拟

合成数据能够模拟现实世界中的各种数据情况，为保险公司提升效率和能力。它可以在不泄露客户隐私的前提下实现数据共享，既保护了敏感信息，又促进了团队之间以及与外部合作伙伴之间的协作与创新。此外，有些在现实中难以获取甚至无法收集的数据标注，合成数据也能加以生成。通过创建匿名化但具备与真实数据相似统计特征的数据集，它不仅减轻了合规负担，也使数据更易于获取和使用。

保险公司的潜在变革者

合成数据的应用正在多个行业快速扩展，包括保险、金融、医疗、汽车和零售等领域。对于保险公司来说，它具备带来多方面变革的潜力。在风险建模方面，合成数据可以模拟现实中很少发生的情况，比如罕见的自然灾害或突发的经济波动。这种能力有助于保险公司更好地评估和应对风险，在历史数据不足的领域中也能做出更精准的承保决策。在欺诈检测方面，合成数据可以通过生成各种可能的欺诈场景，帮助识别异常行为和虚假理赔。

这使得保险公司能够在欺诈手段不断变化的情况下，建立更强大的识别和防御机制。此外，合成数据还可以用于提升客户体验。例如，通过生成个性化的虚拟形象、定制化信息或宣传视频等内容，实现更加精准和有效的营销沟通。

生成式 AI：合成数据的强大引擎

生成式人工智能（GenAI）模型能够学习并模仿数据中的复杂模式与关系，从而生成几乎与真实数据无异的合成数据集。如今，合成数据也被广泛用于微调各种 AI 模型，如大语言模型和计算机视觉系统，以提高其性能和准确性。一个典型的成功案例来自 AI 公司 Groq, Inc.。该公司展示了一种全新的方法：他们的模型完全基于合成数据进行训练，并且在实际应用中表现超越了那些依赖传统数据训练的竞争者。

2025 年合成数据的前景展望

生成式人工智能（GenAI）模型能够学习并模仿数据中的复杂模式与关系，从而生成几乎与真实数据无异的合成数据集。如今，合成数据也被广泛用于微调各种 AI 模型，如大语言模型和计算机视觉系统，以提高其性能和准确性。一个典型的成功案例来自 AI 公司 Groq, Inc.。该公司展示了一种全新的方法：他们的模型完全基于合成数据进行训练，并且在实际应用中表现超越了那些依赖传统数据训练的竞争者。

结论

合成数据具备显著提升运营效率和客户满意度的巨大潜力。然而，确保数据的准确性、质量和可信度仍是挑战，同时也要防范被滥用的风险。随着生成技术的进步，如今已能创建出高度真实且多样化的合成数据，为构建更精准、可靠的保险模型提供了有力支持。

数据与人工智能

人工智能民主化 (AI Democratization)



机遇

- AI 民主化降低了对专业技术人员的依赖，使更多人能够接触和使用人工智能
- 它也让中小型规模使用人工智能变得更加可行

风险

- 使用外部托管的人工智能模型可能存在知识产权泄露的风险，因此需要制定明确的使用规范
- 过度依赖操作简便的 AI 工具，可能会导致误用或产生错误的结果。

概述

人工智能（AI）民主化致力于通过无代码平台和大语言模型等易于使用的工具，使保险行业中的非技术人员（如理赔人员和承保人员）也能利用人工智能技术。这种方法不仅能加快问题解决速度、提升决策质量，还能提高整个组织的工作效率。同时，通过完善的培训，确保员工能够以道德、安全和高效的方式使用 AI 技术。

赋能员工有效且负责的使用 AI

AI 能够提供显著的竞争优势，如个性化定价和预测性理赔管理。然而，AI 的应用通常局限于技术专家，导致“信息孤岛”的形成，阻碍了创新与价值创造。在保险行业中，承保人员、理赔人员和客服代表等业务专家虽扮演关键角色，但往往缺乏必要的工具或知识来充分利用 AI。

AI 民主化旨在打破这些障碍，为全体员工配备使用 AI 的工具。通过无代码 / 低代码平台，非技术人员也能开发和部署 AI 解决方案，从而加快问题解决速度并消除流程瓶颈。嵌入式 AI 将自动化和预测分析整合到日常工作流中，帮助员工基于数据做出更快、更明智的决策。此外，大语言模型（LLMs）可以总结理赔内容、分析保单、批量生成个性化沟通材料，进一步提升工作效率。

尽管如此，广泛开放 AI 使用也带来了新的风险，包括滥用、过度依赖和技术偏差等问题。外部托管的生成式 AI 模型还可能引发知识产权风险。因此，必须建立完善的培训机制和合规措施来降低这些风险。员工不仅需要掌握技术技能，还需学习如何道德合规地使用 AI 工具。如果没有适当的保护措施，保险公司可能会面临意外后果，损害客户信任并增加运营风险。

数据与人工智能

人工智能治理 (AI Governance)



机遇

- 进攻性与防御性 AI 治理方式的相互配合，有助于企业在推动人工智能发展的同时，确保合规要求得到满足
- 具备自适应能力的 AI 治理框架，可以帮助企业灵活应对法律环境变化所带来的挑战

风险

- 人工智能的监管体系仍在建设过程中，部分规则尚未完全确定

概述

人工智能治理（AI Governance）是企业治理的一部分，旨在确保人工智能的开发和使用符合法律法规和内部政策。它主要包括两个方面：一是推动 AI 的应用和发展，称为“进攻性 AI 治理”；二是侧重于控制风险和遵守法律与道德规范，称为“防御性 AI 治理”。将这两者结合起来，有助于在合法合规的前提下，充分发挥 AI 的潜力。目前，AI 所面临的监管环境仍较为复杂，但随着各类 AI 标准和行业规范逐步出台，情况正在逐步改善。企业也因此需要建立灵活、可持续的 AI 治理框架，以应对不断变化的技术发展和监管要求。

设计 AI 治理的关键挑战

在去年的《科技趋势雷达》中，我们曾指出人工智能监管环境正变得越来越复杂，并提出了一套帮助企业建立 AI 治理体系的四步方法。当时我们重点关注的是“设计阶段”，也就是企业在构建 AI 治理架构时需要做出的一系列关键决策，例如采用集中式还是分散式的治理模式，以及对 AI 使用的监管力度应如何把握等。今年，我们将进一步聚焦于当前市场在制定 AI 治理框架过程中所面临的具体挑战，并针对这些问题，提出清晰的应对建议，帮助企业更有效地落地 AI 治理实践。

实现进攻性与防御性 AI 治理的协同至关重要

在企业治理中，进攻性 AI 治理的核心目标是推动业务发展，例如提高效率、增加收入或优化运营流程。在实际操作中，这可能体现为：建立统一的 AI 开发平台，供各部门使用；组织员工培训，提升其使用 AI 的能力；在不同业务场景中推广应用 AI，并根据需要提供集中或分散的支持。而防御性 AI 治理则更关注风险控制与合规管理，确保 AI 的使用符合法律法规及企业内部标准。常见的做法包括：设立合规审查机制，在关键阶段对 AI 应用进行把关；制定全公司范围内适用的 AI 使用规范；在 AI 系统的设计、开发和部署各阶段，明确相应的监管要求。只有将这两种治理方式有效结合，企业才能在推动创新的同时，确保 AI 安全、合规地落地应用。

和其他新兴技术一样，企业在刚刚引入人工智能时，往往更关注进攻性治理——也就是识别哪些业务场景适合使用 AI，并优先推动最有潜力的项目落地应用。就像过去的大数据或云计算发展初期一样，监管通常滞后于技术进步，这为企业提供了较大的试错空间。但随着 AI 在企业运营和价值创造中扮演越来越重要的角色，相关的监管体系也逐步建立起来。其中最具代表性的就是《欧盟人工智能法案》（EU AI Act）。该法案在 2025 年开始部分生效，明确禁止某些高风险 AI 应用，并对通用 AI 模型提出了严格的合规要求。这也促使越来越多的企业开始重视防御性治理，即确保 AI 的使用符合法律规范并有效管理相关风险。

因此，在构建 AI 治理框架时，企业面临的核心挑战是如何在推动创新与控制风险之间取得平衡。一方面要加快 AI 技术在业务中的应用速度，另一方面又要确保其安全、合规地运行。值得注意的是，没有一种适用于所有企业的统一治理模式。AI 治理通常是动态调整的过程，需要根据企业的战略方向 and 风险承受能力不断优化。实现这一目标的关键在于：让进攻性与防御性治理保持协调一致。例如，可以在项目初期鼓励广泛的探索和试验，但在 AI 正式上线前设置严格的合规审查机制，以确保技术和业务的双重稳健推进。

AI 相关的监管框架仍在发展之中，需进一步明确

当前，人工智能的监管体系仍处于建立和完善阶段。其中一个主要挑战在于，相关法律条款在定义和适用范围上仍很模糊。例如，《欧盟人工智能法案》中对于 AI 系统的界定就引发了广泛讨论。

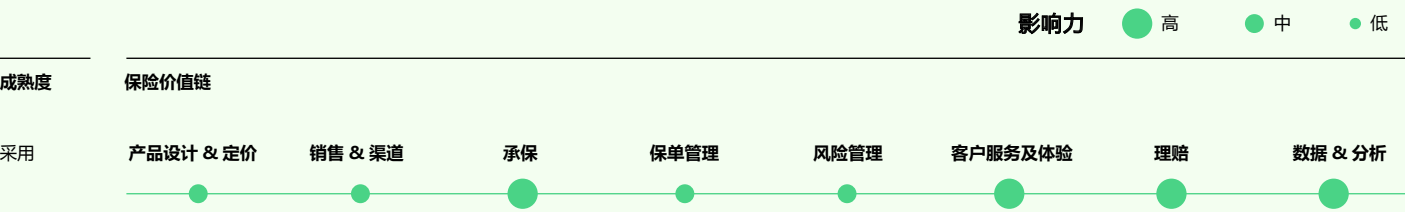
当然，此类不确定性正借助一系列立场声明的发布以及行业标准的制定与推行逐步得以缓解。比如美国国家标准与技术研究院（NIST）发布的 AI 标准，为企业提供了更具操作性的指导。我们预计未来将有更多具体的实施细则出台，这将有助于企业更好地理解和落实合规要求。但与此同时，企业在实际应用中的灵活性也可能相应受到限制。

建立具备适应性的 AI 治理框架已成为必然要求

随着人工智能技术的不断进步，相关的法律法规和行业标准也在持续完善。对企业而言，建立一个能够适应监管和技术双重变化的 AI 治理框架，已经成为一项迫切需求。一个有效的 AI 治理框架，不仅要能够应对新的法律要求，还应具备管理新兴 AI 技术和应用场景的能力。为了实现这一目标，治理框架在设计时就应体现出一定的灵活性，并配备持续监测与动态调整的机制，以确保 AI 的使用始终处于合规和可控的范围内。同时，来自企业内部各关键部门的反馈也应被纳入治理体系中，作为优化决策的重要依据。通过与行业最佳实践进行对比，也有助于不断提升治理水平。

数据与人工智能

生成式人工智能 (Generative AI)



机遇

- 通过改进风险评估和个性化定价模型，保险公司能够为客户量身定制更符合其需求的保险产品
- 优化客户互动、理赔处理等运营环节，有效提升了工作效率和客户满意度

风险

- 保险公司需要适应不断变化的监管要求（例如《欧盟人工智能法案》），这可能带来合规上的挑战，并导致时间和成本的增。
- 随着人工智能模型日趋专业化，实现系统之间的集成与互操作性变得至关重要，以避免技术快速过时

概述

近年来，生成式人工智能（Generative AI）在保险行业中的应用取得了积极进展。因为这项技术在提升风险分析能力、优化运营效率以及改善客户服务体验等方面取得了良好效果，越来越多的保险公司开始利用这项技术。随着训练数据的丰富、专用模型的发展以及推理技术的进步，生成式 AI 的能力和 质量得到了显著提升。这使得它成为保险公司在提升工作效率、增强业务表现和保持市场竞争力方面的一个极具吸引力的技术方案。

生成式 AI 再保险行业的应用

在过去一年中，生成式人工智能（Generative AI）在推动保险行业的变革方面取得了显著进展，这些成果建立在前几年奠定的基础之上。随着技术的进步，生成式 AI 变得更加易于使用，应用场景也变得更加明确和具体，为保险行业进一步采纳这项技术并推动创新提供了坚实的基础。

专用人工智能模型已经开始出现，展现出这项技术在处理特定保险任务方面的强大能力。这些任务包括生成业务洞察、优化聊天机器人功能，以及实现日常流程的自动化。例如，基于生成式 AI 的智能客服系统可以显著提升客户服务质量，而自动化的数据分析则有助于提高承保和理赔工作的效率与准确性。随着这项技术的持续发展，它在保险行业中的作用将日益突出，尤其是在那些高度依赖数据进行决策的关键环节中。

生成式人工智能模型的应用有望为保险行业带来显著提升。保险公司可以借助这些技术，在保单定制、欺诈识别和运营效率优化等方面实现改进。尽管这项技术带来了可观的潜力，但在落地过程中也面临一些关键挑战，例如数据隐私保护、系统集成难度，以及模型本身的局限性，如偏差问题和“幻觉”现象（即生成错误或虚构的信息）。随着保险公司不断推进模型的应用与优化，预计将在客户体验和业务表现方面取得实质性进展。事实上，已有四成保险高管认可了这项技术带来的积极影响。为了应对日益增长的客户需求和运营压力，保险公司需要积极采用并整合生成式 AI，以在快速变化的市场中保持竞争力。

通过使用自身数据对大语言模型（LLMs）进行微调，保险公司可以将这些模型更好地适配自身的业务需求。例如，在针对特定行业或公司内部数据进行优化后，模型的表现更准确，偏差更小，实用性更强。这种定制化能力使保单分析、理赔处理和客户沟通更加高效，从而提升整体业务价值和运营效率。

目前，已有不少保险公司成功应用生成式 AI 来改善运营。例如，Definity Insurance 利用生成式 AI 提升了客户服务效率，缩短了通话时间并提高了服务质量。Canara HSBC Life Insurance 推出了“OmniGen AI”，可从多个数据来源生成洞察，辅助承保决策。Westfield Insurance 与 IBM 合作，简化了代码理解和文档编写流程，显著提升了工作效率。这些实践表明，尽管监管环境复杂，生成式 AI 仍在推动保险行业提升效率与客户体验方面发挥了积极作用。

深度思考：推理型模型

生成式人工智能的最新进展催生出一类新型模型——推理型模型。它们具备更强的“思考”能力，能够处理更复杂的问题，并逐步分析得出更准确的结论。这类模型的核心机制是将复杂问题拆解成多个小步骤，逐层分析。这种方式更接近人类的思维方式，不仅能识别信息之间的关联，还能清晰地解释推理过程。就好比一个人在解答难题时，会一步步思考并评估多种可能的答案。虽然这个过程稍慢，但结果通常更加可靠。一个典型例子是 OpenAI 推出的 o1 模型，它在多项科学测试中展现出接近博士水平的表现。其后续版本 o3 于 2024 年 12 月发布，性能进一步提升，但运行速度更慢，成本也更高，体现出“深度思考”所需的技术代价。

小语言模型的力量

近年来，大语言模型（LLMs）的质量通过训练数据的进步得到了显著提升。这包括更丰富的多样性、更大的数据规模以及合成数据的应用，使得这些模型具备了更强的泛化能力和表现力。如今，训练数据不仅数量更大，而且经过更精心的筛选与组织，进一步增强了模型的学习和泛化能力。此外，专家混合模型（MoE, Mixture of Experts）的应用，即通过组合多个专用模型，也大大提升了整体性能。

尽管超大规模的 LLM 不断演进，但另一个重要趋势是小语言模型（Small Language Models）的广泛应用。SLMs 拥有较少的参数，但在语言任务上表现出色，同时消耗极少的计算资源。它们推理速度更快，可以在智能手机等计算能力有限的设备上高效运行。SLMs 的低能耗不仅降低了成本，还减少了对环境的影响。虽然在处理极其复杂的任务时可能表现不如大型模型，并且语义理解深度有限，但对于许多实际应用场景来说已经足够强大。其中的代表例子包括微软的 Phi 系列和 Meta 的 Llama 系列。小语言模型广泛应用于聊天机器人、文本摘要、情感分析、语言翻译和内容生成等领域，在性能与效率之间实现了良好的平衡。同时，新的模型架构也在不断涌现，融合了 LLM 和 SLM 的优势，使二者的能力能够在最适合的任务中充分发挥。

专用模型与多模拟模型

当前，人工智能的发展正朝着更专业、更多元的方向演进。专用模型，如专门用于编程任务的模型，能够高效完成代码生成、调试和优化等工作，为软件开发和系统维护带来了更高的效率。与此同时，多模态模型也成为技术发展的重点。这类模型可以同时理解和处理文本、图像、音频甚至视频等多种形式的数据，从而实现更复杂、更智能的应用场景。在保险行业，多模态模型正在带来变革性的应用。例如，在自动化承保过程中，它们可以同时分析文字信息和房产、资产的照片，从而做出更精准的风险评估。在理赔处理中，这些模型还能识别损坏图片、自动生成报告，并通过模式识别发现潜在的欺诈行为，大幅提升了理赔审核的速度和准确性，也改善了客户体验。随着这些技术的快速发展，它们也在回应一个日益增长的需求——如何将新技术更好地集成到现有系统中，并降低技术快速更迭带来的过时风险。

新一代闭源与开源模型

生成式人工智能正以前所未有的速度发展，专有（闭源）模型与开源模型在性能和效率方面展开激烈竞争。开源模型会公开其架构和参数细节，用户可以在自己的基础设施上部署和使用，具有更高的灵活性和透明度。而闭源模型则由开发商控制，不对公众开放，通常通过云服务等方式提供使用。一些知名的闭源模型包括：OpenAI 的 GPT 系列、Anthropic 的 Claude、Google 的 Gemini AI、微软的 Copilot 以及 NVIDIA 的 Fugatto。

在开源阵营中，代表性的模型有：Meta 的 Llama 系列、Databricks 的 DBRX、EleutherAI 的 GPT-J，以及 Mistral 推出的 Mixtral 和多模态模型 Pixtral。值得一提的是，DeepSeek 发布的开源模型 R1 在训练成本较低的情况下，依然展现出与主流模型相当的竞争力。此外，Perplexity.ai 还推出了一个更中立的衍生版本：“R1 1776”。

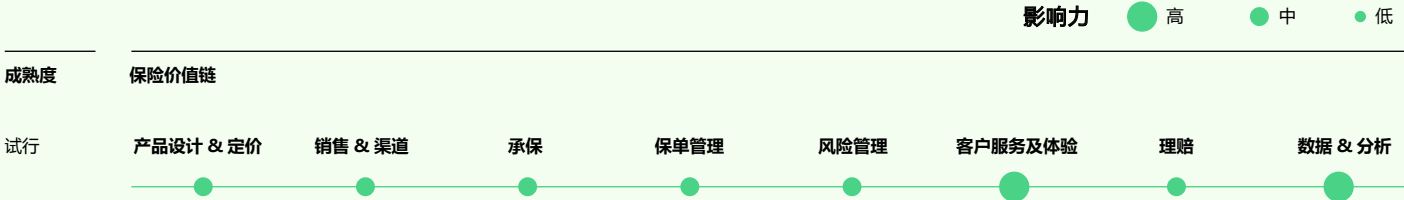
新兴趋势与展望

生成式人工智能正与计算机视觉和自然语言处理（natural language processing）深度融合，推动各行各业发生深刻变革。通过理解和生成多种类型的数据——如文本、图像、音频等，AI 系统如今能够更全面地感知和回应现实世界。

一个典型的例子是 Google 推出的 NotebookLM，这是一款由 AI 驱动的研究助手，可以根据用户上传的文档自动生成摘要、提取关键信息，甚至以“播客”的形式呈现总结内容，极大提升了信息处理效率。另一个值得关注的发展方向是代理型系统（Agentic Systems），即让大语言模型结合多种技能，自主完成复杂的任务。这类系统可以像助手一样主动思考、规划并执行多个步骤，从而应对更高层次的抽象问题。

数据与人工智能

人工智能代理 (AI Agents)



机遇

- 在多个领域都能提升效率，特别是在编程、客户沟通和数据分析方面效果显著
- 可以提供全天候 24/7 的客户服务支持
- 有助于开发和设计新型保险产品

风险

- AI 代理具备一定的自主性，可能会带来安全隐患，例如擅自使用数据或系统资源
- AI 代理的行为可能涉及伦理问题，因此需要人类进行监督和干预
- 遵守全球范围内的数据保护和人工智能相关法规，是确保其安全应用的关键

概述

AI 代理是一种先进的人工智能系统，能够根据用户设定的目标，自主完成任务并做出决策。与传统的生成式 AI（主要负责生成如文本或图像多的内容）不同，AI 代理具备更强的能力——它们可以与外部系统进行交互，在现实环境中采取具体行动。AI 代理通常包含三个核心工作环节：第一，理解目标与预期结果，这通常由大语言模型（LLM）来实现；第二，将目标拆解为多个可执行的小任务，涉及任务规划与记忆管理；第三，利用已有的知识库和工具执行这些任务，包括调用外部系统或应用程序。AI 代理是一项新兴技术，尽管尚处于早期发展阶段，但其应用潜力巨大，且具备快速落地的可能性，正在成为人工智能领域的重要发展方向。

AI 代理的潜力

AI 智能代理正迅速改变我们的世界。据 Gartner 预测，到 2028 年，三分之一的企业软件应用将包含 AI 代理功能，而这一比例在 2024 年还不到 1%。此外，预计至少 15% 的日常业务决策将通过 AI 代理自主完成，而目前这一比例为零。

最初，大语言模型（LLMs）主要用于生成文本内容。然而，随着规划能力和工具使用能力的整合，AI 的重心已从单纯的内容生成转向任务执行。如今，AI 代理不仅能进行复杂推理，还能记住过往交互并根据反馈调整自身行为（即自适应 AI），使其比早期模型更加灵活且功能强大。

与最初的 LLM 相比，AI 代理能够创造显著更多的经济价值，因为它们被设计成可以自主执行任务、做出决策并与环境互动的系统。使用 LLM 完成任务更像是“微管理”——用户需要对每一步进行讨论和确认；而 AI 代理则按照用户设定的目标自主执行多个步骤，表现得像一位称职的同事。这种自主性和灵活性使企业能够优化运营、降低成本，并最终在多个领域创造更大的经济价值，如复杂工作流程、代码文档编写、重复任务的现代化与自动化等。

然而，AI 代理的出现也带来了新的风险，例如可能催生出具备高度针对性和智能化的“智能恶意软件”的高级网络攻击。因此，需要创新性的解决方案来应对依赖 LLM 和生成式 AI 系统所带来的新风险与威胁。

利用 AI 代理的前沿技术产品

在当前的技术生态中，生成式人工智能模型提供商、云服务厂商以及开源社区，正在加大对 AI 智能代理相关技术的研发投入。像微软的 Copilot、亚马逊的 Bedrock 和谷歌的 Vertex AI 这类平台，正在为 AI 代理解决方案的大规模部署提供支持。与此同时，一些开源框架，如 Autogen、LangGraph 和 CrewAI，也在推动 AI 代理在灵活性与适应性方面的创新应用。更具体来看，已有部分企业将 AI 代理能力嵌入到行业专用服务中。例如，支付服务商 Stripe 推出了一款软件开发工具包（software development kit），允许开发者将 Stripe 的服务集成到 AI 代理系统中，从而实现自动化的交易处理与客户服务。

在保险行业，各类技术提供商也正积极引入 AI 代理，以提升客户支持、自动化承保和理赔处理等环节的效率。AI 代理还重新激发了人们对机器人流程自动化（robotic process automation）的兴趣——但这次的方式更为智能和灵活：借助大语言模型进行任务规划和流程编排，取代过去依赖固定规则的僵化流程。在“代理型流程自动化”（agentic process automation）这一新兴领域，已有首批技术供应商进入市场，开始为企业提供相关工具和服务。

慕尼黑再保险与直保公司的 AI 代理应用

在慕尼黑再保险，我们正在利用 AI 智能代理来增强为客户提供的产品组合。在我们的自动化承保平台 REALYTIX ZERO 中，AI 驱动的 Copilot 功能显著加快了新型数字保险产品的设计与落地流程。这使得客户能够大幅缩短从概念提出到产品上市的时间。

与此同时，越来越多的直保公司也开始关注生成式人工智能（GenAI）在高频、高容量运营流程中的巨大潜力。然而，由于 AI 可能产生错误或不可预见的结果，而且目前对 AI 的监管要求日趋严格，许多公司仍不愿让 AI 完全自主决策并执行关键流程，尤其是在涉及交易性操作的情况下。

相比之下，一种被称为“具备代理能力的检索增强生成”（agentic Retrieval-Augmented Generation, RAG）的技术被视为一种风险较低的 AI 应用方式。它在处理大规模知识库时，相比传统 RAG 方法，具备更高的效率和更强的准确性。这一方案展示了如何由一个主导型 LLM 作为代理，自主协调多个层级的 LLM 资源，实现智能任务编排，是一个具有启发性的实践案例。

另一个正在尝试采用 AI 代理进行保守探索的领域是承保工作平台中的复杂任务支持。例如数据收集或情境分析等非交易性任务，甚至可以在无需人工审批的情况下由 AI 自主完成。这种人机协作模式不仅提升了工作效率，也为承保人员带来了更丰富的工作体验。

展望

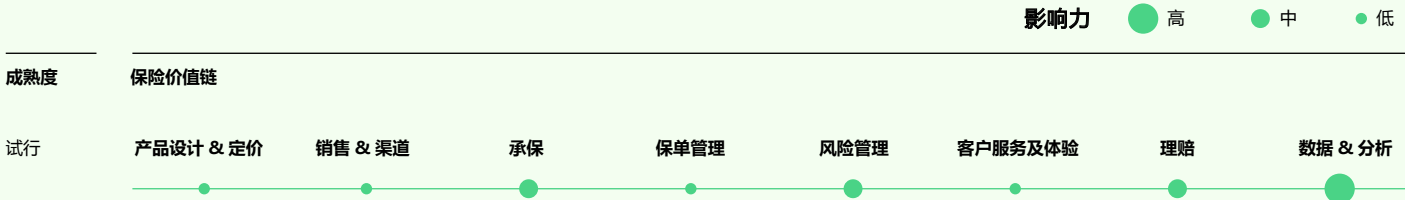
随着技术的发展，AI 智能代理有望彻底改变保险行业的运作方式，推动效率、准确性和个性化的全面提升。这一变革将影响承保、理赔管理和客户互动等核心环节。在承保方面，AI 代理能够自主分析多样化的数据集，从客户画像到市场趋势，再到实时风险指标，从而提供精准的风险评估和个性化保单设计。多模态模型的引入进一步增强了这种能力，使 AI 系统能够处理并解释多种类型的数据，如图像和地理空间信息。在理赔管理中，预计会实现端到端自动化。具备代理能力的 AI 系统将执行理赔验证、欺诈检测以及文档审核协调等任务，显著提高处理速度和准确性。客户互动也将发生重大变化。AI 代理可以预测个体需求，并提供前瞻性风险管理建议，从而提升客户满意度和服务体验。

尽管取得了这些进展，仍有一些关键挑战需要克服。例如，在风险评估过程中确保公平性，以及满足严格的监管要求，这些都是至关重要的议题。因此，企业在 AI 相关的风险管理实践、制度建设，以及智能代理系统的管理与监控平台方面必须慎重投资与规划。此外，还应重视知识的结构化整理、技术战略规划以及“人机协同系统”（human-in-the-loop）控制机制的设计。为了充分发挥 AI 代理的潜力，企业还需思考如何高效培训并管理人机协作的混合型团队。

通过积极拥抱 AI 代理，保险公司不仅能在运营效率和客户满意度上取得突破性进展，还能增强自身的竞争优势。这项技术有望为保险行业设立创新与敏捷性的新标杆。

数据与人工智能

人工智能增强软件工程 (AI-Augmented Software Engineering)



机遇

- 通过自动完成重复性任务，提升整体工作效率
- 加快数字保险产品和功能的开发与上线速度
- 减少人工参与，从而有效降低运营成本
- 借助 AI 生成的算法，增强风险建模的准确性与能力

风险

- 过度依赖人工智能，可能会影响人们独立思考和判断的能力
- 算法中可能存在偏见，进而导致不公平的决策或结果
- 存在安全隐患，例如可能无意中引入系统漏洞
- 数据隐私方面也面临挑战，敏感信息有被泄露的风险

通过正确认识这些挑战与潜在机遇，组织可以在确保系统稳定、安全和公平的基础上，充分发挥人工智能辅助软件工程（AI-ASE）的价值与潜力。

概述

人工智能增强型软件工程（AI-Augmented Software Engineering，简称 AI-ASE）正在改变软件开发的方式，为开发者带来更高的效率、更强的准确性以及更大的创造力。根据 Gartner 的预测，到 2027 年，预计将有 70% 的开发人员在日常工作中使用由 AI 驱动的编码工具，而目前这一比例还不到 10%。这一趋势标志着 AI 正在成为软件开发的核心助力。在保险等行业中，AI-ASE 的应用将带来显著的竞争优势，例如实现更精准的风险建模、更高效的数据处理，以及更快地推出新的数字化解决方案。然而，企业在推进 AI-ASE 应用的过程中，也需要在技术创新与伦理责任之间找到平衡，才能真正发挥这项技术的价值，并确保其可持续发展。

AI 增强软件工程带来的创新

AI 增强软件工程正通过 AI 技术重塑软件开发流程。从代码生成、调试到自动化测试和 CI/CD 优化，AI 工具正日益成为开发者不可或缺的助手。例如，AI 可自动识别代码中的安全漏洞并提供建议，GitHub，Copilot 等智能工具则能根据上下文预判开发者意图，提高编码效率。此外，基于自然语言的交互方式可以让开发者通过对话优化代码、生成测试用例，简化以往繁琐的操作。借助 AI，企业不仅能减少人工错误，还能提升产品质量和运营效率。

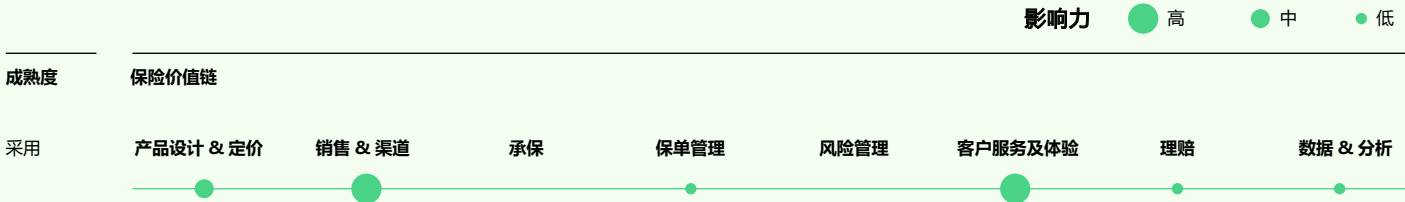
这种趋势已在多个平台显现：GitHub 将 AI 深度融入其系统；Google 的 Project IDX、Cursor 和 Windsurf 等项目也完全依托 AI 构建。对于像保险等技术依赖度高的行业，AI 增强软件工程带来了明显优势，如优化数据处理、增强风险建模能力、加快数字产品上线速度。研究表明，AI 还有助于提升开发者满意度，在人才竞争激烈的背景下帮助企业留才。尤其在人口结构不利的国家，AI 能有效缓解对新增技术人员的需求压力。

关键数据

2027, 会使用 AI 辅助工具编程的程序员将从 10% 增加至 70%。

数据与人工智能

人工智能搜索引擎 (AI Search Engines)



机遇

- 能够快速、清晰地回应客户的各类问题，提升服务效率
- 运用大语言模型优化（LLMO）技术，提高品牌曝光度，并增强与客户的互动体验
- 借助优化后的对话内容，为客户提供个性化的产品推荐

风险

- 客户越来越依赖 AI 助手而非传统搜索引擎，可能导致品牌曝光机会减少
- 难以确保品牌内容能被大语言模型准确识别和展示
- 需要调整内容策略，使其更符合 AI 搜索引擎的理解和呈现方式

概述

AI 搜索引擎的兴起正在深刻改变人们获取信息的方式。相比传统依赖关键词匹配的搜索系统，新一代 AI 搜索具备上下文理解能力，能够以对话形式回应用户需求，提供更智能、更贴近实际意图的结果。这一转变对企业提出了新的挑战和机遇，促使它们采用如大语言模型优化（Large Language Model Optimization, 简称 LLMO）等策略，以确保自身内容在新环境中依然具有相关性。AI 搜索引擎不仅能解读用户的真实意图，还能整合多种外部知识来源，从而提供高度个性化和精准的答案。为了在竞争中保持优势，企业需要重视对话式内容的构建，并提供适配这种搜索方式的结构化数据支持。

超越关键词：AI 搜索引擎的新纪元

随着 AI 搜索引擎的快速崛起，我们获取信息的方式也正经历着一场深刻的变革。这些系统通过处理文本并且生成接近人类水平的回答，彻底改变了搜索体验。过去二十多年来，Google 一直主导着搜索引擎市场，占据高达 91% 的市场份额，在价值 500 亿美元的搜索广告领域处于绝对领先地位（哈佛商业评论，2024）。然而，像 Search GPT、Perplexity、Gemini 和 YOU 这样的大语言模型正引领一种新趋势——从依赖关键词匹配的传统搜索方式，转向更智能的对话式响应系统。

这类 AI 搜索引擎不再需要用户手动浏览大量链接即可获得精准信息，能够理解用户的实际意图，并基于上下文提供个性化的回答。通过结合用户的偏好和行为数据，AI 还能进一步提升信息的相关性和使用体验。

实现这一能力的关键技术之一是检索增强生成（RAG），它允许 AI 在回答问题时整合外部知识来源，如数据库和专业文档。这不仅增强了回答的准确性，也在一定程度上弥补了模型训练数据的局限性。但与此同时，检索结果的质量和可信度也会影响最终输出内容的可靠性。

LLMO: 掌握新搜索格局下的大语言模型可见性

AI 搜索引擎的兴起催生了一个全新的领域——大语言模型优化 (LLMO)。就像过去 SEO 帮助企业在传统搜索引擎中获得曝光一样，如今，LLMO 正成为品牌在由大语言模型驱动搜索环境中提升可见性的关键能力。企业必须主动调整内容策略，使其符合 LLM 获取和呈现信息的方式，才能在这一新范式中占据一席之地。谁能掌握 LLMO，谁就能在未来的搜索生态中脱颖而出。

颠覆搜索巨头

生成式 AI 搜索引擎正在挑战 Google 等传统链接型搜索引擎的主导地位，也对整个搜索广告行业带来了深远影响：

- 减少对链接的依赖：AI 搜索直接给出答案，用户不再需要点击多个链接查找信息，这直接影响了网站流量和依赖自然排名的企业曝光机会。
- 新的广告模式浮现：未来，企业可能需要将推广内容直接嵌入 LLM 中，而非依赖传统的关键词广告。
- 内容需重新适配：为了在对话式搜索中保持可见，企业必须重构数字内容，确保其符合 AI 搜索的理解与呈现方式。

对于企业而言，适应这一转变不再是选择题，而是必须采取的措施。随着传统搜索模式可能很快被更先进的 AI 驱动搜索引擎所取代，只有积极拥抱新技术的企业才能在新的环境中保持其内容的相关性和可见性。

应对 AI 搜索：如何保持竞争力与可见性

AI 搜索不仅是技术变革，更是一项战略优先任务。要在这一新时代中取得成功，企业应做到以下几点：

- 优化面向 LLM 的内容：使用自然、对话式的语言，并结合结构化数据，帮助 AI 更好地理解和引用你的内容。
- 强化个性化体验：借助 LLM 的上下文理解能力，为用户提供更具针对性的信息和服务。
- 关注新兴广告形式：如赞助查询、嵌入式产品推荐等，及早布局新一代搜索广告。
- 重视用户生成内容：第三方平台和社交媒体上的评论、分享等内容将成为 AI 搜索的重要参考来源，也应纳入 LLMO 策略的一部分。

通过积极拥抱 AI 搜索，企业不仅能应对传统搜索模式被颠覆的挑战，还能把握提升用户体验和推动创新的新机遇。搜索的未来属于那些能迅速适应变化的人——现在正是行动的时候。

LLMO 的关键策略

- 通过采用对话式语气和贴近日常交流的语言风格使内容贴近自然语言表达
- 通过层级分明、结构良好的内容组织方式构建清晰的结构化数据
- 保持内容准确与更新

保险搜索：AI 搜索如何实现个性化并简化流程

1. 精简的保险发现过程

消费者往往从网络上开始他们的保险调研。而大语言模型 (LLMs) 通过提供即时的对话式回答，彻底改变了这一过程。例如，当用户提问“德国四口之家的最佳健康保险是什么？”时，他们将获得清晰且个性化的建议，无需再费力解读复杂的文档或访问多个网站。

2 个性化推荐

LLMs 能够分析用户的行为模式，提供高度个性化的保险建议。无论是针对特定问题还是基于用户的个人情况，系统都能生成量身定制的回答，满足个体需求。

3. 简化的比价流程

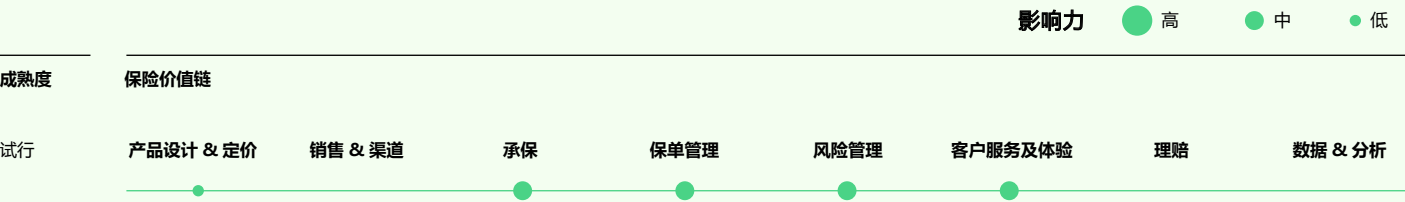
消费者经常面临难以在不同保险公司之间进行保单比较的问题。LLMs 通过整合数据，并以直观的方式展示关键信息（如保费、自付额及保障范围），使得对比各家公司提供的保险产品变得既简单又容易理解。

4. 回答常见问题

LLMs 还可以预测并迅速解答常见的保险相关问题。比如，对于“定期寿险和终身寿险有什么区别？”这样的疑问，系统会给出简洁明了的解释，帮助消费者更好地理解各种保险产品的特点。

数据与人工智能

法律科技 (Legal Tech)



机遇

- 对于律师、律所和企业法务部门而言，更高的工作效率和准确性有助于提升工作满意度和盈利能力
- 对消费者来说，自动化流程能够提高法律建议的准确度并降低费用，使更多人更容易获得法律服务，从而提升整体满意度

风险

- 在职业伦理方面，律师的监管责任可能与某些技术的应用方式产生冲突，已有案例显示，有律师因未妥善审核生成式 AI 起草的法律文件而受到纪律处分
- 过度依赖技术还可能带来技能退化的风险，影响律师的创造力和长远判断能力

概述

生成式人工智能正越来越多地被律师应用于法律起草与法律研究中，显著提升了工作效率和准确性。与此同时，各类法律支持技术也因 AI 的发展而快速演进，例如远程证人作证与出庭支持、AI 辅助的语音转录与翻译、电子证据发现（e-discovery）、数据挖掘、案件日程安排、利益冲突核查以及案件管理系统等。对于普通消费者而言，人工智能驱动的在线法律服务平台降低了获取法律服务的成本，并扩大了其覆盖范围。这些平台通过提供法律咨询建议和标准化文书模板，使更多人能够便捷地获得法律帮助。

律师和律所正越来越多地使用法律技术

在人工智能持续创新的推动下，各类法律支持技术也在快速发展，并广泛应用于法律实务中。这些技术包括远程取证与在线出庭、AI 辅助的语音转录与翻译、电子证据发现（e-discovery）、数据挖掘、案件日程管理、利益冲突检查以及案件全流程管理等。对于普通消费者而言，在线法律服务平台通过提供法律咨询和标准化文书模板，使获取法律服务的成本更低、途径更便捷、覆盖范围更广。与此同时，法律与监管科技的发展也在深刻影响保险行业，特别是在涉及第三方责任、合规风险以及监管处罚的相关险种中，新技术正在重塑风险评估与合规管理模式。

商事律所与法律部门

生成式人工智能（GenAI）正越来越多地应用于法律起草与法律研究领域。新技术不仅支持更具开放性的查询方式，还能提供更聚焦的结果。合同审查乃至合同条款的自动生成也变得越来越常见并广受欢迎。此外，生成式 AI 还被用于策划诉讼策略，以提升案件准备效率。根据美国法律支持公司（US Legal Support）的一项调查，2023 年有 21.25% 的受访者使用 AI 进行法律研究、文档管理和预测分析；而到 2024 年，这一比例上升至 25.92%，同比增长达 21.98%。调查结果还显示，隐私和数据安全问题是律所在评估法律科技供应商及诉讼支持服务提供商时最为关注的因素。律师事务所和法务部门处理并存储大量机密信息，包括可识别个人身份的客户资料、客户沟通记录、保密协议以及知识产权等。由于这些数据的高度敏感性，这些机构成为网络攻击的主要目标。一旦发生数据泄露事件，不仅会严重损害律所的声誉，还会对其客户造成重大影响。

消费者

在消费者端，在线法律服务正日益普及，这类服务通常被称为“机器人律师”，由律师或非律师监督运营，为离婚、遗嘱、房地产交易、小企业设立、交通罚单处理等常见法律事务提供模板或自动化解决方案。以美国为例，DoNotPay 公司因自称能提供与律师相当的服务，被联邦贸易委员会（FTC）调查，并最终达成和解，被禁止进行类似宣传并处以近 20 万美元罚款。类似的 AI 驱动型在线法律服务已在英国和印度出现，并有望扩展到更多国家和地区。

然而，这些服务也面临诸多挑战。一方面，不同司法辖区之间法律存在细微差异，限制了服务的大规模复制；另一方面，由于法律行业的高度监管性，不少平台遭遇律师协会的法律诉讼。例如，LegalZoom 就在 2024 年 6 月遭到新泽西州居民起诉，指控其从事未经授权的法律执业活动。在多数司法管辖区，未经许可提供法律服务属于违法行为。

法律与监管技术对保险公司的影响

随着法律与监管技术的不断发展，保险公司正借此推动运营模式的转型。几乎整个保险价值链——从承保到理赔管理——都受到新兴工具的深刻影响。对于在高度监管环境下运营、并积极采用新技术的被保险人而言，其合规能力得到增强，违规风险随之降低，从而减少了因监管处罚带来的成本支出。同时，这类被保险人在发生索赔时，不仅出险概率可能更低，相关处理费用也更为可控。

对保险公司自身而言，主动引入先进的法律与监管技术，有助于大幅提升法务部门的工作效率。无论是合同起草、案件管理还是法律研究，都能因自动化和智能化工具的应用而变得更加高效，并减少对人工资源的依赖。借助电子取证（e-discovery）和数据挖掘技术，还可显著降低诉讼过程中的间接成本。这种效率提升不仅能增强盈利能力，还能让法律人员将更多精力投入到高价值、创造性的工作中，进而提高职业满意度和团队稳定性。

结论

2025 年，展望未来，法律与监管技术的发展步伐将进一步加快。商业律师将越来越多地借助日益先进的工具，提升各类法律事务的自动化水平与处理效率。在消费市场端，尽管面临来自个人诉讼、集体诉讼以及律师协会的监管阻力，AI 驱动的法律服务仍将持续扩展。对保险公司而言，积极采用最新的法律与监管技术，不仅能在多个业务环节提升效率与准确性，也有助于改善法务人员的工作体验与满意度。

- 数据与人工智能
- **人类大健康**
- 互联体验
- 网络与加密技术
- 新型工业

2 人类大健康

人类大健康

借助人工智能、数据分析和个性化服务，开拓全新的发展机会

医疗行业正在迅速发展。人工智能（AI）、个性化治疗、数字健康管理以及行为数据分析等技术的进步，成为推动这一变革的重要力量。这些新趋势不仅改变了医疗服务的提供方式，也正在促进寿险和健康险公司思考如何将这些技术更好地融入自身的业务体系中。

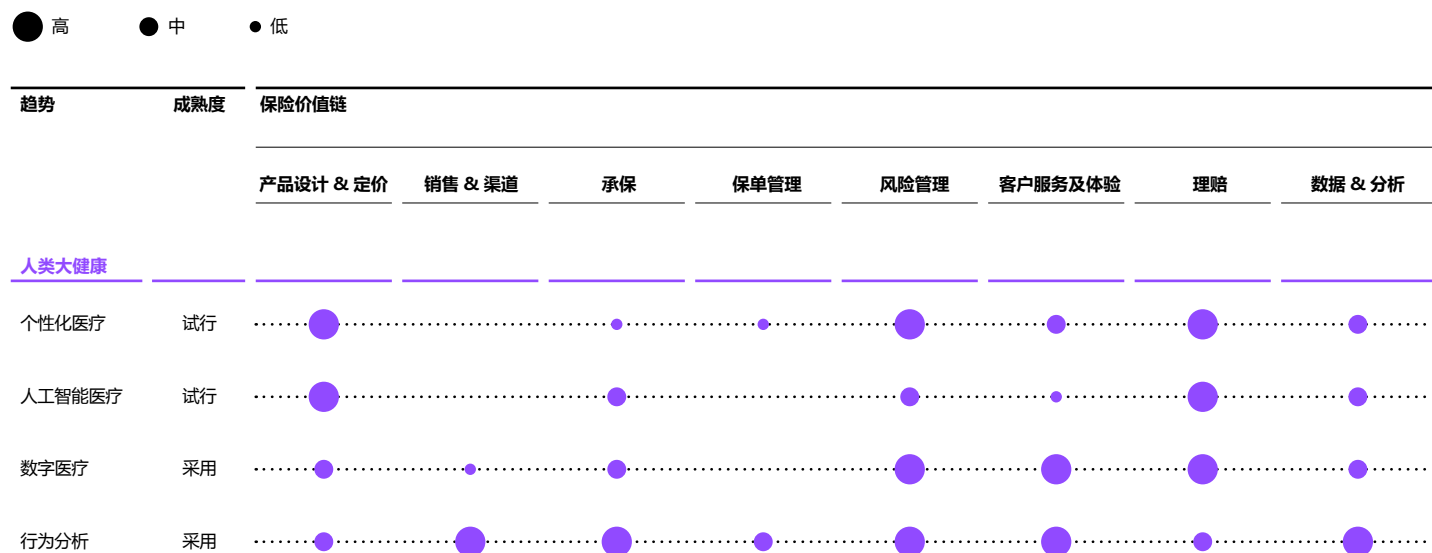
例如，AI 医疗通过识别高风险患者并提供个性化治疗方案，提高了诊断和治疗的效果。个性化医疗基于个体基因信息定制治疗计划，实现更好的疗效和预防措施。

此外，数字健康平台结合行为分析，促进了医疗服务提供者与患者之间的紧密合作。这些技术实现了健康状况的实时监测，支持预防性护理，并有助于更有效的疾病管理。

本章介绍了多项关键技术趋势，为寿险和健康险公司带来了重要机遇，包括增强核保与风险管理能力、推动业务增长，以及提供更加个性化的产品和服务。

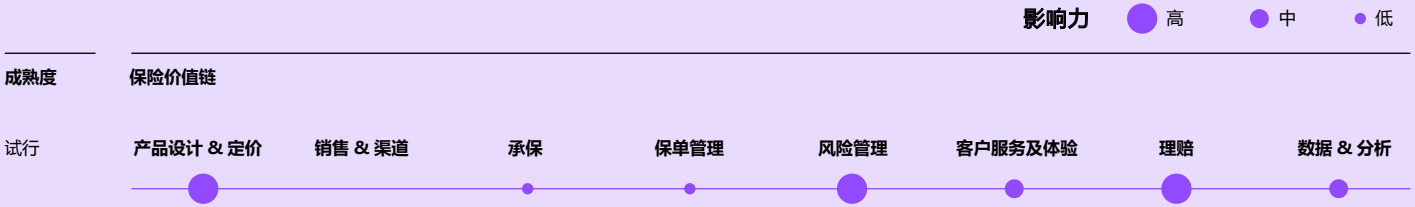
人类大健康

趋势演变及其对价值链的影响



人类大健康

个性化医疗 (Personalized Medicine)



机遇

- 通过个性化的治疗方案，提升患者的治疗效果
- 针对个体需求开发更合适的疗法，提高治疗精准度
- 有助于早期发现疾病并进行预防，提前干预健康风险
- 通过精准治疗降低整体医疗成本，减少不必要的尝试性治疗，同时降低不良反应的发生概率
- 保险公司可以借助更准确的疾病预测手段，优化风险评估，并推出更加个性化、有针对性的保险产品

风险

- 成本较高，限制了在更大范围内的推广应用
- 涉及基因和健康等敏感个人信息，可能引发隐私泄露和歧视问题
- 当前缺乏统一的技术标准和监管规范，发展仍存在不确定性

概述

个性化医疗正处于快速发展阶段，有望显著改善患者的治疗效果，并改变传统的医疗服务方式。借助基因组学、表观遗传学及相关技术的进步，个性化医疗使医生能够根据每位患者的身体特征和健康状况，制定更精准的治疗方案。在保险行业，个性化医疗对风险评估、承保流程以及理赔管理等方面都带来了深远影响。

潜力与挑战

个性化医疗对保险行业的各个环节，包括风险评估、承保、理赔管理以及客户互动等，都有着深远的影响。通过表观遗传分析及其他技术，保险公司能够更好地理解个人健康风险和特征，从而优化风险识别和精算流程。尽管完全融入主流医疗体系还需时间，但一旦普及，将给保险业带来重大变革。因此，保险公司应积极与各方利益相关者及监管机构合作，提前应对挑战，抓住机遇，提高风险管理能力，为客户提供更好的服务。

此外，这些技术还能改变理赔管理方式。利用高级分析和机器学习算法，保险公司可以分析个体生物标记与理赔数据之间的联系，找到干预点以减少理赔频率和严重性。同时，整合康复计划和干预措施，有助于减少后续理赔事件，并通过早期和更精确的干预帮助客户尽快恢复。

在客户互动方面，个性化医疗同样展现出巨大潜力。保险公司可以基于数据分析，提供符合客户需求的健康和保健方案，增强客户的忠诚度和满意度，实现更加精准的支持和服务。

然而，个性化医疗面临的一个主要挑战是其高昂的成本。此外，数据保护和技术合规也是重要难点，在某些市场已有相应的监管规定。因此，在应用这些技术时，必须考虑到伦理、隐私和法规要求，确保服务质量提升的同时不引发社会和法律风险。

关键洞察与行动建议

保险公司应制定相应的策略，将个性化检测和治疗过程中可能获取的数据，合理应用到风险评估和承保流程中。同时也注意到，这一领域的监管体系可能尚未完全跟上技术发展的步伐，存在一定的滞后性。

支持个性化医疗的关键技术：

数据

基因组学 (Genomics)： 研究基因及其功能是实现个性化医疗的基础。通过分析个体的基因信息，可以识别其潜在的健康风险和特征，帮助医生制定更符合患者特点的治疗方案。

表观遗传学 (Epigenetics)： 研究基因表达如何受环境等因素影响，有助于了解个体在不同阶段的健康状况。通过表观遗传分析，可以发现重要的健康信号，从而制定更有针对性的治疗策略。液体活检与循环生物标志物：这些无创检测技术可以通过血液等体液样本，早期发现疾病迹象并持续监测病情变化，为个性化诊疗提供有力支持。

单细胞分析 (Single-Cell Analysis)： 这项技术能够对单个细胞进行深入分析，揭示细胞之间的差异，并识别可能引发疾病的特定细胞类型，有助于精准判断疾病发展路径。

影像学与放射组学 (Imaging and Radiomics)： 借助高分辨率的医学成像技术和放射组学分析方法，医生可以从医学图像中提取更多有价值的信息，用于识别生物标志物、预测疗效，并辅助制定个性化治疗方案。

电子健康档案 (EHRs) 与健康信息学： 整合患者的电子病历和其他健康数据，帮助医生全面了解患者的健康历史和现状，从而做出更科学的医疗决策。

精准医疗 vs. 个性化医疗

精准医疗主要是指利用基因组学、表观遗传学等先进技术，为患者制定针对其个体特征的特定治疗方案，特别是通过分析患者的基因信息来找到最合适的靶向治疗方法。个性化医疗的范围更广，它不仅包括精准医疗所涉及的技术手段，还强调根据每位患者的生理、心理、生活方式等多方面特征，制定全面、个性化的治疗计划。这种计划可能既包含先进的靶向治疗，也可能结合传统的治疗方法。因此，可以说精准医疗是个性化医疗的重要组成部分，而个性化医疗是一个更广泛的概念，关注的是整个治疗过程的个体适配性。

分析

机器学习 (Machine Learning)： 利用机器学习算法分析大量医疗和理赔数据，可以帮助识别常见模式和趋势，提高保险公司的理赔效率，并降低成本。

人工智能 (Artificial Intelligence, AI)： AI 能处理和分析海量健康数据，从中发现规律，支持制定个性化的治疗建议，并提升整体健康管理效果。

治疗

药物基因组学 (Pharmacogenomics)： 这一领域结合患者的基因信息、生理特征和性别等因素，帮助医生选择最适合患者的药物和剂量，避免不必要的副作用，实现更安全有效的治疗。

合成生物学与基因编辑： 例如 CRISPR/Cas9 等技术的发展，使得针对遗传病的新型疗法成为可能，也为个性化治疗提供了新方向。

3D 打印与生物打印： 这些技术可用于制造定制化的植入物、义肢和组织模型，使治疗更加贴合个体需求，推动个性化医疗的发展。

早期癌症筛查至关重要

癌症是许多保险市场中 65 岁以下人群的主要死因之一，因此对于保险公司和慕尼黑再保险而言，利用个性化医疗技术提升癌症预后已成为一个亟需关注的重点领域。从临床角度来看，早期发现癌症对于改善治疗效果至关重要。然而，由于成本限制和出现假阳性结果的可能性，目前尚无法实现全面的癌症筛查。最新的研究表明，研究重点应放在特定类型癌症的分子特征上，而非仅仅关注其起源器官。这有助于更深入地理解癌症的基础生物机制，从而制定出更为有效的治疗策略。有关癌症治疗进展的更多信息，请参阅慕尼黑再保险的《生命科学报告》。

近年来，液体活检技术取得了显著进展，使得通过分析血液、尿液和唾液中的肿瘤 DNA、RNA 及其他生物标志物来检测癌症成为可能。由 GRAIL 公司开发的 Galleri® 检测是一种多癌种筛查工具，能够检测大约 50 种不同的癌症。该检测对严重癌症具有较高的敏感性，特异性高达 99.5%，可以非常准确地识别癌症标志物。

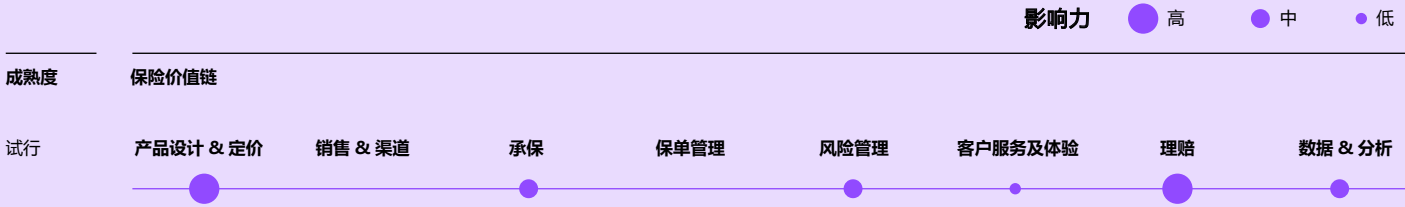
慕尼黑再保险北美公司正与 11 家保险公司及两家渠道合作伙伴合作，向符合条件的保单持有人提供 Galleri® 检测，检测安排在保单生效后进行。截至 2024 年 11 月，已有超过 7,000 名保单持有人自愿完成了这项检测。值得注意的是，在检测结果为阳性的案例中，有 73% 涉及当前没有有效筛查手段的癌症类型，平均检测者的年龄为 60 岁。这表明该技术在改善癌症发现和治疗方面具有巨大潜力。我们预计短期内该技术将在靶向和有效治疗方面带来积极影响，并且长期来看，有望降低因癌症导致的死亡赔付率。

关键洞察与行动建议

保险公司应尽早布局，投资建设先进的数据分析能力和机器学习技术。这些技术可以帮助公司深入分析理赔数据，并将其与个性化医疗相关的信息相结合，从而发现潜在的规律和趋势，提升风险识别和管理能力。

人类大健康

人工智能医疗 (AI Medicine)



机遇

- 利用高精度的数据分析，可以根据每位患者的个体情况推荐最适合的治疗方案，提高治疗效果
- 能够更早发现疾病、及时进行干预，并通过更合理的分诊安排，改善健康状况，同时减少不必要的医疗资源使用
- 自动化技术和数据分析可以帮助医护人员节省时间，提升工作效率。
- 自然语言处理（NLP）技术可以更好地识别和管理高风险人群的健康问题，提高诊疗效率。
- 借助预测性分析工具，保险公司可以更快、更准确地评估风险，使承保流程更加高效合理。

风险

- AI 系统所使用的数据中可能隐藏偏见，导致误判，甚至造成无意中的不公平对待
- 在诊断和治疗过程中，如果 AI 出现错误或遗漏，可能会引发责任归属和法律方面的争议
- 过度依赖 AI 可能会影响医生的临床判断能力，削弱专业技能和独立思考
- 如果数据保护不到位，或系统发生故障，可能会泄露患者隐私，影响医疗服务的连续性
- 一些被保险人可能利用个性化医疗信息为自己争取更有利的投保条件，从而带来逆选择问题，影响保险产品的公平性和可持续性

概述

人工智能正在以惊人的速度改变医疗保健行业，并有望对保险价值链产生深远影响。对于保险公司、医疗专业人员和患者来说，人工智能有潜力彻底变革护理的各个方面——从更早期的疾病诊断到个性化的治疗方案。通过利用机器学习和人工智能技术分析医疗数据，AI 医疗可以提高诊断的准确性，减少误诊或漏诊的风险，降低临床试验中的不良反应，并改善治疗效果。在保险行业中，AI 医疗不仅有助于改善死亡率和发病率的数据，还能提升数据分析和决策效率。为了充分利用这些优势，保险公司需要开始应用 AI 医疗带来的洞察力，同时注意应对潜在的数据不对称风险，确保新技术能够安全、有效地融入现有的业务流程中。

AI 医疗的影响

AI 医疗是一个利用机器学习与人工智能技术来分析医疗数据，并对患者护理或药物研发提出建议或预测的领域。这一趋势与个性化医疗密切相关，后者致力于根据个体的独特特征（如基因信息、病史和生活方式）量身定制治疗方案。

AI 医疗在新药研发领域正发挥着显著的影响。人工智能可以分析包括基因组数据、化合物信息以及临床试验结果在内的大量数据，从中识别潜在的药物候选并预测其疗效。这个 AI 医疗的子领域通常被称为“制药 AI”（Pharma AI）。

另一个 AI 医疗广泛应用的领域是医学影像分析，例如视网膜扫描、X 光和磁共振成像（MRI）。这类技术的应用可加快诊断速度，更高效地利用医疗人力资源，同时生成海量数据。AI 还可以识别病变与疾病，推荐最合适的治疗方案。此外，AI 算法还能检测人眼无法识别的异常情况，包括罕见病。

关键洞察与行动建议

保险公司应积极投资并应用 AI 技术到保险流程中。通过采用成本可控和人工智能解决方案。可以在承保和理赔审核等环节有效降低运营成本，同时提升处理效率和服务质量，增强企业的整体竞争力。

图表：AI 医学的应用领域



来源：慕尼黑再保险

在健康保险领域，预测性分析技术长期以来被用于评估个人未来使用医疗服务的可能性。保险公司会从理赔记录、电子病历、药房数据、实验室检测结果以及人口统计信息等多个渠道收集数据。随着人工智能技术的快速发展，保险公司开始应用更先进的统计模型和机器学习方法，对这些数据进行深入分析，从中识别出潜在的模式与趋势，从而更准确地预测个体接受医疗服务的概率。

预测因素包括合并症、疾病严重程度、治疗依从性、生活方式及社会经济因素。由此生成的风险评分可用于指导保费定价、健康管理和资源配置。借助预测性分析，保险公司能够更有效地管理风险、降低成本，并改善保单持有人的健康状况。

医疗数据用于预测医疗利用率的做法，与医疗从业者借助 AI 实现更早期诊断的趋势高度一致。尽管医疗领域的风险更高，但保险行业同样可以借鉴这一趋势。随着 AI 医疗持续发展，保险公司可以利用其日益增强的能力，优化自身价值链。

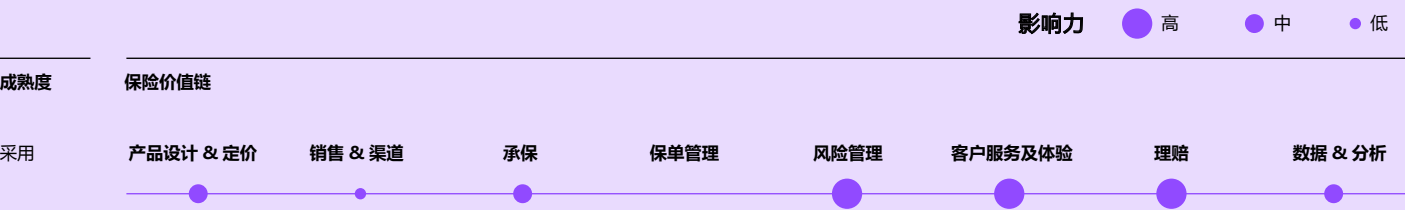
AI 增强的寿险承保是这一融合尤为明显的领域。传统上，核保人员依赖被保人的健康信息披露来评估风险状况，从而决定是否适用标准费率或加费承保。如今，通过将健康数据与其他数据点结合并应用预测分析，承保流程变得显著更快速、更高效。

慕尼黑再保险是该领域的先行者，已在亚洲、中东和非洲等地部署了 AI 驱动的承保解决方案。这些解决方案多年来已被成功应用并持续创造价值，显著提升了客户体验。寿险和健康险行业目前正处于 AI 商业化的关键转折点，这一点已在我们关于“下一代 AI 增强承保”的白皮书中详细阐述。

展望未来，客户旅程将因更早期、基于风险画像的数据采集而得到全面优化。这将减少信息不对称，缩短传统繁琐的承保问卷流程，并实现更精准的风险分类。慕尼黑再保险的 AI 增强承保解决方案整合了多源数据、AI 模型和技术，正是这一变革的典范。

人类大健康

数字医疗 (Digital Healthcare)



机遇

- 被保险客户相关的数据在质量、数量和种类上都有所提升，有助于保险公司制定更精准、个性化的客户方案
- 在寿险和健康险领域，数据分析能力显著增强，决策更加科学高效
- 医疗服务提供者与保险价值链上的相关方之间协作更为顺畅，提升了整体运营效率
- 核保等业务流程实现自动化，不仅提升了处理效率，也增强了流程的标准化程度

风险

- 个人健康数据的使用受到较为严格的监管限制，合规要求较高
- 数据安全和隐私保护仍存在较大顾虑，是技术应用面临的重要挑战
- 数字化工具需要获得医学界的认可与验证，其临床有效性将直接影响在保险领域的接受度和应用范围

概述

随着数字技术不断融入医疗行业，整个行业正在经历一场深刻的变革。这些技术正在重塑患者接受治疗的方式，以及他们与医疗服务提供者之间的互动模式。这一趋势被称为“数字医疗”（Digital Healthcare），它不仅有助于改善患者的治疗效果，还带来了大量可用于分析的数据，为提升保险价值链的效率提供了新的可能。从电子健康档案（EHRs）到远程医疗（Telehealth）和远程监测（Remote Monitoring），各类数字医疗解决方案正在推动着医疗服务提供者、保险公司与患者之间的协作，使其变的更加高效、透明和便捷。

数字医疗技术的分类

数字医疗是一种多方面的趋势，涵盖了多个组成部分，并在不同程度上影响着保险价值链。我们将这一趋势划分为两个类别，有助于更好地理解其当前和未来对保险的影响。

医疗数据管理是指用于收集、存储和分析医疗数据的数字解决方案，旨在改善患者的治疗效果和运营效率。该类别中的示例包括电子健康档案（electronic health records）和诸如实时健康系统（real-time health system）平台这样的互操作性技术。这些技术领域对保险行业有着重要影响，因为它们能够实现安全的数据共享，并为医疗服务提供者、保险公司以及研究人员提供有价值的见解。

相应地，数字健康技术则涵盖了各类数字解决方案，使医疗服务提供者和患者能够更积极地参与在医疗价值链的各个阶段当中。该类别中包含了许多具有代表性的技术，例如自然语言处理（Natural Language Processing）、环境式数字记录助手、智能设备、远程医疗、远程光电容积描记工具以及人工智能健康指导等。

尽管这些技术对保险价值链的具体贡献程度各不相同，但它们都在不断扩充日益增长的健康数据池。这些数据在未来某个阶段可能会被应用于价值链中，因为它们的目标都是为了改善健康结果。在考虑使用这些技术时，保险公司也需关注不断变化的监管要求，例如根据各地个人信息保护法规获取用户同意，以便合法获取和使用来自智能设备的数据。由于不同地区法规存在差异，这也可能成为技术推广过程中的一项挑战。

数字医疗的影响正在不断扩大，并越来越多地被应用于保险价值链。为了展示这些技术如何协同发挥作用，我们可以参考一个来自美国的实际案例，即结合了电子健康档案与自然语言处理技术的应用实践。

慕尼黑再保险通过其“自动电子健康档案摘要器”（Automated EHR Summarizer），简化了电子健康档案在风险评估中的应用流程。该工具可分析并总结大量患者数据，从而提升核保工作的效率和准确性。

该自动 EHR 摘要器从电子健康档案中提取关键信息，生成个人健康历史的概览，包括身体测量数据、医疗诊断、手术记录、治疗方案、实验室检测结果、处方用药情况以及烟草使用等——这些都是风险评估过程中的重要因素。

我们综合运用人工智能技术、自然语言处理和机器学习算法，并结合自身在风险评估领域的专业知识，能够快速而准确地处理复杂且非结构化的数据。此外，该摘要器还支持自动化核保流程，为规则引擎或评分模型提供结构化数据，用于数字化处理，并在轻量人工干预核保及承保后审查等场景中，显著提高人工审核的速度和效率。

慕尼黑再保险的自动 EHR 摘要器只是数字医疗解决方案提升保险流程效率与准确性的一个实例。它不仅减少了流程中的阻碍环节、缩短了决策时间，同时也改善了投保人的整体体验。

关键洞察与行动建议

保险公司应积极投资于能够实现医疗数据采集、储存与分析的数字医疗解决方案，以提升保险价值链中如承保等关键环节的效率与准确度。

人类大健康

行为分析 (Behavioral Analytics)



机遇

- 能够更准确地了解个体的健康状况和生活方式，从而提升风险评估的精准度，支持更加科学的业务决策
- 有助于实现客户细分，使保险公司能够根据不同的需求提供个性化的产品和服务，提升客户满意度，进而提高销售转化率并降低获客成本
- 有助于发现未被披露的健康风险，减少欺诈性理赔的发生。同时，还能挖掘新的客户互动机会，支持开展更有针对性的营销活动，增强客户粘性和留存率

风险

- 如果所使用的数据或算法设计存在缺陷，可能会延续已有的偏见，导致某些客户群体在承保或定价中受到不公平对待
- 必须严格遵守相关法律法规，确保客户隐私和个人信息得到妥善保护
- 若行为数据不准确或存在伪造情况，可能导致错误的风险评估和定价假设，这也凸显了建立完善的数据验证与核查机制的重要性
- 客户可能对使用某些变量（例如基于地理位置的标签）感到不适甚至拒绝接受，从而影响产品接受度
- 对于特定变量与结果之间的关联，有时难以提供清晰合理的解释，这可能会影响透明度和客户信任

概述

在行为分析技术日益普及和不断成熟下，保险行业正处在一场变革的临界点。这类技术能够通过数字渠道收集、监测并分析反映个人行为与意图的数据，为理解人类行为提供了前所未有的深度洞察。随着来自多个渠道的数据量持续增长，行为分析在保险价值链中的作用也变得越来越重要。从风险评估、客户细分，到欺诈识别以及个性化产品推荐，行为分析在保险领域的潜在应用场景广泛且具有高度价值。

行为分析在保险价值链中的应用

随着科技的发展，越来越多的保险公司开始使用行为分析的方法来更好地了解客户。这种方法可以通过手机、电脑等设备收集人们的行为数据，比如他们平时怎么上网、填写表格的速度有多快、有没有反复修改内容等。这些看似不起眼的小细节，其实能反映出一个人的生活习惯和潜在风险。

通过这些数据，保险公司可以设计出更适合不同客户需求的产品，在合适的时间推荐合适的保障内容。这种方式不仅让客户更容易接受产品，也提高了他们的信任感和满意度。同时，这种分析还能帮助保险公司更科学地评估风险，从而制定更合理的保费价格。

在理赔管理方面，行为数据也有很大作用。比如，有些人在填写投保申请时可能会隐瞒健康问题或者故意提供虚假信息，而行为分析可以帮助保险公司发现这些异常行为，提前识别欺诈风险，加快理赔流程，提高效率。此外，保险公司还可以用这些数据分析客户的特征，把他们分成不同的群体。这样就能更有针对性地开展营销活动，向特定人群推荐适合他们的产品，提升客户的忠诚度和续保意愿。

近年来，保险公司在评估风险方面的能力有了明显提升，这很大程度上得益于行为分析技术的应用。慕尼黑再保险也在尝试将这类技术用于风险评估，并努力在保护客户体验和控制风险之间找到平衡。这一过程中，他们看到了行为数据的优势，也发现了它的局限。

关键洞察与行动建议

保险公司应重视客户细分，主动收集和分析客户的日常行为数据，帮助识别哪些客户更可能因为自身需求而选择某类保险产品。这样不仅可以提高销售的精准度，还能降低推广和销售成本。

一个比较大的问题是，行为数据有时很难解释清楚一些事情。比如，系统可能判断某个人是高风险客户，但说不出具体原因，这就让客户或代理人很难理解为什么会被加费或拒保。这个问题还可能因为算法本身存在的偏差而变得更复杂。在中国等一些市场，尽管数据资源非常丰富，这种情况依然已经出现了。

因此，越来越多的保险公司开始倾向于在客户购买保险时使用医疗数据进行风险评估，因为这类数据更直观、更容易被大家接受。

与此同时，各国对个人隐私和数据保护的要求也越来越高，这也限制了某些数据的使用，比如地理位置、电话号码等。所以，保险公司必须调整策略，选择那些更容易被客户接受、也更有意义的。

一个成功的例子是慕尼黑再保险在印度开发的动态风险计算器（Dynamic Risk Calculator）模型。这个工具结合了客户的个人信息和健康状况，把客户分成五个风险等级。保险公司可以根据不同等级制定相应的审核标准和服务流程。相比传统做法，这种方法更加公平透明，也更容易被市场接受。

动态风险计算器模型带来的好处包括：能更清楚地了解客户的行为模式、支持基于数据做出决策。通过分析大量数据，保险公司可以识别出哪些人可能有较高的风险，比如提前退保或提出理赔，并据此设定不同的服务规则，提前做好应对措施。

这个案例说明，行为分析在寿险和健康险的风险评估中有着很大的潜力。通过使用更容易理解的数据，保险公司不仅能更好地控制风险，还能提升盈利机会，并为客户提供更好的服务体验。随着技术的进步和行业的不断发展，行为分析将在未来的保险业务中扮演越来越重要的角色。

关键洞察与行动建议

制定防欺诈策略：通过分析客户行为，识别出可能存在欺诈风险的高风险客户，并将更多的审核资源集中在这些客户身上，有助于减少虚假理赔，降低损失。

- 数据与人工智能
- 人类大健康
- **互联体验**
- 网络与加密技术
- 新型工业

3 互联体验

互联体验

探索沉浸式技术、人工智能与基础设施创新的融合

互联体验 (Connected Experience) 是指通过网络和基础设施技术实现的各种系统、设备与实体之间的互动。这些互动不仅发生在人与人之间，也包括人与机器之间的交互，通常通过增强现实等沉浸式技术变得更加生动有趣。

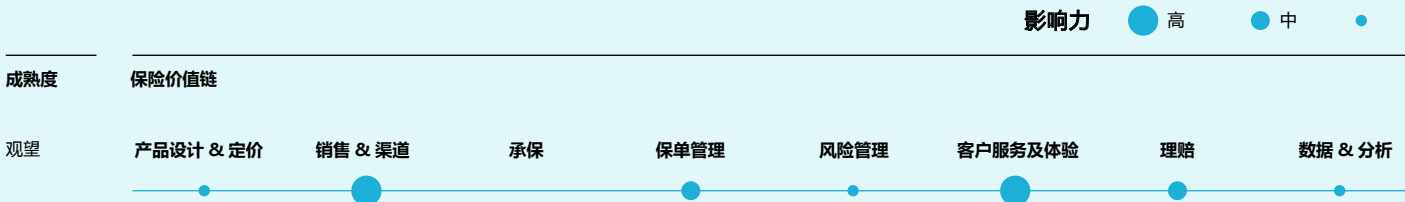
到 2025 年，许多相关趋势预计将更加成熟。例如，扩展现实 (Extended Reality, 简称 XR) 将继续成为一个重要的趋势，它将虚拟世界与现实世界结合，创造出更加沉浸式的体验。虽然像元宇宙 (Metaverse) 这样的概念要完全融入日常生活还需要一些时间，但在虚拟空间中的保险应用场景将会越来越多。

人工智能在这一领域已经并将继续发挥重要作用。比如，边缘 AI (Edge AI) 和自主交互 (Autonomous Interactions) 等趋势展示了 AI 带来的无限可能。自主交互指的是 AI 代理的能力与用途，它们可以代表用户或其他系统自动完成决策或解决问题。

作为普通用户，我们越来越习惯于随时随地与数字设备互动，并享受各种在线服务。环境计算 (Ambient Computing) 使得这种互动变得无缝且几乎不被察觉。物联网 (IoT) 基础设施在这方面扮演了重要角色，帮助降低数据处理成本并提高能源效率。未来，随着新技术标准如 6G 的推出，全球范围内的连接质量将进一步提升，带来更快的速度和更高的可靠性。

互联体验

元宇宙 (Metaverse)



机遇

- 开发新产品：随着虚拟世界的发展，保险公司可以推出针对虚拟资产（如数字藏品）、数字身份被盗或网络攻击等新型风险的保险产品
- 提升客户体验：通过沉浸式技术，比如虚拟现实（VR）或增强现实（AR），为客户提供更直观、互动性更强的咨询和理赔服务，让整个过程更加便捷和高效
- 优化招聘与培训流程：借助虚拟现实等技术，实现远程面试、虚拟培训和线上入职流程，不仅节省时间和成本，还能提升效率和员工体验

风险

- 设备使用门槛高：目前支持沉浸式体验的硬件还不够普及，有些价格昂贵、操作复杂，影响了大众用户的使用体验。
- 平台之间不互通：不同虚拟平台之间缺乏统一标准，用户在不同系统中切换困难，限制了技术和应用的推广
- 依赖基础设施：沉浸式体验高度依赖高速网络（如 5G）和强大的云计算能力，如果这些基础设施不够完善，可能会影响服务的流畅性和稳定性。
- 数据安全挑战大：由于涉及大量个人和敏感信息，必须建立强大的网络安全防护机制，防止数据泄露和黑客攻击

概述

近年来，元宇宙（Metaverse）这个词变得越来越热门。无论是大型科技公司、初创企业还是传媒公司，都在这个概念上投入了数十亿美元，旨在打造一个高度沉浸式的数字世界。这不是一时的流行趋势，而是未来几年技术和社会发展的明确方向。元宇宙有潜力彻底改变我们生活、学习和工作的方式。

从保险行业的角度看元宇宙

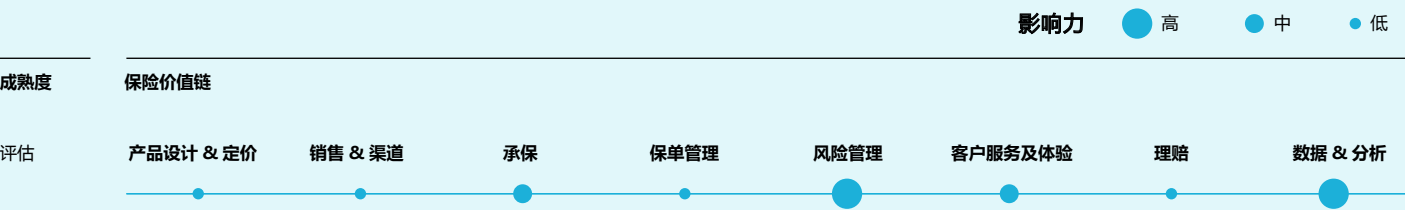
元宇宙是一个由增强现实（Augmented Reality）、虚拟现实（Virtual Reality）、区块链和人工智能等多种技术融合而成的广阔数字空间。在这个空间里，物理世界与数字世界的界限变得模糊。用户可以通过虚拟形象（Avatar）在高度互动和沉浸式的环境中进行社交互动、商业合作或创意项目。这些平台设计旨在实现跨多个数字生态系统的无缝交互，提供流畅的用户体验。近年来，许多公司和组织已经开始探索元宇宙在各个领域的应用潜力，如医疗培训、社交互动、购物以及制造业等。

然而，尽管前景光明，元宇宙的发展仍面临诸多挑战。首先，用户友好性和互操作性是关键问题。目前，易于使用、价格合理且便于获取的硬件设备仍在开发中。此外，由于缺乏统一标准，不同平台之间的切换并不顺畅，这给用户的体验带来了不便。基础设施方面也存在挑战，因为对 5G 网络和云计算能力的高度依赖可能导致不同地区的用户体验差异显著。为了确保用户在一个值得信赖的环境中活动，数据保护和网络安全措施至关重要。

尽管元宇宙仍处于发展阶段，其潜力不可忽视。各类公司、政府和机构已经在这一未来技术上投入了大量资金，我们正站在一个新时代的门槛上，这个时代将见证数字现实与物理现实的深度融合，带来无数创新与增长的机会。特别是在保险行业，元宇宙蕴藏着巨大的潜力。例如，保险公司可以开发面向虚拟资产、数字身份和网络安全风险的新产品。通过沉浸式技术，客户可以享受更直观、互动性更强的咨询服务和理赔处理体验。虚拟化的招聘、培训和入职流程也可以提升效率，改善员工体验。总之，虽然元宇宙还面临诸多挑战，但它为各行各业，尤其是保险业，提供了前所未有的机遇，有望彻底改变我们的生活方式和工作模式。

互联体验

泛在连接 (Ubiquitous Connectivity)



机遇

- 服务交付能力提升：随着连接技术的发展，保险公司能够借助更加智能、互联的系统以及人工智能驱动的平台，提供更具创新性和个性化用户体验的服务。例如，客户可以通过虚拟助手获得即时咨询，或通过实时数据反馈获得定制化的保险建议
- 运营流程进一步简化：保险机构可以利用互联设备网络实现数据的实时交换，从而优化风险建模、决策制定和整体业务流程。这种高效的数据流动不仅提升了运营效率，也有助于实现更精准的风险评估和动态定价

风险

- 安全漏洞带来的挑战：随着互联设备在保险领域的广泛应用，网络攻击、数据泄露和系统中断的可能性显著上升。这不仅影响保险公司自身的稳定运行，也可能对客户信任和监管合规带来严重影响
- 隐私保护压力加大：随着数据收集范围的不断扩大，在保险流程各个环节中保护个人和企业敏感信息的需求日益突出。这要求保险公司必须部署先进的网络安全措施，确保数据在整个生命周期内的安全性与合规性

概述

在当今社会，实现随时随地的在线连接，已成为人们日常生活中不可或缺的基本需求。泛在连接（Ubiquitous Connectivity）使各类设备即便处于复杂或不利环境中，也能够持续生成、传输和处理数据，保障服务不中断。

这种高稳定性、广覆盖的连接能力，正在深刻改变社会的运行方式，并从技术和社交两个层面，推动全新的生活方式、工作模式以及人际互动形式的发展。

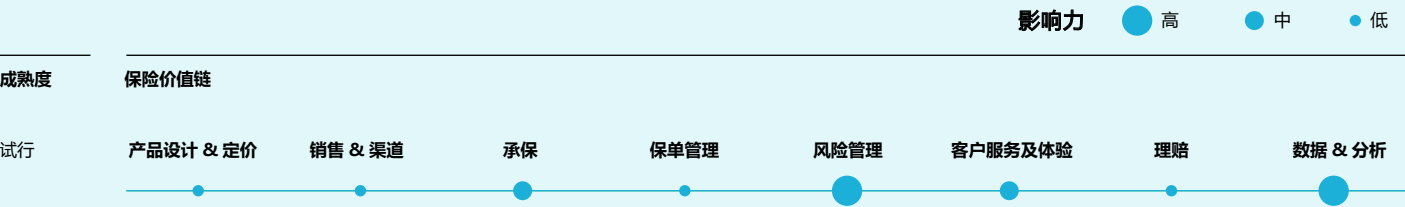
能够随时随地接入互联网，已经成为了我们完成许多任务的关键

泛在连接（Ubiquitous Connectivity）使得设备能够跨越不同地理位置和服务提供商，实现无缝互联与协作。这一趋势不仅加速了先进技术在服务不足和偏远地区的普及——例如通过低轨卫星（Low Earth Orbit）等新兴手段扩大网络覆盖范围——同时也融合了边缘计算和混合云系统的强大能力。泛在连接使实时数据处理成为可能，例如，保险公司可以在客户提交理赔的第一时间进行核实，同时通过在数据发生地附近进行分析，加快处理速度并提升准确性。这有效降低了延迟，提升了系统运行的稳定性和效率。企业可以借助持续的数据流优化运营流程、增强客户体验，并推出更加智能化的服务模式。对于保险公司而言，依托互联设备基础设施，如今已能够主动监测住宅和资产状况，在损失发生前提供预警服务，从而实现从“事后赔付”向“事前预防”的转型。

然而，物联网（IoT）网络长期以来面临的一个挑战是无线数据传输速度的限制以及部分地区网络覆盖不足的问题。但近年来，随着 5G 的部署、Wi-Fi 6E 的应用、低功耗广域网（LPWAN）的发展以及新一代卫星网络的建设，这些瓶颈正在逐步被打破。结合边缘计算、人工智能以及先进物联网传感器的技术进步，自动化系统、可穿戴设备、智能家居等解决方案正变得越来越成熟、高效，具备广泛的商业应用前景。

互联体验

环境计算 (Ambient Computing)



机遇

- 服务交付能力提升：随着连接技术的发展，保险公司能够借助更加智能、互联的系统以及人工智能驱动的平台，提供更具创新性和个性化用户体验的服务。例如，客户可以通过虚拟助手获得即时咨询，或通过实时数据反馈获得定制化的保险建议
- 运营流程进一步简化：保险机构可以利用互联设备网络实现数据的实时交换，从而优化风险建模、决策制定和整体业务流程。这种高效的数据流动不仅提升了运营效率，也有助于实现更精准的风险评估和动态定价

风险

- 缺乏统一标准影响推广速度：由于不同设备和平台之间缺乏统一的技术标准，导致它们难以互相协作，这在一定程度上限制了新技术的广泛应用
- 隐私和数据归属问题突出：随着数据收集范围不断扩大，用户对个人信息被如何使用越来越关注。在保险领域，如何合法、合规地使用这些数据，成为必须重视的法律和伦理问题
- 网络连接不稳定可能影响服务：如果网络连接不畅或带宽不足，可能导致实时数据传输中断，影响保险业务的正常运行，尤其是在依赖即时信息处理的场景中

概述

在智能家居和物联网（IoT）发展的基础上，环境计算（Ambient Computing）描绘了一个全新的未来图景：计算机和互联网将深度融入我们的日常生活，在我们几乎察觉不到的情况下完成交互与任务，真正实现“无形却无处不在”的智能体验。要实现这一愿景，需要构建一个强大且高效的智能互联设备网络。各类传感器和设备不仅要做到广泛分布、随时可用，还需具备良好的互操作性，实现协同运作，同时能够实时处理海量复杂的数据流，从而为用户提供无缝衔接、智能高效的服务体验。

在无意识操作的情况下享受计算机与互联网带来的益处

过去十年间，智能设备在家庭、企业和公共空间中得到了广泛应用。然而，尽管这些设备在各自的功能上表现良好，在实现日常生活中无缝协作、协同运作方面，实际效果仍与理想存在差距。打造一个顺畅、自然、用户友好的智能体验，仍然是一个不小的挑战。

环境计算（Ambient Computing）正是为了解决这一问题。它通过技术手段提前感知用户的行为和需求——当一个人的眼神、动作或行为就足以被系统识别和理解时，系统便可以在无需用户主动干预的情况下，提供高度个性化的服务。

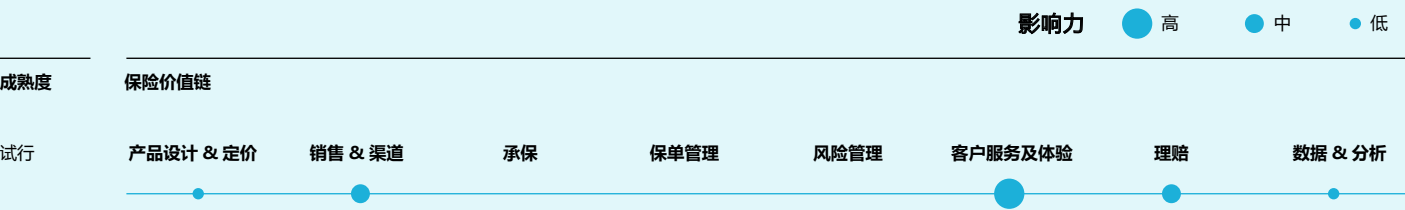
其最终目标是创造一个处于幕后但依然能正确且智能运行的技术，从而提升个人体验的环境。

以基于使用的保险（Usage-Based Insurance, UBI）为例，环境计算所采集的数据可以反映客户的真实使用情况和风险状况，从而动态调整保险产品。例如，推出按实际使用情况计费的家庭保险、健康保险或财产保险，使保障更加精准公平。

近期的技术进展让人对这一环境智能未来充满希望，这一发展得益于人工智能的创新，尤其是自然语言处理、大语言模型，以及 5G 和 Wi-Fi 6E 等通信标准的演进。

互联体验

扩展现实 (Extended Reality)



- 机遇
- 扩展现实（Extended Reality）可用于向客户展示虚拟化的风险场景，帮助其更直观地理解复杂的保险保障内容
 - 增强现实（Augmented Reality）设备可在资产检查和理赔勘察过程中提供信息叠加功能，例如实时显示风险等级或相关数据，提升作业效率与准确性。
 - 扩展现实技术还可应用于远程招聘及沉浸式培训场景，例如为保险销售代理人提供模拟实战培训，提升学习效果与实践能力

- 风险
- 恶意应用程序可能导致敏感数据泄露，例如用户的通信内容、视线轨迹或地理位置等信息被意外暴露，带来隐私与安全风险
 - XR 设备在使用过程中可能引发公众对“被监控”的担忧，从而对早期采用该技术的企业造成潜在的声誉影响。

概述

扩展现实（XR）包括虚拟现实（VR）— 由计算机生成的三维虚拟环境；增强现实（AR）— 在真实环境中叠加数字信息；以及混合现实（MR）— 虚拟与现实环境的融合。尽管当前主要应用于特定领域，但随着终端设备的普及和成本下降，XR 正逐渐拓展至更多应用场景。

扩展现实正迈向主流

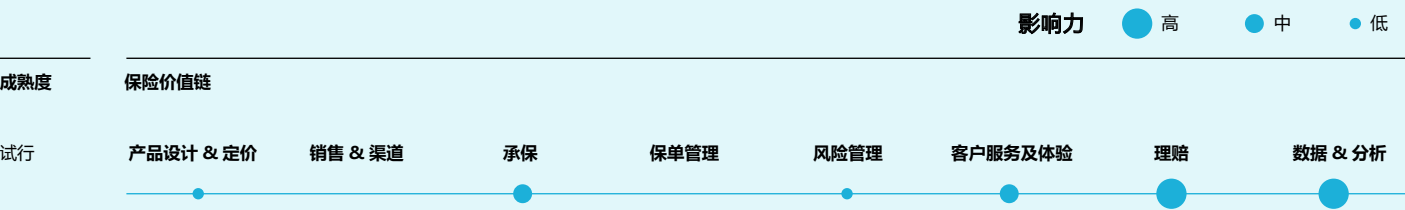
在 2024 年的扩展现实设备市场中，Meta 意外成为赢家。尽管苹果的 Vision Pro 提供了最高质量的用户体验，但其高昂的价格和相对笨重的设计限制了普及。相比之下，Meta 与知名眼镜品牌 Ray-Ban 合作，推出了更为时尚且价格亲民的产品。这些市场动态表明，扩展现实技术已经成熟，并准备好应用于各种私人 and 商业场景中。

XR 技术将与不断增强的人工智能能力相结合，在识别和分类现实世界物体方面表现更强，从而为增强现实提供更丰富的叠加信息，并为虚拟现实带来更加逼真的模拟体验。

在销售过程中，与客户的虚拟互动可以变得更加沉浸式。例如，保险代理能够通过 XR 技术更直观地演示风险。在全球化大背景下，新一代的 XR 虚拟会议形式将更具吸引力，展示出比传统视频流更丰富的表达方式。Meta 的眼镜已经展示了 XR 如何逐步融入日常生活。随着使用率的提高，人们对持续录像所带来的社交尴尬感也可能逐渐减弱。

互联体验

边缘人工智能 (Edge AI)



机遇

- 快速且智能的决策支持，例如用于理赔流程或预防措施。
- 数据传输减少，有助于降低成本。
- 本地处理能够更好地响应本地的安全要求或法规。

风险

- 与云计算相比，本地计算能力较为有限，因此可部署在边缘设备上的 AI 模型通常较为简单。
- 分布广泛的边缘设备在维护和更新方面可能面临挑战。

概述

边缘计算技术已有多年的发展历史，其核心理念是在网络边缘、尽可能接近数据源头的位置进行数据的采集与处理。

随着人工智能的发展日益成熟，边缘计算架构通常通过在物联网设备、智能手机及其他硬件上部署本地化的 AI 应用得到进一步增强，从而降低了对云端资源的高度依赖。这一趋势不仅提升了实时智能决策的能力，也带来了更低的延迟、更强的数据隐私保护能力以及更少的带宽占用。

保险公司可从新兴的边缘人工智能解决方案中获益

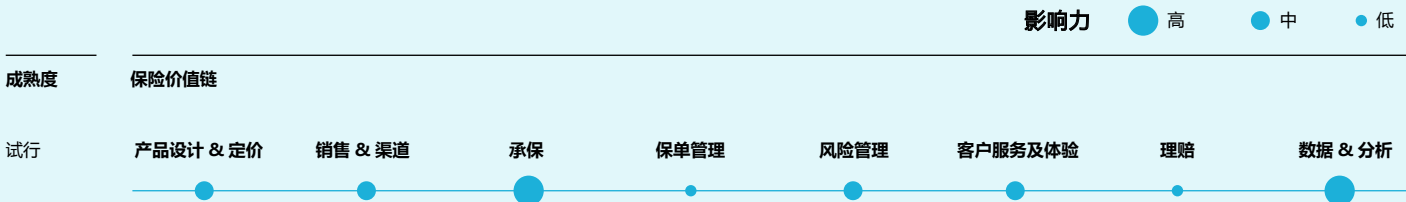
边缘人工智能（Edge AI）的兴起，源于各类应用场景对更快速决策与处理能力的日益增长需求。随着物联网设备的广泛部署，例如医疗领域的可穿戴设备、工业领域的边缘设备，以及整体数据量的快速增长，Edge AI 为传统云计算模式所面临的延迟高、带宽压力大等问题提供了新的解决路径。

通过利用本地化的处理能力，组织和用户能够更快地获取洞察并作出响应。这对于依赖实时数据分析进行即时判断的行业尤为重要，例如使用物联网技术进行损害检测或风险预防的场景。

同样地，保险公司在 B2B 和 B2C 业务中也能从新兴的 Edge AI 解决方案中受益。例如，在车险领域，内置的人工智能系统不仅能提供驾驶辅助功能，还可在事故发生后提供关键的分析数据。带有 AI 应用的可穿戴设备可以帮助客户改善生活习惯；具备智能决策能力的物联网设备也可用于工业或家庭环境中的风险防控，如通过漏水监测或基于异常模式识别的设备故障预警来降低损失发生的可能性。有关边缘计算的更多信息，请参阅《技术趋势雷达 2024》。

互联体验

自主交互 (Autonomous Interactions)



机遇

- 自主交互系统和机器客户有助于实现任务自动化与流程优化，减少对人工操作的依赖，从而降低运营成本并提升效率。
- 这些系统能够为客户提供高度个性化的服务体验。例如，自主系统可根据客户需求，提供定制化的保险解决方案。
- 机器客户还能够支持实时交易与自动化决策，使金融交互过程更加迅速与高效。

风险

- 人工智能依赖于复杂的系统和数据，一旦出现错误或输出不准确的信息，可能导致实际损害，并引发责任纠纷或财务损失。
- 人工智能系统可能在无意中固化已有偏见，导致特定群体受到不公平对待，带来合规与伦理风险。
- 此类系统也可能因遭受网络攻击或出现技术故障，而增加业务中断（Business Interruption, BI）的风险，进而造成严重的财务损失和声誉损害。

概述

自主交互是指由人工智能系统直接与客户进行互动，例如由 AI 驱动的聊天机器人就是其中的典型代表。而“机器客户”则是指能够自主与企业进行交互的 AI 代理，用于完成传统上由人工执行的任务。这些系统基于数据分析和实时洞察进行决策，能够执行诸如产品购买等操作。

然而，使用机器客户也带来了一些新的风险。AI 系统可以与其他主体签订合同或自主执行任务，一旦发生错误，可能引发法律责任。因此，已有部分保险公司在其产品条款中加入了与 AI 相关的免责内容。随着“AI 代理时代”的到来，企业在面对关键风险时可能会出现保障缺失的情况。因此，深入理解机器客户、自主交互和 AI 代理的能力与局限，对于充分发挥其潜力、识别潜在风险并实现有效的风险保障，具有重要意义。

2024 年 AI 应用显著增长

越来越多的企业开始采用人工智能（AI）技术来实现流程自动化和决策自动化。例如，自主交互利用 AI 执行动作、做出决策或根据环境变化动态响应。机器客户和自主交互是 AI 代理（AI Agents）的具体应用场景。

以麦肯锡公司（McKinsey & Company）发布的《2024 年全球 AI 调查》为例，报告显示 72% 的受访者表示在至少一个职能中使用了 AI，而 65% 的受访者正在使用生成式 AI。

AI 的广泛应用也引发了对 AI 风险的关注。例如，在慕尼黑再保险公司发布的《2024 年风险扫描报告》中，AI 和生成式 AI 在“新兴技术”类别中被列为五大最受关注的问题之一。随着对 AI 的采纳和投资不断增加，“AI 代理”取得了重大突破。AI 代理可以理解为代表用户或其他系统自主执行任务的系统或程序。这类具有代理能力的系统正是机器客户和自主交互的基础。

AI 代理是如何运作的？

AI 代理在决策能力方面存在较大差异。基于规则的系统依赖固定逻辑，在某些任务中表现有效，但缺乏应对新情况的灵活性。相比之下，学习型代理利用 AI 算法处理数据、识别模式，并随着时间推移不断优化其行为。这类代理非常适用于对适应性要求较高的动态环境。基于概率和效用的代理通过计算可能性或目标来优化行动，进一步增强了决策能力。然而，即使是最先进的代理，也受限于其训练数据的质量以及程序设计的边界。

在涉及 AI 代理的场景中，人类参与环节（Human-in-the-Loop，HITL）仍被视为关键组成部分，尽管人类干预在减少 AI 错误方面的效果仍存在不确定性。例如，Athey 等人在其论文《将决策权分配给人类与人工智能》中发现，在 AI 系统运行良好的情况下，参与其中的人类往往会减少注意力，从而忽视 AI 产生的错误，导致 HITL 流程无效。因此，如果希望人类保持警觉并有效发挥 HITL 作为风险缓解工具的作用，组织或许应构建功能适度的 AI 代理，而非一味追求高性能。

风险与机遇

尽管机器客户和自主交互系统可以降低成本、提升收入并加快经济互动效率，但它们也带来了新的风险，例如 AI 模型输出错误、偏见和歧视等问题。仅举几项可能的影响，业务中断（BI）风险在网络保险覆盖下增加，监管失职责任的风险也在上升。此外，还有数据隐私与治理、可靠性、安全性、透明度和公平性等常见风险（参考《2024 年人工智能指数报告》）。

例如，一个 AI 代理系统可以作为机器客户自动化整个预测供需、库存管理和下单的流程。系统分析大量数据（如历史销售趋势、天气预报和市场状况）后，预测诸如冬季外套等产品的未来需求。基于预测结果和现有库存，该机器客户会通过连接的电商平台（如自动采购系统）自主向供应商下单。系统甚至可能直接向制造商下单，并根据预设规则和实时价格数据协商订单条款和数量。随后，它还会安排必要的物流，以确保库存及时补充，并与仓储管理系统交互以维持适当的库存水平。

这一流程也带来了多个风险。例如，如果 AI 依赖的数据存在偏差或已过时，可能会导致过量订购，从而造成库存积压和成本上升。AI 决策过程缺乏透明度也可能使人难以判断某些决策是如何做出的，从而增加财务损失的风险。慕尼黑再保险的 Insure AI 团队推出的旗舰产品 aiSure™，为此类风险提供了解决方案，它通过模型性能担保的形式将风险转移给模型提供方，从而增强企业在采用 AI 时对其财务收益的信心与确定性。

结论

AI 代理驱动的机器客户与自主交互正在为各行各业带来变革性的机遇。然而，在部署过程中需审慎权衡人类监督与系统自主性之间的关系。要实现负责任的应用，必须通过提升透明度、开展充分测试、建立伦理框架以及引入风险转移机制等手段，有效应对相关风险。

- 数据与人工智能
- 人类大健康
- 互联体验
- **网络与加密技术**
- 新型工业

4 网络与加密技术

网络与加密技术

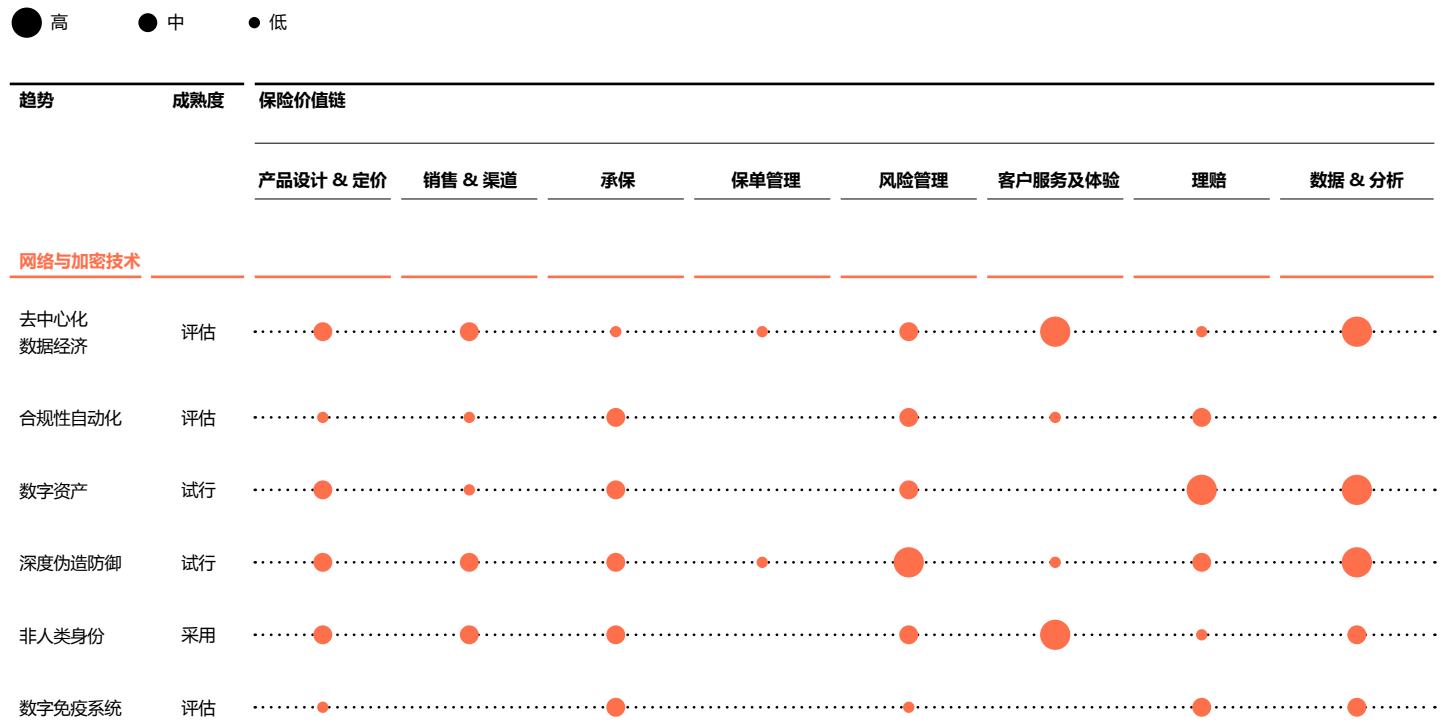
从去中心化数字经济到深度伪造防御：应对快速变化环境中的挑战

在所有技术趋势中，加密技术和网络安全总是带来新的机遇与挑战，让我们感到既兴奋又警惕。几乎每天都有新的进展出现，促使我们必须不断识别并权衡这些技术带来的好处与风险——即使有时这些新型技术的优势和潜在问题并不容易察觉。今年，有几个趋势引起了我们的注意。

去中心化数字经济依托区块链和以太坊等技术所支持的加密货币，在近年来经历了巨大的增长，并仍在向更广泛的商业应用与采用轨迹上发展。它通过提供更便宜、更快速的交易，并伴随不可篡改的审计追踪记录，吸引了消费者与投资者。但去中心化数字经济也带来了诸多风险，包括缺乏监管监督和曾被用于不法活动。如今，结合人工智能的自动化合规机制正在彻底改变这一曾经依赖人工、耗时繁重的任务领域。和其他领域一样，自动化使从业人员能够将精力集中于识别过去未曾察觉的风险，并规划更有效的策略。随着虚假信息与误导性信息传播威胁的上升（这是当前全球性主要风险之一），对深度伪造防御机制的需求日益迫切。深度伪造技术可被用来生成看似真实但实则虚假的内容，其可能带来严重后果。AI 的发展也正在推动非人类身份（Non-Human Identity）的形成，它连接了数以百万计的系统与设备。随着 NHI 的日益普及，建立安全与隐私标准变得至关重要。人工智能也正成为数字免疫系统建设的核心。该理念源自人类免疫系统，指通过系统性的整体工程设计来保障信息的机密性、完整性与可用性。在网络安全领域，新兴技术的快速融合可能会增加潜在暴露面，进而扩大网络风险所造成的潜在经济损失总额与保险所覆盖的风险之间的差距。保险公司正在持续提供解决方案来缩小这一差距。总体目标是提升对网络风险的韧性，因为网络风险正是数字化关系、流程与产品的“另一面”。慕尼黑再保险每年在其报告《网络保险：风险与趋势 2025》中发布对网络风险格局的分析，致力于加强数据质量合作、发展更先进的网络建模，并推动创新型解决方案的落地。

网络与加密技术

趋势演变及其对价值链的影响



网络与加密技术

去中心化数据经济 (Decentralized Data Economy)



机遇

- 建立统一标准的数据共享接口，带来新的商业化机会
- 将保险产品融入更广泛的金融或健康服务体系中，提升整体服务能力和客户体验；通过更精准的客户风险评估，基于个人特征提供量身定制的保险方案

风险

- 数据安全保护面临挑战
- 数据在传输过程中，对接口（API）安全性和稳定性要求高
- 现有的数据战略需要进行全面调整和重新设计

概述

保险公司正被越来越多地鼓励加强在数据存储、数据质量和数据接口方面的能力。通过这些方面的提升，保险公司不仅可以继续发挥其提供风险保障的核心作用，还能与客户建立更加紧密和持续的联系。借助标准化的应用程序接口（Application Programming Interfaces），在获得客户同意的情况下向第三方开放数据，能够帮助保险公司拓展合作渠道，实现更广泛的服务覆盖。例如，保险公司可以将与税务相关的保险信息共享给报税软件服务商，从而为客户带来更便捷的体验。尽管区块链技术目前还在探索阶段，尚未在保险行业实现广泛应用，但今年行业的关注点已开始从传统的 B2B 模式转向更多以客户为中心、具有创新性的数据共享方式。

开放数据生态系统：通过安全的数据共享释放价值

去中心化数据经济正在从根本上改变组织和个人与数据之间的关系。其目标是让企业在保障数据安全的前提下实现共享，同时赋予个人按自身意愿分享数据并从中获益的能力。这一变革的核心是“数据生态系统”——一种从数字生态系统演变而来的新型架构，它以高效的数据流动和系统间互联互通为基础，支撑起各类创新产品和服务的发展。

在保险行业，数据生态系统有助于将原本彼此割裂的保险产品转化为一体化的、以客户为中心的风险管理方案。例如，保险公司可以结合房产的地理位置数据，自动将诸如太阳能板等设施纳入保障范围。亚洲一些大型保险公司已经在健康险领域展示了这类生态系统的应用潜力。

与此同时，人工智能、区块链和云计算等技术的发展，使得实时数据整合成为可能。健康保险公司现在可以接入可穿戴设备的数据，监测用户的体能活动，从而为动态保费定价和健康激励机制提供支持。

总体来看，随着数据生态系统不断发展，其在促进保险价值链各参与方之间实现更高效的数据共享与系统协同方面的作用日益突出。这种转型不仅提升了服务质量和运营效率，也为未来创新打开了新的空间。

推动数据互操作性的努力已经逐步展开。目前，推动系统互联的工作主要集中在保险公司与其合作伙伴之间的 B2B 层面。虽然这些接口最初服务于企业内部运作，但它们更大的价值在于为客户带来好处。只要获得客户授权，其保险相关数据就可以通过 API 连接到第三方系统，而这些接口本身也具备商业化潜力。统一的标准接口不仅提升了数据传输效率，还帮助保险公司提升客户服务的同时，实现数据资产的价值转化。

在新加坡，消费者已经可以通过“新加坡金融数据交换平台”全面了解自己的财务状况。监管环境也在逐步完善，以支持向数据生态系统转型。其中一项重要进展是欧盟委员会于 2023 年 6 月提出的“金融数据访问框架”（Financial Data Access），旨在建立一个受监管的、以客户为中心的数据共享机制。在相关政策的支持下，保险公司有望在构建去中心化数据经济方面发挥引领作用，打造一个以信任、创新和客户自主权为核心的新生态，驱动行业的持续发展。

网络与加密技术

合规性自动化 (Automated Compliance)



机遇

- 提高业务处理的效率和准确性，并优化客户体验
- 降低企业在合规方面的成本
- 改善整体风险控制能力
- 提升员工的工作满意度和效率
- 增强客户满意度与长期忠诚度

风险

- 需要持续监督和维护，以确保系统运行的准确性和可靠性
- 系统或决策出现错误可能导致严重后果，后续修复成本高昂
- 新出台的法律法规可能要求开发者不断对系统进行更新和调整

概述

自动化合规系统将原本依赖纸质文档、电子表格以及大量人工核查的合规流程提升到了一个高效、智能的新阶段。如今，这些系统不仅可以自动生成报告和日志，还能识别异常情况并对其处理进行优先级排序，大大减少了人工干预的需求。过去繁琐且人力密集的合规任务，现在通过自动化手段得以简化和加速。随着人工智能技术的不断进步，自动化合规的应用和发展也显著加快。采用这类系统不仅能提高合规工作的准确性和响应速度，还能在很大程度上降低企业的合规成本。

合规性自动化的潜力与益处

在金融行业中，合规成本正因不断变化的监管环境和日益加剧的全球化趋势而持续攀升。监管规则常常复杂且相互冲突，增加了合规负担。对于保险公司而言，使用人工智能系统持续监控交易行为、实时识别可疑活动并标记潜在的合规问题，不仅有助于调查保险欺诈案件，还能降低理赔成本。

自动化管理各类日益增多的州级、国家级和全球性的数据隐私及网络安全规定，并生成自动审计记录以证明合规操作，能够极大提升效率。这可以释放人力资源，让员工专注于更复杂、更有价值的工作任务。减少甚至消除日常重复性的工作，有助于提升员工满意度，增强关键人才的留任率。

自动化合规具有广泛的应用场景。金融机构可以使用自动化系统来监控交易、识别欺诈行为，并确保遵守“了解你的客户”（Know Your Customer）和“反洗钱”（Anti-Money Laundering）等法规。

多个国家已经通过了范围广泛的隐私法。而在国家内部，不同的州或市也出台了各自的隐私规定。这些法规往往具有独特性，有时互相补充，有时却重叠冲突。合规自动化工具可以涵盖数据主体请求处理、数据映射以及同意管理等功能，确保组织满足各类数据隐私要求。

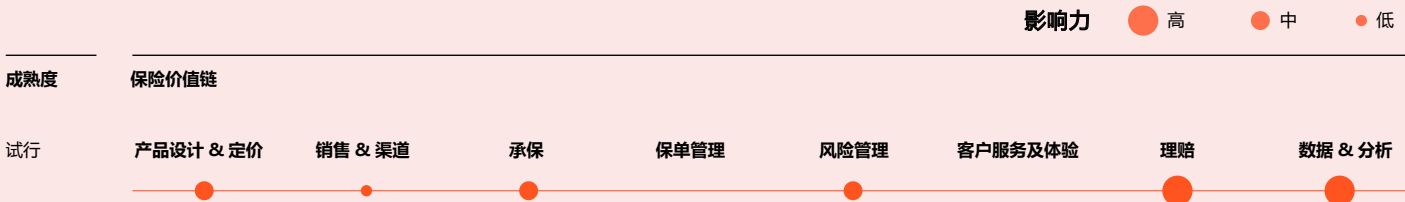
自动化系统还可帮助企业评估安全漏洞、实施安全控制措施、监控网络活动，以符合网络安全法规要求。同时，合规自动化还可协助企业追踪并管理供应商在环境、社会和公司治理（environmental, social, and governance, ESG）相关法规方面的合规情况。

尽管自动化合规带来了巨大前景，但它并不是一种“设置后就可以不管”的技术。这类系统仍需人类监督与维护。相较之下，监管宽松的行业可以容忍较高的错误率，但金融服务、医疗、关键基础设施等高度监管的行业对错误率的容忍度极低。

目前，尽管自动化合规软件的错误率相比早期已有所改善，但在实施前、实施中以及实施后仍需人类进行持续的评估与监督。

网络与加密技术

数字资产 (Digital Assets)



机遇

- 流动性增强：通过碎片化持有和交易型基金（ETF），市场变得更容易进入，同时也增加了市场的深度
- 效率提升：智能合约能够自动化关键业务流程，从而降低运营成本
- 结算更快：采用原子计算技术可以实现交易的快速完成，并且几乎不会出错
- 错误更少：单笔交易的结算过程最大限度地减少了对手方风险及交易失败的可能性
- 保险需求上升：随着数据资产的发展，对量身定制的保险保障的需求也在增长

风险

- 网络安全风险：数据资产容易受到黑客攻击以及智能合约中存在的漏洞的影响
- 法律的不确定性：虽然由欧盟 MiCAR 等监管措施的出台，但关于数字资产的所有权和治理结构的问题仍然不够明确
- 运营风险：如果数字资产平台、托管服务或技术支持方出现故障，可能会影响到服务的正常提供。因此，构建强大的系统弹性至关重要
- 监管复杂性：全球各地不同的监管要求使合规工作变得更为复杂
- 标准缺失：缺乏统一的全国标准和系统间的互操作性限制了行业的广泛普及和应用

概述

数字资产，包括加密货币、资产通证化产品和 NFT，在金融行业中的地位持续增强。特别是在 2024 年，随着比特币和以太坊 ETF 创下增长纪录的推出，这种新兴资产类别的韧性和成熟度得到了充分展示。与传统的投资方式如黄金相比，数字资产提供了更高的灵活性、透明度以及更便捷的获取途径，成为推动金融行业创新的关键力量。当前，数字资产领域内两个引人注目的新兴趋势分别是去中心化物理基础设施网络（Decentralized Physical Infrastructure Networks）和现实世界资产（Real-World Asset）的通证化。这两个趋势正在为区块链技术开辟更多具有潜力的应用场景。例如，通过将实物资产转化为数字形式，可以极大地增加交易的便利性和市场的流动性。

采用速度正在加快

数字资产的重要性日益增加，尤其是比特币 ETF 的推出，为更广泛的机构采纳铺平了道路，使其成为传统投资的一种可行替代方案。2024 年以太坊 ETF 的批准进一步加强了以太坊作为第二大加密货币的地位。链上数据表明，美国上市的比特币 ETF 在仅 11 个月内就积累了高达 1090 亿美元的资产，几乎接近美国黄金 ETF 近 20 年累计的 1210 亿美元资产。

这种采用趋势正迅速向全球扩展，金融机构、银行以及资产管理公司都在积极进入这个市场。像富达（Fidelity）、摩根大通（JPMorgan）和德意志银行（Deutsche Bank）这样的行业巨头正在开发自己的数字资产产品，并将托管解决方案和质押服务纳入其业务范围。这一波由主要机构推动的参与热潮，不仅显示了数字资产获得了主流的认可，也强调了它们的成熟度和可扩展性。

与此同时，资产通证化正在改变人们接触传统非流动性市场的方式，例如房地产和高端艺术品市场。通过提供碎片化的持有方式，通证化使得高价值投资变得更加普及，让普通投资者也能参与到以往难以触及的市场中去。这种变化不仅扩大了市场的参与度，也为投资者开辟了新的投资渠道。

数字资产生态系统的趋势

去中心化物理基础设施网络（Decentralized Physical Infrastructure Networks）和资产通证化是当前数字资产生态系统中两个至关重要的发展方向。DePIN 将区块链技术与实际物理基础设施（例如电信网络和去中心化存储解决方案）结合在一起，促进了社区驱动型商业模式的发展。通过利用区块链技术实现安全、透明的协调机制和激励措施，DePIN 实现了无需信任即可参与的环境，并确保交易的可验证性。一个典型的例子是由慕尼黑再保险风险投资公司在 2016 年投资的 Helium 公司，它利用基于区块链的代币奖励系统激励用户构建和维护去中心化的无线网络。这种方法不仅减少了运营成本，还重新分配了所有权给个人，推动了一个更加包容性的系统发展。行业专家认为，DePIN 在物联网和电信等领域拥有变革潜力，为去中心化协调、安全性以及大规模商业化提供了可能。

另一方面，资产通证化正在革新有形资产（如房地产和大宗商品）和无形资产（如知识产权和数字内容）的买卖及所有权形式。它支持碎片化持有，增加了这些资产的流动性，并使更多投资者能够接触到这些资产。例如，贝莱德推出的通证化基金“BUIDL”通过区块链技术提供基础设施投资机会，提高了透明度和灵活性。同样，在 2024 年，西门子发行了一笔价值 3 亿欧元的基于区块链的债券，利用通证化简化了发行流程，避开了传统中介机构，降低了交易成本。截至 2024 年 10 月，现实世界资产（不包括与法币挂钩的稳定币）的通证化总规模已超过 120 亿美元，这表明资产通证化正在成为一种有效的工具，用于增强市场效率和扩展投资渠道。

通证化的核心在于智能合约，它们自动化地执行通证化资产的发行、转移和履约过程。这些部署在区块链上的程序或算法减少了对中介的依赖，确保交易的实时执行，并降低人为错误的风险。例如，某个智能合约可以自动将一项通证化房地产的收益分配给其持有份额的所有人，从而实现透明和准确的管理。通过提供不可篡改的执行机制，智能合约增强了信任与效率，使通证化资产对投资者和企业而言更具吸引力。

然而，对智能合约的依赖也带来了风险。其代码中的漏洞可能被利用，从而导致财产损失或资产被非法访问。SolidityScan 近期的一项研究显示，大约 10% 的已审计智能合约存在关键漏洞，凸显出对其进行严格测试和持续监控的重要性。此外，如果智能合约的条款与传统监管框架相冲突，或代码表述含糊，也可能引发法律争议。随着通证化的广泛应用，如何缓解这些风险将成为确保其长期成功的关键。

通证化还为金融以外的行业带来变革性的益处。比如，通过碎片化持有，房地产投资变得更加可及；而供应链管理可借助通证化的大宗商品实现更高的可追溯性。即便是如音乐版权或专利等知识产权，也可以被通证化，从而开辟新的收益渠道，并提升产权透明度。

结论：数字资产的未来

主流数字资产已经超越了早期的实验和投机阶段，逐步成为金融体系中不可或缺的一部分。比特币和以太坊 ETF 的成功推出，标志着市场对其合法性和长期潜力的认可不断增强。与此同时，像 DePIN 和资产通证化等新兴趋势，正在推动区块链技术走出金融领域，向基础设施、房地产等多个行业延伸。对于保险公司及其他相关机构而言，深入了解并积极跟进这些发展趋势，已成为把握新机遇、识别和管理新型风险、以及推动业务创新的关键。无论是比特币、以太坊，还是稳定币和现实世界资产的通证化，它们所代表的并非短暂的热潮，而是一场关于价值创造、转移与保障方式的深刻变革。这场变革正在重塑各行各业的运作模式，并为未来的经济体系带来更高效、透明和包容的可能性。

网络与加密技术

深度伪造防御 (Deepfake Defense)



机遇

- 开发人工智能工具，用于识别和应对合成媒体，如深度伪造内容，从而提升信息真实性保障能力
- 推动公众宣传教育，增强社会对深度伪造风险的认知水平和辨别能力，帮助个人和机构更好地防范相关欺诈行为
- 促进行业内协作，共同制定技术标准与最佳实践，强化对虚假信息的识别、追踪和应对能力

风险

- 检测技术必须达到极高的准确率，几乎做到零误差，否则可能动摇公众对技术和系统的信任
- 深度伪造技术发展迅猛，不断迭代升级，给现有的识别和防御手段带来持续性挑战
- 若应对措施不当或缺乏透明度，可能会引发公众质疑，进而削弱社会对相关机构和技术的信任基础

概述

深度伪造与虚假信息防御，是指通过识别、应对和阻止篡改媒体内容及虚假信息的传播，来降低其带来的潜在危害。借助先进的人工智能工具，组织可以更有效地检测合成内容、验证媒体的真实性，并防止深度伪造技术被用于诈骗、虚假宣传或名誉攻击等场景。这一系列防御措施在维护公众信任、保护敏感信息以及确保信息传播渠道的安全性和可靠性方面发挥着关键作用。随着深度伪造技术的不断发展和普及，仅依靠被动应对已难以满足防护需求。因此，建立高效、精准的自动检测系统，同时加强公众教育与认知提升，成为应对这类复杂威胁的重要手段。只有通过技术、政策与社会意识的多方协同，才能构建起全面的信息安全保障体系。

应对数字欺骗

在数字化转型成为主流的时代背景下，深度伪造和虚假信息已经成为了威胁信息完整性的重大挑战。深度伪造技术作为生成式人工智能的一种应用，能够以高度逼真的方式伪造音频、视频和图像，展示了技术的惊人进步。然而，这种技术一旦被滥用，可能会导致身份盗用、欺诈行为，并严重削弱公众对数字内容的信任。与此同时，虚假信息——即故意传播错误或误导性内容的行为——不仅破坏了社会凝聚力，还干扰了民主进程，成为数字时代亟待解决的重要问题之一。

随着深度伪造技术的快速发展，真实与伪造媒体之间的界限变得越来越模糊。网络犯罪分子利用这些先进技术进行非法活动，如通过冒充企业高管实施诈骗，或者散布虚假政治言论来操纵公众舆论。这类行为的影响不仅限于个人受害者，更在全球范围内损害了公众对媒体和机构的信任基础。

虚假信息则通过虚构或歪曲事实来动摇真相和信任，扰乱社会秩序并影响决策过程。社交媒体平台的存在进一步加剧了这一问题，使得虚假信息以前所未有的速度扩散开来，形成了所谓的“回音室效应”，不断强化错误的信息叙事，加大了有效应对的难度。面对这种复杂的数字欺骗现象，各国政府、各类组织以及普通公民都在积极探索解决方案，力求减轻其带来的负面影响。这需要多方共同努力，包括技术创新、法律法规完善以及提高公众的媒介素养等多方面的措施。

尽管存在诸多风险，仍有多种方式可以有效应对深度伪造与虚假信息的威胁：

— 推进检测技术的发展

借助人工智能开发的检测工具，可以分析内容的真实性并识别深度伪造媒体。这些解决方案可与社交平台和新闻媒体集成，用于标记可疑内容，帮助恢复公众对数字生态系统的信任。

— 加强公私协作

政府、科技公司与研究机构之间的合作有助于形成统一的应对策略。通过整合资源和专业知识，各方能够建立全球标准并共享最佳实践，提升整体防御能力。

— 提升媒体素养

面向公众的媒体素养教育活动可以增强个人对数字内容的判断力，从而降低虚假信息的影响。这类教育项目在构建具备数字韧性的社会中发挥着重要作用。

— 加强监管力度

多个国家和地区已出台相关法律法规，对深度伪造行为进行监管，包括欧盟、中国、韩国以及美国的部分州。在美国，一些地区已对未经授权模仿他人声音或使用未成年人图像的行为设定刑事处罚，并要求在发布深度伪造内容时进行明确标识。

风险与挑战

检测系统面临的核心挑战是实现接近完美的准确率，因为即使是很小的误差，也可能严重削弱公众对技术的信任。为应对这一问题，可以将自动化检测工具与人工审核机制相结合，从而提高系统的可靠性与公信力。近年来，随着机器学习和多模态融合技术的发展，通过同时分析面部表情、语音特征等多种信息源，有助于提升识别深度伪造内容的准确性。

另一个紧迫问题是深度伪造技术本身的快速演进。随着防御手段不断进步，生成更具欺骗性的虚假内容的技术也在同步升级。对抗训练和多模态数据分析已成为这场“技术竞赛”中的关键方法，要求持续创新以保持对恶意使用者的技术优势（参见 Gupta 等人研究）。与此同时，深度伪造和虚假信息的大规模传播正在削弱公众对数字媒体的信任。如果缺乏透明且有效的应对机制，这种信任危机可能进一步扩大，影响依赖数字信息真实性的个人、企业和公共机构的正常运作。

建立主动防御机制

面对深度伪造和虚假信息带来的威胁，组织必须采取前瞻性和系统性的应对策略。投资建设高效的检测系统、制定透明的内容管理政策，以及推动跨行业协同合作，都是构建数字安全防线的重要举措。同时，提升公众认知的教育项目也不可或缺，它们有助于帮助人们识别虚假信息，并理解虚假信息可能带来的长期危害。唯有以高度的紧迫感和精准的行动来应对这些挑战，各方才能共同推动形成一个更加安全、可靠和值得信赖的数字环境，切实维护信息的真实性与社会的信任基础。

深度伪造与保险

深度伪造技术的广泛传播对保险业的各个环节——从承保到理赔——都带来了深远的影响，尤其是在防范欺诈方面。例如，在保险申请过程中，深度伪造可以用来虚构计算机系统的安全状况，或美化房产外观，误导保险公司进行风险评估。在理赔阶段，深度伪造既可以作为虚假索赔的手段，也可能成为索赔的理由。比如，犯罪分子利用深度伪造冒充客户、供应商或内部高管，试图获取系统访问权限，或者诱骗拥有决策权的人进行欺诈性资金转账或误导库存发货。这些实例表明，检测深度伪造内容对于当前和未来的保险风险管理至关重要。无论是改进承保流程中的审核机制，还是加强理赔阶段的验证措施，保险公司都需要将深度伪造识别纳入其风险管理策略中，以有效应对这一新兴威胁。通过这种方式，保险公司能够更好地保护自身和客户免受新型欺诈手段的侵害。

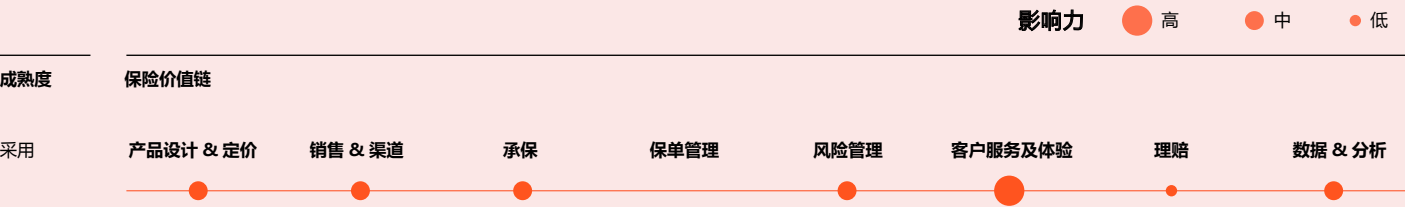
捍卫真实

深度伪造和虚假信息的兴起，已成为数字时代最严峻的挑战之一，亟需持续且有力的应对措施。尽管这些技术本身展现了惊人的创新能力，但其滥用正在对公众信任、社会安全与集体认知构成实质性威胁。打击数字欺诈不仅是一个技术问题，更是一项需要政府、企业和公众共同参与的系统性责任。

随着检测工具的不断进步、跨行业协作的加强以及公众识别能力的提升，我们正逐步构建起一道抵御虚假信息的防线。然而，一个关键问题仍然存在：这些努力是否真正达到了预期效果？答案取决于我们能否在技术演进中保持领先，并将被动防御转化为更具前瞻性的主动策略。唯有如此，才能真正捍卫数字世界的真实性与可信度。

网络与加密技术

非人类身份 (Non-Human Identity)



机遇

- 非人类身份 (NHI) 使安全系统能够在无人干预的情况下进行通信与信息共享，从而提升效率并增强安全性
- 在配置合理并受到监控的前提下，NHI 可有效减少未经授权的访问
- 有助于符合行业标准的合规性要求

风险

- NHI 正日益成为网络攻击的目标
- 许多 NHI 缺乏监控，安全防护薄弱
- 当前的 NHI 市场高度碎片化，缺乏统一标准与协作机制

概述

身份访问管理 (Identity Access Management) 是网络安全的核心组成部分，指的是用户如何访问数字资源，以及他们能够对这些资源执行什么操作。非人类身份 (NHI，有时也称为机器身份) 是 IAM 的一个重要分支，在信息技术和网络安全中日益受到重视。NHI 指所有不依赖人工操作的数字资源访问方式。例如，密码是一种传统的 IAM 方法，而一个系统自动访问另一个系统的机制，则是一种 NHI 的访问方式。NHI 的形式包括服务账户、API、物联网 (IoT) 设备和机器人程序 (bot) 等 (请见下图)。

非人类身份可提升系统效率、安全性，但也存在漏洞

如今，NHI 在越来越多的企业中得到广泛应用，再保险行业就是一个典型的应用场景。例如，应用程序接口 (Application Programming Interfaces, API) 允许再保险公司与分出方共享数据和服务，为被保险人提供无缝体验。然而，NHI 的应用不仅仅限于简单的系统间连接，它还支持多个系统的互联，包括物联网 (IoT)、运营技术 (OT) 设备、人工智能大语言模型、数据库以及机器人流程自动化等多种工具的互操作。

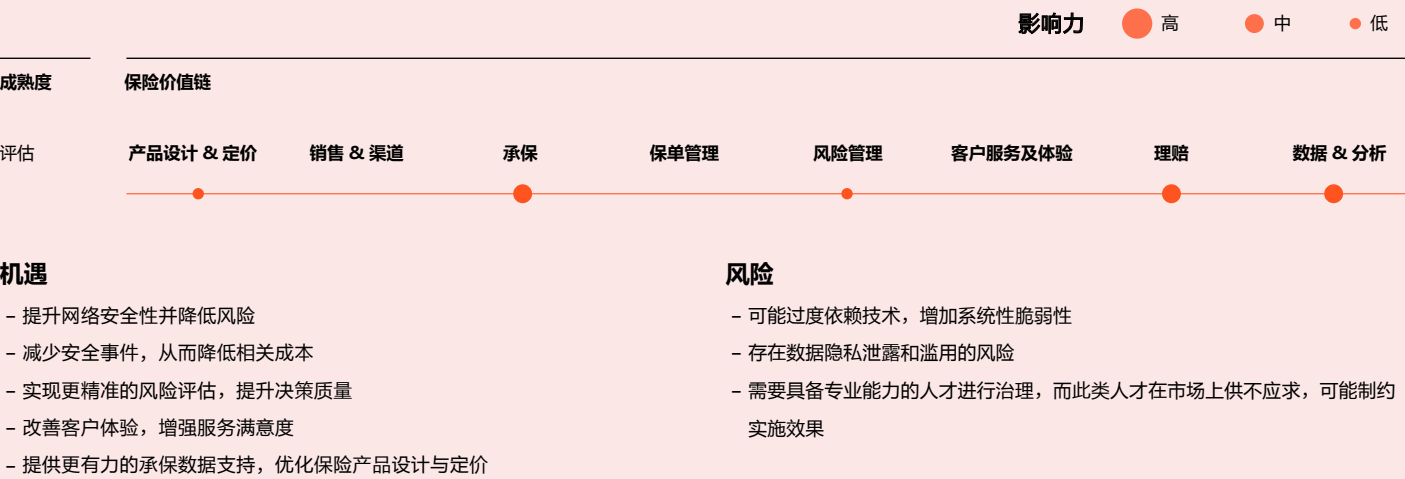
尽管许多企业和行业已经部署了 NHI 技术，但这些系统仍然存在若干弱点。NHI 的安全性通常较差，经常使用静态凭证、权限设置过高、加密机制薄弱，因此越来越成为网络攻击的目标。根据 NHI 管理组织的数据，80% 的身份泄露事件涉及 NHI。一旦 NHI 被攻破，极易导致网络攻击成功。这种安全缺陷促使多个国家的政府出台了指导意见并发布了最佳实践建议。

澳大利亚信号局旗下的网络安全中心 (The Australian Signals Directorate's Australian Cyber Security Centre) 与美国、英国、加拿大、新西兰、德国、荷兰、日本和韩国等国的国家网络安全机构合作，近期发布了《运营技术 (OT) 网络安全原则》，为企业设计、实施和管理安全的 OT 环境提供了指导，确保关键服务的业务连续性。

此外，美国网络安全与基础设施安全局 (CISA) 于 2024 年 10 月发布了《物联网安全采购指南》，而美国国家标准与技术研究院 (NIST) 自 2017 年起就持续推动其“物联网网络安全项目”。虽然 NHI 的安全性依然面临挑战，但全球范围内对相关指导和标准的不断制定与协调，为 NHI 的未来安全及广泛应用提供了积极前景。通过遵循这些最佳实践和标准，企业可以更好地保护自己免受潜在威胁的影响。

网络与加密技术

数字免疫系统 (Digital Immune System)



概述

从软件开发到主动风险管理，网络安全各层面的改进正在推动数字免疫系统（DIS）能力的快速发展和部署。数字免疫系统是一种面向整个 IT 基础设施的整体性方法，旨在优化用户体验并减少系统故障。随着该技术的不断扩展与完善，保险价值链中的各个环节都将从更高的安全性、更强的弹性和更优的用户体验中受益。

对于再保险 / 保险公司来说，采用成熟数字免疫系统的企业通常更容易承保。这类系统带来了更高的安全性、透明度以及整体更优的用户体验，从而减少理赔事件并提升盈利能力。

整体性方法

数字免疫系统（Digital Immune System, DIS）由 Gartner 首次提出，是一系列用于软件设计、开发、运维和分析的实践和技术，旨在降低风险、增强网络安全性和系统的弹性。DIS 的核心要素包括持续验证、自主测试、混沌工程、可观测性和自动修复等。

根据 Precedence Research 的数据，2024 年全球数字免疫系统市场的估值约为 325 亿美元，预计到 2025 年将增长至 367 亿美元，并有望在 2034 年达到约 1093.6 亿美元。

目前，数字免疫系统的许多关键进展得益于生成式人工智能的发展。生成式 AI 与现有技术和流程结合时，可以实现更高效、精准的自动化测试，简化混沌工程流程，记录系统观察结果，并推动自动修复和持续验证。尽管这些技术和流程不断进步，人工监督、维护、文档记录以及对系统发展的持续参与仍然是必不可少的。由于威胁环境日益复杂且不断变化，数字免疫系统也需要不断更新，以适应甚至超越安全威胁的发展速度。

根据 The Business Research Company 的研究，网络威胁是推动数字免疫系统市场增长的主要因素。特别是随着网络钓鱼和恶意软件攻击频率、严重性和复杂性的增加，加上系统间互联互通带来的技术脆弱性，促使企业越来越重视 DIS 提供的这种统一、全面的防御方法。通过采用 DIS，企业能够在面对复杂的网络威胁时保持更高的安全性和弹性。

保险影响

随着数字免疫系统的采用不断扩大，技术逐步趋于统一，保险业将从中获得多方面的益处。尤其在网络保险领域，与网络攻击相关的索赔数量和严重程度有望显著下降。因网络攻击导致的数据泄露事件也将变得更加罕见。此外，业务中断这一网络风险中成本最高的部分，也可能因 DIS 的应用而得到缓解。数字免疫系统提供了详尽的系统运行路线图，有助于在遭遇攻击后缩短恢复时间，从而降低业务中断带来的经济损失。

结论

未来几年，数字免疫系统将继续不断发展。随着生成式人工智能的出现和量子计算技术的快速进步，我们将在防范网络攻击等恶意行为方面占据更有利的位置，同时也能进一步提升风险管理与防控的整体能力。

- 数据与人工智能
- 人类大健康
- 互联体验
- 网络与加密技术
- **新型工业**

5 新型工业

新型工业

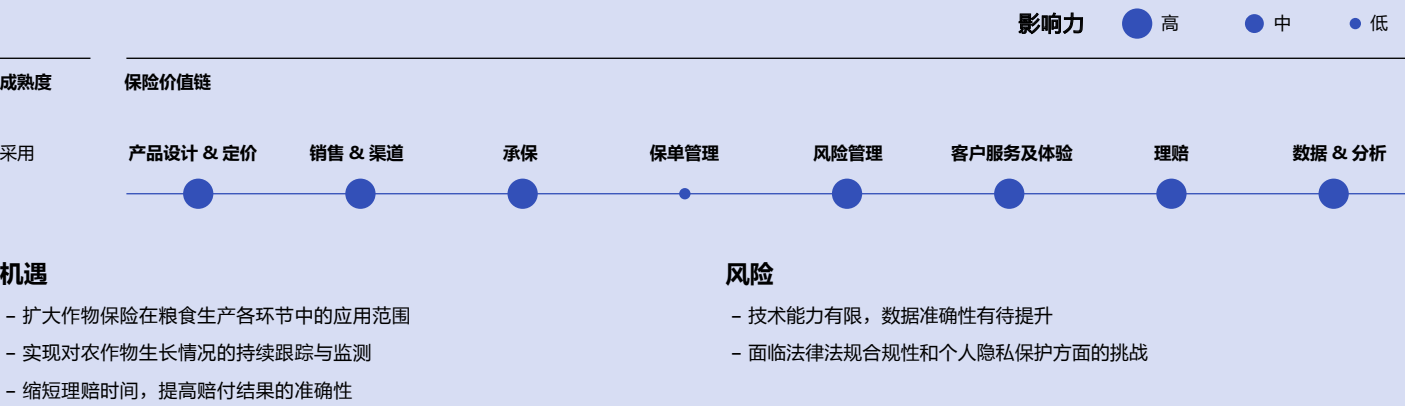
遥感、可再生能源、电动汽车与气候韧性：应对不断变化的风险格局

随着科技不断进步，加上市场环境持续变化，传统产业正在被重新塑造，而保险行业也因此受到深刻影响。

遥感技术，如卫星图像和无人机的应用，正在革新农业保险。通过提升作物监测和风险评估能力，使保险服务更加精准高效。向可再生能源，包括太阳能、风能和水能的转型，为保险行业带来了新的机遇与风险——从输配电系统投资到定制化保险解决方案的开发，均面临挑战与可能。电动汽车（Electric Vehicle）的兴起同样推动着保险行业的变革。保险公司需应对更高的维修成本、网络安全威胁等新型风险，同时也能挖掘新的业务机会。气候韧性日益重要，企业愈发重视提升对气候相关风险的认知与管理能力。在全球化与数字化加速的背景下，商业秘密的保护愈加重要。为保障关键数据资产，保险公司与企业之间需要建立强有力的风险解决方案与合作机制。与此同时，氢能经济、人形机器人、自动驾驶出行等趋势，也将在提升运营效率、推动产品与服务创新方面，对保险行业产生深远影响。总体而言，这些趋势将共同重塑保险行业格局，促使保险公司不断创新、适应并积极应对新兴的风险与机遇。

新型工业

作物智能 (Crop Intelligence)



概述

遥感技术是当前作物保险市场的重要发展趋势之一。它是指通过技术手段，在不亲临现场的情况下获取、处理并解读有关农作物和农村地区的信息。这项技术主要依赖于卫星图像的分析，广泛应用于风险评估、作物生长监测以及理赔流程的优化。借助遥感技术，保险公司能够为农户提供更加个性化、精准的保险产品，从而提升客户对保险的认可度，改善投保人的整体服务体验。尽管近年来农业保险取得了显著进展，全球范围内仍有大量农产品未被保险覆盖。据统计，约 60% 的农业产出面临保障缺失的问题，导致超过 1130 亿美元的风险暴露在外。在此背景下，遥感技术被视为推动农业保险发展、填补保障缺口的重要解决方案。

整体性方法

农业本身极易受到气候变化、病虫害以及环境因素的影响，这些不确定性可能导致农作物减产甚至绝收，给农民带来严重经济损失。在这样的背景下，农业保险成为帮助农民抵御风险、提供经济保障的重要手段。然而，如何准确高效地进行风险评估、开展作物监测以及处理理赔事务，一直是保险公司面临的主要难题。

近年来，遥感技术在这一领域迅速发展，成为推动变革的关键力量，使作物监测变得更加精准和自动化。通过应用卫星影像、无人机巡查以及物联网（IoT）传感器等手段，保险公司能够更科学地评估农业风险、合理制定保费标准，同时显著提升理赔过程的速度与准确性。

遥感技术与承保流程

在农业保险中，承保工作主要是对特定作物和地区的风险进行评估和定价。传统上，这项工作主要依赖专家实地走访和有限的历史数据来判断风险水平。而借助遥感技术，保险公司现在可以通过归一化植被指数（Normalized Difference Vegetation Index）、（增强型植被指数（Enhanced Vegetation Index）等指标，获取关于作物健康状况、气候条件以及历史产量的详细信息。

这些数据以周期性方式持续采集，使保险公司能够积累大量资料，从而更全面地掌握目标区域的真实情况和发展趋势。基于这些信息，保险公司可以为不同农户设计更加个性化、匹配度更高的保险产品。这种定制化的服务不仅提高了风险评估和保费定价的准确性，还有助于提升销售效率、降低逆向选择的风险，并推动实现保单在不同地区之间的合理分布——这一点对于像农业保险这样风险波动较大的险种来说，尤其重要。

持续作物监测与风险缓释

保单生效后，遥感技术使保险公司能够对作物的生长状况进行持续跟踪，所获取的数据可用于识别水分胁迫情况、潜在的田间管理问题以及由极端天气造成的损害。这种实时监测对于保险公司快速而准确地采取应对措施具有重要意义——例如，可以据此判断哪些损失不属于保险责任范围，或是提前预判可能发生的索赔事件及其对作物的影响。通过这种方式，保险公司不仅能更有效地管理其承保的农业风险组合，还能与农户建立更加紧密的合作关系，深入参与到农业生产过程中，提供更加及时、优质和高效的服务。同时，这些监测数据也可以与农户共享，帮助他们更好地做出农事决策，从而提升田间管理的效率和产出效果。

更快且更精准的理赔流程

理赔发生的时刻，是农户与保险公司互动过程中最关键的一环——也是他们真正感受到保险保障作用的时候。虽然目前这一阶段通常仍依赖现场查勘，但遥感技术的应用已显著提升了理赔的效率和准确性。以美国的实际经验为例，在冰雹灾害发生后，保险公司利用遥感技术对农作物损失情况进行评估，大幅缩短了理赔分析所需的时间，有时甚至无需派人实地勘查。通过远程监测作物状况，不仅可以确认灾害事件（如冰雹、干旱、霜冻、暴雨等）是否发生，还能判断其影响范围和损失程度。这些信息可被整理成标准化报告，为保险公司提供清晰依据，从而加快赔付决策的作出。

挑战与最终思考

尽管遥感技术在农业保险中的应用取得了不少进步，但依旧面临一些挑战。例如，云层遮挡可能影响图像的清晰度，而数据解读需要不断投入技术和人员培训资源。此外，在使用地理空间信息时，相关的法规遵从和隐私保护问题同样不可小觑。

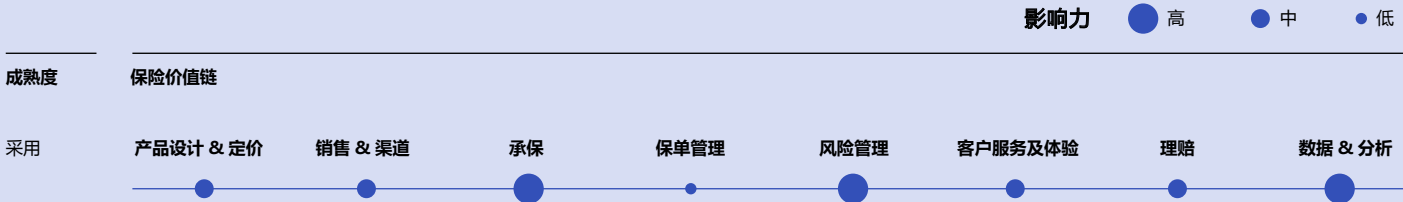
然而，随着技术的进步和普及，遥感技术正逐渐成为农业保险领域创新的关键工具。它不仅提高了风险评估和理赔分析的准确性，还让保险公司和农户之间的管理变得更加高效透明。

农业保险的未来越来越数字化，遥感技术将在推动行业变得更坚韧、更科技化方面扮演重要角色。

基于这一趋势，为帮助客户应对巴西农业保险市场的主要挑战，慕尼黑再保险公司推出了名为“Agro Digital Suite (ADS)”的数字解决方案套件。该套件主要包括：(i) 一个用于保险产品分发的平台；(ii) 利用遥感技术进行地块级别风险分析的机制；以及 (iii) 一个主动式的保单组合管理模块。通过这些工具，旨在提升农业保险服务的质量和效率，更好地服务于农户的需求。

新型工业

大规模新能源 (New Energy at Scale)



机遇

- 可再生 / 低排放能源整体具备巨大的增长空间
- 为发电资产和电力市场参与者带来全新的性能保障模式
- 电力市场机制的调整催生对新型风险转移方案的需求

风险

- 技术快速迭代带来尚未验证的新技术，也引发新的潜在风险
- 可再生能源设施面临的气象灾害风险不断上升
- 整个电力产业链的复杂程度持续增加
- 整个电力系统对天气条件的依赖越来越明显

概述

当前的电气化进程依赖于太阳能、风能（涵盖陆上和海上）、水电及其他技术来生产低碳或零碳排放的电力。同时，为了更好地匹配能源的供给与需求，并有效整合大量波动性较大的可再生能源进入电力系统，还需要在输电与配电网络、储能设施以及电力系统的数字化方面进行大量投资。这些措施对于提高电力系统的灵活性和稳定性至关重要。

低排放能量来源

2024 年，全球平均气温首次超过工业化前水平 1.5°C，成为有记录以来最热的一年（数据来源：哥白尼气候变化服务）。为了将全球变暖控制在明显低于 2°C 的范围内，大多数国家已承诺实现净零排放目标。然而，要达成这一目标，从现在到 2030 年间，可再生能源的装机容量需要显著增加。

预计未来几年内，太阳能光伏（PV）和风能（包括陆上和海上）将是增长最快的领域。特别是，随着光伏组件成本的大幅下降，促进了太阳能发电的快速发展。值得注意的是，光伏或太阳能热发电设施对自然灾害如冰雹、风暴或山洪等非常敏感。虽然陆上风电场在这方面的风险略低一些，但随着风机尺寸和高度的增加，雷击风险也随之上升。为应对这些风险，正在开发更先进的防雷系统。同时，由于许多新的海上风电项目位于热带气旋高发区，海上风机的设计标准也需要相应调整以抵御当地的自然灾害。

相较于太阳能和风能的快速增长，新增水电和核电项目的进展则较为缓慢。但从绝对值来看，这两种能源在可再生能源供应不足时，对于提供稳定的基荷电力至关重要。尤其是核能，有望在未来经历一次复兴，这得益于小型模块化反应堆（SMR）以及核聚变技术的发展，这些新技术带来了新的希望。

电力网

由于大多数大型可再生能源生产设施距离负荷中心较远，输电系统的扩展和强化成为能源转型成功的关键前提。

此外，为了促进不同区域和国家之间的电力交换，必须增加更多的互联互通设施。这些基础设施对于利用地理平滑效应至关重要，可以帮助平衡电力供需波动。更广泛的互联互通网络也有助于推进电力市场的整合，使能源分配更加高效和协调。通过增加互联互通设施的数量，我们还可以为电力系统的进一步灵活化创造机会，使其更容易适应不断变化的能源需求和条件。

这些输电系统中，将有很大一部分是海上输电设施，用于连接海上风电场或将岛屿系统与陆上电网连接。这些项目面临着重大挑战，因为它们需要应对新的需求、承受恶劣的海上环境，并同时提升输电能力。

配电系统也需要进行大规模投资，以实现从传统消费者驱动的系统向生产消费者（prosumer）驱动系统的转变。必须引入数字化电网和测量设备（例如智能电表），让生产消费者能够参与电力市场，同时也使配电系统运营商有能力调节生产消费者的生产和消费行为。根据国际能源署《2024 年世界能源展望》报告，到 2030 年，输电和配电网的年总投资将达到 6900 亿美元。这将支持电网的现代化和技术升级，确保电力系统的稳定性和可靠性。

储能

风力发电机和太阳能光伏的生产波动性仍然是确保电力系统稳定性的一大挑战。目前，电网的稳定性主要通过备用发电厂和需求侧管理来维持，在需要时提供平衡电力或减少系统总需求。

大规模电池储能系统（BESS）正变得越来越重要，因为它允许将多余的能源储存起来，并在可再生能源产量不足时重新输入电网。随着电池成本的迅速下降，这项技术在短期储能方面比传统备用发电厂更具竞争力。因此，BESS 将在能源转型过程中扮演关键角色。

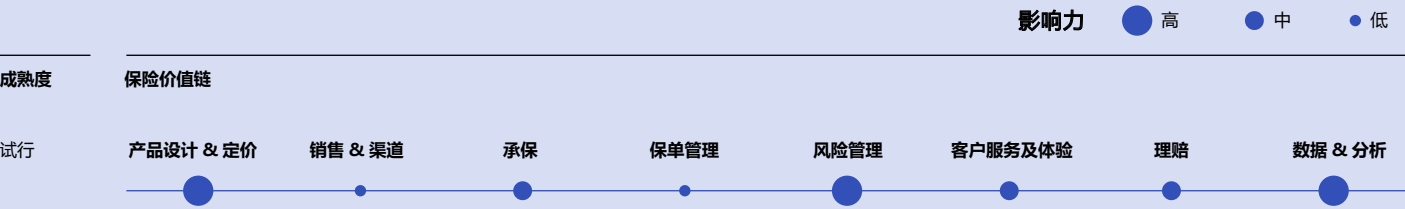
然而，这项技术也并非毫无风险：近期全球范围内发生的几起 BESS 项目火灾事件揭示了潜在的安全隐患，并强调了加强保护措施的重要性。为了防止此类事故的发生，必须建立更完善的监控和预警系统。此外，严格遵守关于相邻单元之间以及周边财产的隔离规定也是必要的，以确保火灾可以被限制在一个独立的隔间内，避免更大范围的影响。

电力市场

可再生能源比例的上升及其带来的生产波动性，要求在系统稳定性和生产安全方面采用新的应对方式。尽管在传统的“仅能源市场”中，电力生产商是按每兆瓦时（MWh）的实际发电量获得报酬，但近年来，“容量市场”正变得越来越重要。容量市场的设立是为了在太阳能和风能发电不足时，确保有充足的备用电力供应。在这样的市场中，生产商是根据其可提供的生产能力而非实际发电量获得补偿。这种机制导致电力价格的波动性增加，给工业用户和电力生产商都带来了相应的风险。如果备用电力提供商未能达到既定的可靠性标准，将面临严厉的处罚。为此，慕尼黑再保险已推出新的保险产品，用于转移部分相关风险。

新型工业

商业机密保护 (Trade Secret Protection)



机遇

- 尽管对保险承保能力要求较高，但率先推出相关产品的保险公司有机会抢占更大的市场份额
- 合同条款具备有利条件，只要企业能够妥善保密，商业机密的保护就可以长期有效
- 目前市场上尚无专门针对商业机密的保险产品，采取先行者策略有望带来可观的盈利机会。保险公司可以联合各方共同开发定制化的风险管理方案

风险

- 产品定价需要综合多个领域的专业知识，包括信息技术、网络安全和法律等方面
- 软件类解决方案可能因实施全面监控而对数据安全和用户隐私构成潜在威胁
- 商业机密的价值过于复杂，缺乏统一的标准和方法，增加了保险设计和风险控制难度

概述

商业机密是具有内在经济价值的信息资产，属于知识产权的一部分。它通常包括专有的配方、算法、经营策略和内部流程，这些信息使企业在市场竞争中拥有独特的优势。与专利或商标不同，商业机密的价值取决于其保密性。然而，也正因为需要严格保密，商业机密更容易受到网络攻击、内部泄露以及商业间谍活动等风险的威胁。因此，防止商业机密的丢失、被篡改或遭到破坏，对于企业来说至关重要。

商业机密保护：一项战略性的的重要举措

在全球化和数字化经济背景下，商业机密面临前所未有的丢失风险。内部开发的软件、代码、公式以及人工智能系统中的核心算法等信息资产，都需要有效的风险解决方案来保护其免受威胁。

大型企业客户、首席信息官及知识产权主管越来越重视商业机密的保护方案。强有力的商业机密保护不仅是为了满足法律和运营需求，更是战略层面的必要措施。据最新统计，全球每年因知识产权盗窃导致的经济损失约为 600 亿美元。鉴于标普 500 指数成分公司中约 80% 的市值依赖于无形资产，为具有竞争力的商业机密开发专门的风险解决方案显得尤为重要。

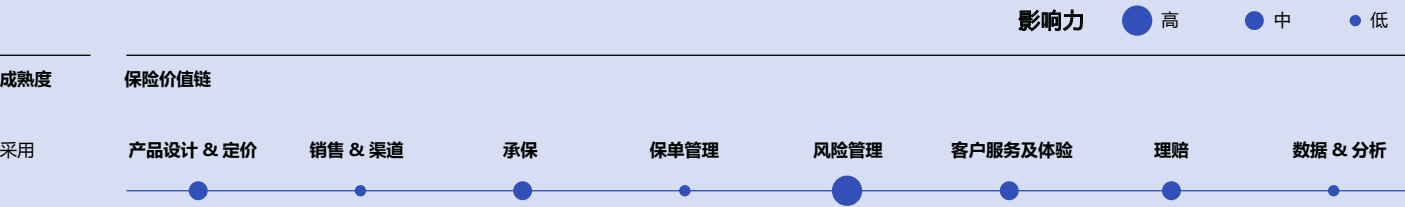
尽管《与贸易有关的知识产权协定》（Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights）、欧盟 2016/943 号指令以及各国法律法规均建议商业机密持有者采取技术性、组织性和法律上的适当保护措施，但实际执行情况参差不齐。立法者通常仅设定最低保护标准，并未直接提供商业机密保护，而是将这一责任转移给持有者。

这为保险公司创造了市场机会。根据内部评估，目前仅有大约 15% 的信息资产损失得到了保险保障，相比之下，实物资产的保障比例接近 60%。针对此类风险的解决方案仍处于初级阶段，例如结合商业中断保险以补偿因商业机密被网络窃取造成的运营中断损失的混合型风险解决方案正在试验之中。为了确保这些混合解决方案的有效实施，保险公司与企业之间的紧密合作至关重要。在计算保费之前，保险公司需要确认被保险企业已经采取了适当的保密措施。

企业客户应符合如 ISO 27001（信息安全管理体系）等可验证的标准，才能使保险生效。潜在的责任限额可能基于商业机密的内在经济价值，并考虑到已实施的防护措施。总体而言，保险公司应与客户就一套最低限度的信息保护措施达成一致，包括但不限于数据加密、系统访问安全协议、员工保密协议以及物理安防方法。此外，具备数据分类、监控和预警功能的软件解决方案也应当纳入保险设计考量之中。

新型工业

电动汽车 (Electric Vehicles)



机遇

- 新客户的需求与担忧正在显现
- 常见顾虑包括续航焦虑、车辆残值不确定性以及电池火灾风险等
- 车险及相关联合营销服务可以有针对性地回应这些担忧，提升客户信心
- 电动车使用过程中可采集的数据更加丰富，为保险产品的精准定价和承保决策提供了有力支持
- 以电动车理赔流程优化为契机，推动整体车险理赔服务质量的提升
- 在保险价值链各个环节加强合作，从新兴科技公司到大型车企建立广泛伙伴关系，共同打造更完美的电动车保险生态

风险

- 电动车的普及正在改变基础的风险因素，影响保险运营
- 驾驶行为、车辆用途及使用频率的变化可能导致事故发生的频率出现波动
- 维修成本上升以及对专业技术人员的更高要求可能推高每次理赔的平均损失金额
- 虽然电动车火灾发生概率较低，但一旦起火，扑灭难度大，后果严重
- 电动车高度依赖软件系统和网络连接，带来诸如网络安全、数据泄露等新型风险，对保险保障提出了新的挑战

概述

从传统内燃机（Internal Combustion Engine）汽车向电动汽车（EV）的转型，正在对保险行业产生直接影响，尤其是在汽车保险业务方面。客户的需求正在发生变化，风险的类型和特征也随之调整。

面对这一趋势，保险公司应采取主动策略，积极应对电动汽车在各市场逐步普及带来的挑战与机遇，从而在整个保险价值链中保持竞争优势。这一过程始于设计符合电动汽车特点的产品和服务，随后引入新的定价技术以提升精准度，最终通过优化理赔管理流程以及建立新的合作伙伴关系来实现全面适应。

引言

随着电动汽车技术的普及，客户的保险需求正在发生变化，同时，传统的风险特征也在不断演进。此外，汽车正从以机械为核心的设备，逐步转变为由软件驱动的智能系统。面对这些趋势，我们建议保险公司主动调整其保险产品、定价模型和理赔管理方式，以更好地适应快速发展的电动汽车市场。同时，应积极拓展新的合作伙伴关系和服务模式，以在竞争激烈的市场中保持优势。

机遇

电动汽车（EV）销量的增长为保险行业带来了众多机会。其中最关键的是认真对待客户的担忧和需求，并提供相应的保险产品。例如，针对客户对火灾风险的担忧，保险公司可以提供专门的解决方案。由于这些担忧往往基于实际存在的问题，因此精准的产品设计尤为重要。这可能促使保险公司在服务领域重新思考其产品组合，比如提供针对电池故障或火灾等特殊情况的道路救援服务，这需要保险公司与客户之间建立更紧密的互动，因为许多客户可能不清楚如何应对这些问题。

电动汽车残值是另一个重要议题。对于购买新车或二手电动车的人来说，车辆的未来价值是一个重要的考虑因素。通过准确估算并设计保护残值的保险产品，可以在市场中找到新的机会，但这需要相关的专业知识。值得注意的是，不同市场的客户需求差异较大，例如洪水、松鼠造成的损害或是电池处理法规等问题在各地有所不同。然而，在大多数市场中，这些特定需求已经在产品开发过程中得到了考虑。

联合营销业务也为保险公司开辟了新路径。随着对电动汽车延长保修和缺口保险的需求增加，原始设备制造商正在探索通过数字平台或经销商向客户提供这些产品的途径。这种方式不仅有助于维护客户关系，还支持了经销商的运营。鉴于电动汽车所需的维护较少，这种合作模式能够增加客户接触点，带来双赢的局面。

增强的数据收集以及采用新的定价和承保方式同样带来了新机遇。目前，虽然电动车数据仍然稀缺，但保险公司正在积极尝试自行收集数据并从中学习。电动汽车提供了大量的新数据点，可用于改进承保和定价策略，使它们更加个性化。慕尼黑再保险在这方面处于前沿，致力于深入了解电动汽车相关风险，帮助保险公司评估新车型的风险水平，即便在缺乏历史数据的情况下也能做到这一点。

此外，新的电动汽车理赔流程正在被开发，特别是在经销商层面，如改善处理受损电动汽车的安全性。保险公司需要熟悉这些流程，并推动更数字化的理赔处理方法，尤其是在与亚洲的新市场参与者合作时。这不仅提升了电动汽车理赔的效率，也为改进整体理赔流程提供了契机，使其更具适应性和前瞻性。

最后，电动汽车业务不再局限于原始设备制造商。现在，覆盖整个电动汽车生态系统的新型合作伙伴关系正在形成并持续扩展，为保险公司创造了更多可能性——无论是与新兴市场参与者的合作，还是在整个电动汽车客户服务链中寻找机会，这些都为保险行业的创新和服务提升提供了广阔的空间。下图概述了当前的主要机遇，并按特定排名系统展示。请注意，此处未包含具体图表。

风险

尽管电动汽车（EV）和内燃机汽车在基础风险方面相似，但在风险水平和相关驱动因素方面存在一些差异。

慕尼黑再保险的研究表明，在其他条件相同的情况下，电动汽车的事故频率通常高于内燃机汽车。为了解释这一增加，研究确定了一些关键因素：

- 大多数电动车购买者是首次购买此类车辆。多项研究表明，适应新类型的车辆需要一定时间。尤其是电动汽车，其加速能力明显高于内燃机汽车，这使得驾驶者更容易出现适应问题。
- 电动汽车的地理分布偏向城市地区，这些地区更容易发生频繁的交通碰撞。
- 电动汽车驾驶员的年龄分布偏向年轻且经验较少的驾驶员，这些驾驶员相较于内燃机汽车驾驶员更容易发生事故。
- 在不同地区发现了若干商业用途欺诈案件（如网约车、外卖等）。由于电动汽车的使用成本较低，投保人可能会倾向于将车辆用于商业用途。

全球普遍认为，电动汽车的理赔平均成本高于内燃机汽车。研究表明，除了电动汽车专用部件（如电池、高压柜等）外，非电动汽车专用部件（如保险杠或灯具）通常比内燃机汽车更昂贵。再加上对工作人员的专业培训需求，以及某些维修的额外复杂性，导致理赔成本的整体增加。

关于电动汽车火灾的媒体报道增多，给人一种电动汽车比内燃机汽车更容易起火的印象。然而，全球共识正在逐渐形成，即电动汽车并不比内燃机汽车更容易发生火灾，统计数据实际上显示电动汽车的火灾风险低于内燃机汽车。

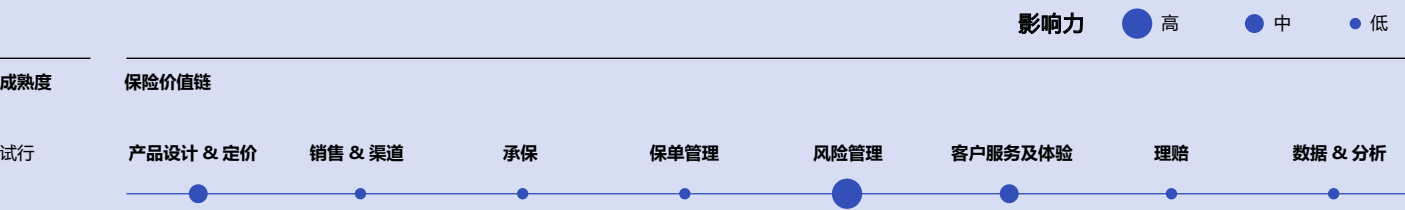
然而，由于电动汽车电池中储存的巨大能量，其火灾扑灭过程更为复杂。为了正确扑灭电动汽车火灾并防止复燃，需采取特定程序和额外的资源。

电动汽车的普及也直接与车辆连接性的提升和车载软件的重要性增加相关。因此，电动汽车面临新的网络安全风险，易受攻击。

这一方面仍在整个（再）保险行业中进行调查，因目前相关观察数量有限。然而，随着现今所谓的“软件定义车辆”数量的指数级增长，未来将推动更多相关研究，并推动适当的风险评估方法的发展。

新型工业

氢经济 (Hydrogen Economy)



机遇

- 氢气具备重塑能源系统并实现其低碳化转型的巨大潜力
- 为满足未来不断增长的需求，氢气生产能力需要快速扩张
- 创新的风险转移机制可以有效推动氢能产业的平稳过渡与发展

风险

- 氢能的大规模应用依赖于完善的基础设施和储存能力，这些是当前发展的关键瓶颈
- 行业面临多种不确定性和复杂风险，包括技术、市场及政策监管等方面的挑战，这影响了项目融资可行性，阻碍了清洁氢气产生和系统性部署的步伐

概述

作为全球温室气体排放的主要来源之一，能源行业正面临日益增强的低碳转型压力。在推进可再生能源和电气化进程的同时，可持续能源载体被视为未来能源结构的重要组成部分。氢气因其多功能性、高效能以及跨行业应用的潜力，被认为是构建未来清洁能源体系的关键一环。然而，要真正释放氢能对碳中和目标的贡献，仍需克服在清洁氢项目落地过程中所面临的诸多技术和非技术障碍。通过引入创新的风险管理与保险解决方案，有助于增强投资者信心，加速氢能经济的发展进程。

氢能及其在能量转型中的潜力

为了应对气候变化的严重性，采取应对措施必要性达到了前所未有的水平。同时，政治发展正在加强对地方能源安全的需求，减少对化石燃料的依赖。在此背景下，氢能被普遍认为是成功能源转型的重要支柱。

氢经济指的是一种工业和经济体系设计，其中氢作为多个领域的主要能源载体之一。通过其多种应用——直接使用、燃烧、燃料电池中的再电气化或长期储能——氢有潜力为碳密集型工业、建筑和重型运输提供动力，并且能够平衡可再生电力生产的季节性波动。

此外，氢对于多种化学品和燃料的生产至关重要，甚至可以用于减少钢铁和水泥生产的碳排放。然而，重要的是，要使氢经济符合 2050 年减排目标，氢的生产必须通过非常低的排放强度途径进行。

清洁氢主要通过可再生电力（如太阳能或风能）使用电化学过程——电解水——来生产。由此产生的“绿色氢”源自水，从而有助于减少对化石燃料的依赖。

另一种低排放强度的氢生产途径是将碳捕集、利用与储存（CCUS）技术整合到蒸汽重整（SMR）过程中，从天然气中提取氢（“蓝氢”）。这一方法旨在防止当甲烷分子被裂解时释放的 CO₂ 排放到大气中。因此，尽管蓝氢仍然来源于化石燃料，但与直接使用化石甲烷作为燃料相比，蓝氢的碳足迹更为有利。因此，它常被称为“过渡技术”。作为氢使用的产物，仅产生水和热量，从而消除了燃烧碳基能源载体（如二氧化碳、烟尘等）的有害副产物。为了利用清洁氢的整体减排潜力，其生产必须快速扩大，并与相应的基础设施同步建设。根据数据，2023 年全球氢气需求达到 9700 万吨，主要来自无碳捕集的甲烷（“灰氢”）。到 2050 年，氢气生产预计将达到 5 亿吨，其中清洁氢生产将占绝大多数。

然而，目前清洁氢的部署面临许多挑战。一方面，市场波动、监管变化和地缘政治不确定性影响着氢气项目的可行性。另一方面，由于长期经验和数据的有限性，对相关技术的技术风险理解不足。

关于部件故障和性能不达标、意外的维护和修理费用或系统停机等的不确定性，导致资本投资犹豫不决，并且使得电解槽项目的银行化能力有限。加速能源转型需要巨额资本——国际能源署（International Energy Agency）估计，为实现 2050 年净零目标，全球在清洁能源行业的年投资在 2030 年前将需要达到约 4 万亿美元。

需要一系列金融、制度和监管工具来降低氢气项目的风险，包括适当的政策框架以减少不确定性并鼓励投资。在降低风险的背景下，保险行业是一个关键利益相关方，提供多种风险转移解决方案。这使得即便是技术风险理解不完全的情况也能得到解决，有助于克服对于像电解生产这种不成熟技术方法的抵触。

风险

尽管电动汽车（EV）和内燃机汽车在基础风险方面相似，但在风险水平和相关驱动因素方面存在一些差异。

慕尼黑再保险的研究表明，在其他条件相同的情况下，电动汽车的事故频率通常高于内燃机汽车。为了解释这一增加，研究确定了一些关键因素：

- 大多数电动车购买者是首次购买此类车辆。多项研究表明，适应新类型的车辆需要一定时间。尤其是电动汽车，其加速能力明显高于内燃机汽车，这使得驾驶者更容易出现适应问题。
- 电动汽车的地理分布偏向城市地区，这些地区更容易发生频繁的交通碰撞。
- 电动汽车驾驶员的年龄分布偏向年轻且经验较少的驾驶员，这些驾驶员相较于内燃机汽车驾驶员更容易发生事故。
- 在不同地区发现了若干商业用途欺诈案件（如网约车、外卖等）。由于电动汽车的使用成本较低，投保人可能会倾向于将车辆用于商业用途。

全球普遍认为，电动汽车的理赔平均成本高于内燃机汽车。研究表明，除了电动汽车专用部件（如电池、高压柜等）外，非电动汽车专用部件（如保险杠或灯具）通常比内燃机汽车更昂贵。再加上对工作人员的专业培训需求，以及某些维修的额外复杂性，导致理赔成本的整体增加。

关于电动汽车火灾的媒体报道增多，给人一种电动汽车比内燃机汽车更容易起火的印象。然而，全球共识正在逐渐形成，即电动汽车并不比内燃机汽车更容易发生火灾，统计数据实际上显示电动汽车的火灾风险低于内燃机汽车。

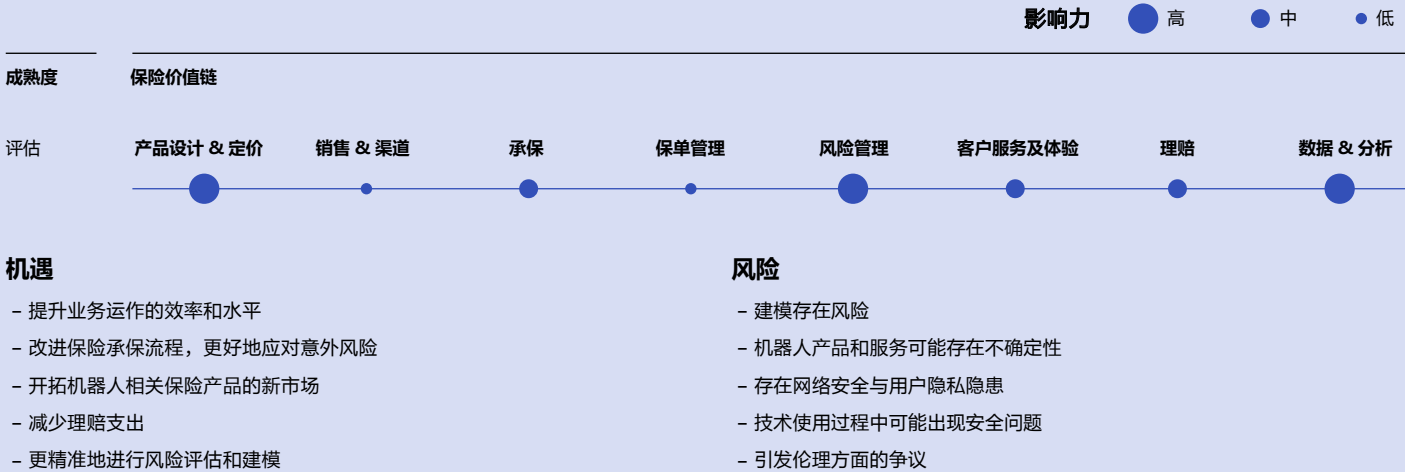
然而，由于电动汽车电池中储存的巨大能量，其火灾扑灭过程更为复杂。为了正确扑灭电动汽车火灾并防止复燃，需采取特定程序和额外的资源。

电动汽车的普及也直接与车辆连接性的提升和车载软件的重要性增加相关。因此，电动汽车面临新的网络安全风险，易受攻击。

这一方面仍在整个（再）保险行业中进行调查，因目前相关观察数量有限。然而，随着现今所谓的“软件定义车辆”数量的指数级增长，未来将推动更多相关研究，并推动适当的风险评估方法的发展。

新型工业

仿人机器人 (Humanoid Robots)



概述

机器人技术的发展已经全面展开，并以前所未有的速度改变着各行各业，保险行业也不例外。机器人、自动化系统和人工智能不仅正在重塑传统业务流程，也带来了新的风险类型、保险需求以及客户沟通方式。配备先进人工智能和传感器的类人机器人，有助于提升工作效率、降低运营成本，并通过实时数据辅助决策，从而提供更高效的服务和更个性化的保险体验。然而，保险公司也面临新的难题，特别是如何判断哪些机器人技术将对风险状况和保险保障范围产生影响。

人类与机器的新时代

就在不久之前，“机器人”这个词还会让人们想到工厂里的生产车间和流水线。然而，时至今日，机器人技术已经不再局限于工业领域，而是无处不在，渗透到了我们日常生活的方方面面。机器人已经成为我们生活中不可或缺的一部分，而在最近几年里，它们的能力和應用范围更是以指数级的速度扩展，预示着我们的生活、工作以及交流方式即将发生翻天覆地的变化。

机器人革命的驱动力

这一机器人革命的背后推手是多项关键技术的融合与发展，包括但不限于传感器技术、执行器、能源系统以及人工智能等领域的突破。这些技术的进步极大地增强了机器人的多功能性，并提升了它们与人类协同工作的潜力。如今，在医疗、服务行业乃至农业等多个领域，人与机器之间的互动日益频繁，物理世界与数字世界的边界正在逐渐模糊。这种变化不仅加速了各行各业的创新步伐，也为我们的社会带来了前所未有的发展机遇。

家用机器人和类人机器人中的突破性进展

过去，家用机器人被视为针对特定用途的小众奢侈品，而如今它们已经转变为日常家居不可或缺的一部分，从根本上改变了我们的生活方式。从智能个人虚拟助手到能够自动折叠衣物的机器人，这些设备在高度互联、自动化的生态系统中工作，不仅能优化能源使用、监控家庭安全，还能自动完成各种重复性的家务。

虽然几年前人们就期待着机器人技术迎来类似“ChatGPT”时刻的重大飞跃，但这一转变预计将在 2025 年实现，这将推动我们从目前专门设计来执行特定任务的机器人，向更加通用型的机器人发展。最近在生成式人工智能领域的突破将会在家用及类人机器人中得到应用，标志着我们在创造更智能、更灵活的机器人的道路上迈出了重要一步。这些进步预示着未来的机器人将不仅限于单一功能，而是可以理解环境、与人类进行更自然的互动，并适应多种任务需求。

多种因素共同推动，使得类人机器人正变得越来越聪明、越来越便宜，也更像人类。随着零部件和制造成本的下降，类人机器人的性价比越来越高。例如，中国企业 Unitree 即将量产其类人机器人“G1”，价格定为 16,000 美元，标志着这一技术正在走向大众化。与此同时，神经网络和机器学习算法的进步，使类人机器人具备了更强的学习和适应能力，可以像人一样在与环境互动时表现出智能行为，从而提升工作效率和性能。计算机视觉的发展也大大增强了机器人识别、追踪和操作物体的能力。

类人机器人在外观和功能上模仿人类，因此更容易融入我们的物理空间和社会环境。它们的发展历程，已经从最初的简单机械模型，演变为如今具备高度自主能力的智能系统。借助人工智能技术，这些机器人能够准确理解并回应人类的手势和情绪，有效缩小了人与机器之间的交流差距。目前，特斯拉（Optimus）、波士顿动力（Atlas）、英伟达（GR00T）、1X（Neo）、Figure（Figure 02）等国际领先企业，以及 Unitree（G1）等中国厂商，正处于这场类人机器人变革的最前沿。他们正在推动机器人技术迈向更高水平的自主性和类人智能，或将从根本上重塑工业体系的运行方式。

协作机器人（“Cobots”）的激增

“Cobots”（协作机器人）正日益成为现代工作场所的重要组成部分。与传统工业机器人不同，后者通常在隔离区域内运行，而协作机器人专门设计用于与人类协同作业，在提升生产力的同时确保更高的安全性。目前，制造业、零售业和医疗行业等多个领域正在加快集成协作机器人以优化运营流程。例如，在物流领域，协作机器人可以加快货物分拣速度，并减少人为错误；在医疗行业，机器人系统可辅助外科医生执行高精度手术操作，并通过增强移动支持和远程监控来改善老年护理服务。

自动驾驶汽车和无人机的扩展

由先进神经网络和机器学习算法驱动的自动化技术正在迅速发展，自动驾驶汽车、自动移动机器人（Autonomous Mobile Robots）和无人机在提升效率与可靠性方面取得显著进展。无人机和自动移动机器人正被广泛应用于“最后一公里”配送和仓储物流环节，而自动驾驶卡车则有助于降低运输成本并缓解驾驶员短缺问题。然而，这些新兴技术也带来了新的风险因素，需要保险公司重点关注。例如，网络安全威胁不断上升，黑客可能入侵或操控自动化系统。因此，网络风险、产品责任以及车辆保险等相关保障将成为未来风险管理的关键领域。

医疗保健中的机器人技术

在医疗保健领域，机器人的作用日益重要，它们参与到诊断、手术协助以及病人护理等多种服务中。随着这种趋势的发展，医疗事故保险也需要相应调整，以涵盖机器人系统可能出现故障的风险。如果机器人医疗解决方案确实能够减少人为错误并改善治疗结果，那么长远来看，医疗成本可能会因此下降。

农业中的技术变革

农业正在经历一场深刻的技术革命，随着自动化拖拉机、无人机作物监测和机器人收割机等技术的应用，传统农业面貌被彻底改变，变得更加高效和环保。通过使用这些技术，农民可以更有效地利用资源，减少浪费，并提高产量。然而，这些创新也带来了新的风险，如机械故障、软件漏洞及对 GPS 信号和网络连接的高度依赖。面对这些问题，农业保险公司需要开发新的产品和服务来应对这些新兴风险，确保农业能够在享受技术红利的同时，也能得到充分的保障。

机器人革命对保险公司的影响

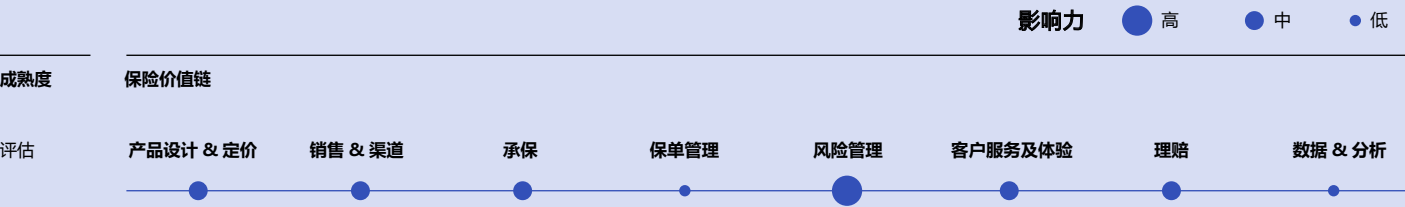
随着机器人的应用越来越广泛，传统责任的界定变得模糊不清。一旦机器人造成了人身伤害或财产损失，确定责任归属变得异常复杂。这要求保险公司设计出能够处理制造商、软件开发者及操作人员之间复杂责任分担的产品。特别是在家用环境、医疗保健和工业场所中使用的联网机器人，它们面临着被黑客攻击的风险。网络攻击不仅可能导致物理伤害和财务损失，还可能引发数据泄露事件。因此，保险公司需要提供更广泛的网络安全保险覆盖范围来应对这些新型风险。此外，机器人在运行过程中会产生大量实时数据，保险公司可以利用这些数据优化风险评估模型，并实现基于实际使用情况的动态定价策略。通过数据分析和人工智能技术，保险公司还能预测潜在风险，为客户提供更加个性化的保险解决方案。

结论

到 2025 年，类人物理机器人的普及将彻底改变保险行业的面貌。它们在理赔评估、风险管理、客户服务以及欺诈检测等多个方面的应用不仅能显著提升运营效率、降低成本，还能大幅改善客户体验。那些率先采用这些先进技术的保险公司将凭借更快、更个性化的服务以及改进的数据驱动决策过程，在市场竞争中占据有利地位。

新型工业

自动驾驶出行 (Autonomous Mobility)



机遇

- 自动驾驶车辆有望通过减少人为失误，大幅降低交通事故发生率
- 随着这一技术的发展，保险公司有机会开发新的产品和服务，以应对自动驾驶带来的独特风险，例如软件故障、网络安全和系统失灵等问题

风险

- 事故责任可能从驾驶员转向汽车制造商，这将对传统的个人汽车保险模式带来冲击
- 目前五级自动驾驶车辆的普及时间尚不明确，使用保险公司难以准确评估其对业务结构、保费收入和风险管理的长远影响

概述

汽车行业正经历一场深刻的变革，随着五级自动驾驶汽车（即完全无人驾驶汽车）的出现，这一趋势变得更加明显。自动驾驶汽车有望带来诸多好处，例如缓解交通拥堵、提升道路安全、节约能源，以及为那些无法自行驾驶的人提供更便捷的出行选择。总的来说，自动驾驶技术不仅会改变人们的出行方式，还可能对多个行业产生深远影响。在本报告中，我们将探讨五级自动驾驶汽车对保险行业可能带来的影响，分析其市场普及的预期情况，提出相关假设，并研究保险模式将如何应对这一具有颠覆性的新技术。

自动驾驶级别

要理解五级自动驾驶汽车（AVs）可能带来的影响，首先需要了解由国际汽车工程师学会（Society of Automotive Engineers）制定的自动驾驶分级标准。该标准将自动驾驶技术分为 0 到 5 级，级别越高，车辆的自动化程度就越强。其中，0 级表示完全没有自动化功能，仍需驾驶员全程手动操作；而 5 级则是最高级别，意味着车辆能够在所有环境下独立完成全部驾驶任务，完全不需要人类干预。五级自动驾驶汽车被认为是未来智能出行的终极目标。

五级自动驾驶汽车的市场渗透预测

在五级自动驾驶汽车（AVs）的发展背景下，其大规模普及的具体时间仍存在不确定性。不过，根据知名汽车研究机构标普全球移动（S&P Global Mobility）的预测，五级自动驾驶技术在 2035 年之前广泛进入市场可能性较低。尽管如此，向五级自动驾驶的过渡预计将是一个渐进的过程，在未来几年中，不同程度的自动化技术将逐步变得更加普及。

关于五级自动驾驶车辆对保险行业影响的假设

针对五级自动驾驶汽车可能给保险行业带来的影响，我们提出了以下三个假设进行探讨：

假设 1：事故频率降低

这一假设基于一个观点，即随着自动驾驶车辆的大规模应用，由于消除了人为失误这一主要交通事故原因，交通事故的发生率可能会大幅下降。有估算显示，自动驾驶汽车的事故率可能是传统汽车的五十分之一。不过，需要注意的是，这些数据大多来自于受控环境下的测试结果，因此在技术进步和更多自动驾驶汽车上路的同时，需要持续监测与改进以确保低事故率得以维持。

假设 2：责任归属转变

此假设指出，随着五级自动驾驶汽车的普及，责任主体将从驾驶员转向制造商。这意味着传统的车险模式可能会被产品责任保险所取代，因为五级自动驾驶汽车设计为无需人工干预即可运行，所以制造商应对其车辆的行为负责。

假设 3：新型保险产品的开发

这个假设基于观察到的保险行业发展趋势以及对自动驾驶汽车相关新风险的预测。预计需要推出新的保险产品来应对由自动化技术带来的新风险类型，包括网络安全威胁、软件故障及产品责任等保障内容。

选择这三个假设是因为它们触及了五级自动驾驶汽车引入后保险行业可能面临的重大变革。理解事故频率的变化、责任归属的转移以及所需保险产品类型的演变，对于保险公司适应并在这个快速发展的领域中取得成功至关重要。

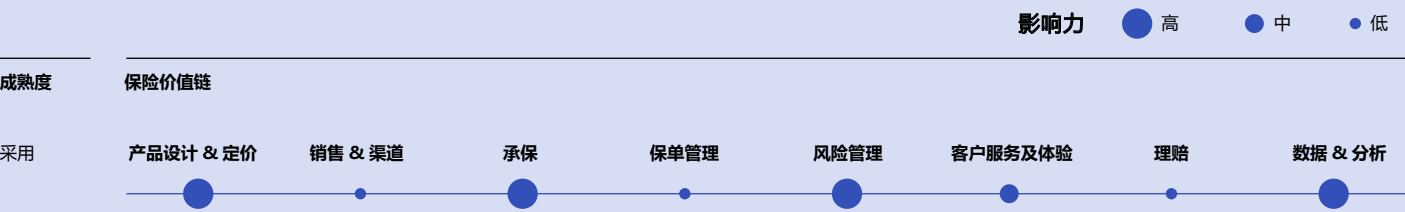


结论

五级自动驾驶汽车的到来将深刻改变整个汽车行业，并对保险领域产生深远影响。虽然其大规模普及可能还需多年，但向更高程度自动化的过渡已经逐步展开。面对这一技术变革，保险行业应主动调整，积极开发新的风险评估模型，设计更贴合需求的保险产品，并与自动驾驶产业链中的各方加强合作。通过不断创新，应对五级自动驾驶带来的独特挑战与机遇，保险行业有望为这一革命性技术在社会中的安全、稳妥落地发挥积极作用。

新型工业

气候韧性 (Climate Resilience)



机遇

- 提前做好准备，应对气候变化带来的影响，减少可能的损失，增强长期发展的稳定性
- 遵循不断出台的新法规要求，例如 EIOPA 和 PRA 的相关指引
- 通过发现应对气候变化的新产品、服务或商业模式，推动业务创新

风险

- 气候模型复杂、数据不足以及分析范围有限，可能带来挑战
- 如果不评估气候风险对财务的具体影响，识别风险可能失去实际意义
- 若未能采取有效措施缓解或适应已识别的风险，可能会造成严重的长期后果

概述

2024 年，自然灾害造成的经济损失高达 3200 亿美元，显示出气候变化对人类生命、经济和资产带来的影响正日益加剧。为了应对这些挑战，各类组织、政府以及社区需要评估自身的脆弱性，并为越来越严重的威胁做好准备，这些威胁既包括极端天气事件，也包括如海平面上升等长期的环境压力。气候风险评估通常包含三个步骤：了解所面临的风险暴露情况、评估可能带来的财务损失，以及管理其中的重大风险。金融、房地产、能源和公共部门等行业正越来越多地应用这类评估方法。要实现长期的韧性与可持续发展，开展全面且一致的气候风险评估至关重要。

评估物理气候风险以实现韧性未来

在 2024 年，自然灾害带来了总计 3200 亿美元的损失，显示出近年来保险损失等与气候相关的损失明显增加。随着气候威胁日益严重，组织、政府和社区面临着保护生命、资产和经济免受不断增长的风险的压力。极端天气事件频发，以及像海平面上升这样的长期环境问题变得越来越严重，这强调了评估脆弱性和做好准备的重要性。例如，慕尼黑再保险提供的地点风险智能平台等工具，能够提供关于物理风险和未来情景的重要见解，有助于采取积极措施增强抵御能力。

所谓气候风险，指的是气候变化可能给自然和人类系统带来的负面影响。物理风险直接源于气候现象，如飓风、洪水、干旱、热浪及海平面上升等，这些因素可能会损害生产基地和基础设施，扰乱供应链，威胁生态系统和社区。因为这些风险往往具有地域特异性，所以需要详细的分析来识别和管理暴露情况。

进行气候风险评估通常分为三个步骤：理解、衡量和管理。“理解”阶段包括对不同地区或资产面对各种气候相关风险的暴露情况进行分析，并考虑风险随时间的变化趋势。这一步骤可以初步确定哪些风险、地理区域或资产当前和将来会处于低、中或高风险状态，并为后续步骤提供指导。

“衡量”是第二步，涉及评估潜在财务影响，采用特定方法计算损失，同时考虑受影响系统的脆弱性。这有助于判断某一资产或其集中地的风险是否对企业或社区构成重大财务风险。慕尼黑再保险的地点风险智能平台在前两个步骤中都能提供强有力的支持。

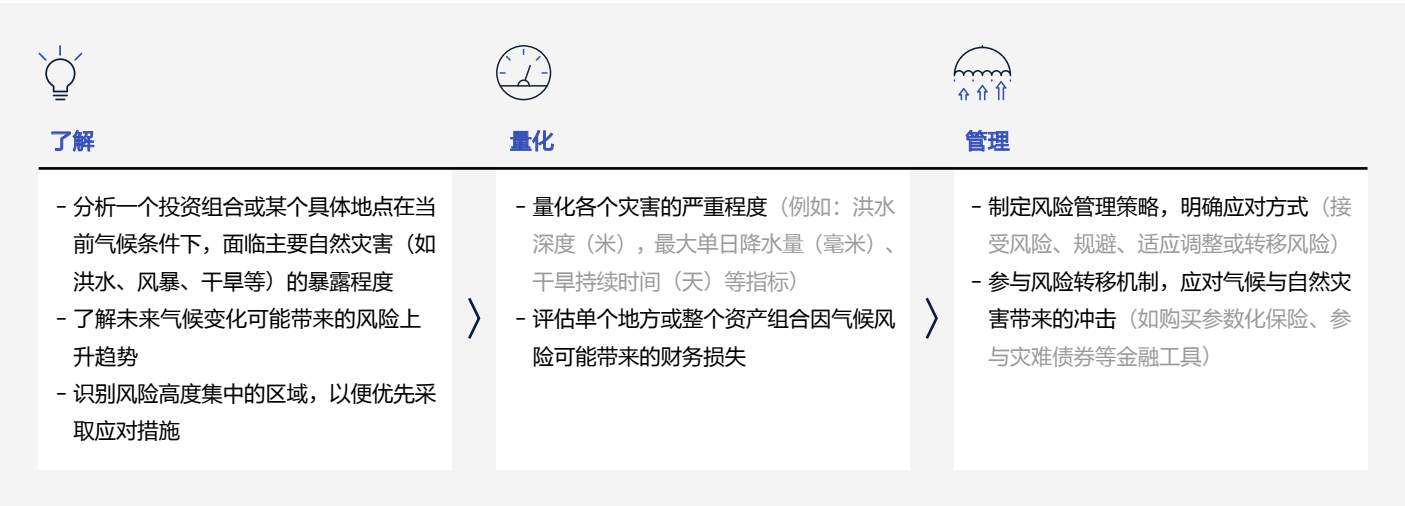
最后，“管理”步骤是整个过程的关键部分，重点在于如何处理那些财务上重大的气候风险。基于前两步的结果，此阶段旨在制定一系列行动减少暴露并增强适应力，比如投资于抗灾基础设施建设，包括防洪堤和耐热建筑等。这些都是至关重要的应对策略。

恢复生态系统不仅有助于自然保护，同时也为应对气候变化提供了天然的屏障。除了实施物理性的适应措施外，组织还可以通过调整运营方式来更好地适应气候变化，比如优化供应链物流或改良农业操作方法等。此外，利用风险转移策略，如参数保险和灾难债券等金融产品，也可以有效管理因气候事件引发的财务风险。

一些行业因其业务特性和对气候影响的高度敏感性，在气候风险评估方面表现得尤为积极主动：

- **金融行业**：包括银行、保险公司和资产管理公司在内的金融机构，使用风险评估工具来分析投资和承保过程中的脆弱点及潜在机会，并确保符合相关的信息披露要求。
- **房地产**：开发商和物业管理者注重位置风险分析，旨在保证物业的持久性和长期价值不受气候变化的影响。
- **农业**：农民和农业企业密切关注气候模式变化，采取措施保护作物产量，同时调整种植和养殖方法以适应新的气候条件。
- **能源**：电力公司和工业部门对关键基础设施（如电网和可再生能源设施）进行风险评估，确保能源供应的稳定性和可靠性。
- **政府**：政府部门及城市规划者依靠风险评估指导灾害预防工作、基础设施建设以及韧性城市的规划设计。
- **物流和供应链**：企业深入分析运输网络和供应商地理位置，以减少可能由气候变化引起的供应链中断风险。

在这些行业中，像慕尼黑再保险的地点风险智能平台这样的工具能够提供精准的物理风险评估、情景模拟和基于数据的洞察力，帮助各利益相关方做出更加明智的决策，增强其面对气候变化时的适应能力和韧性。



此中文译本涵盖了报告的重要内容，但并非官方标准版本，未尽部分或完整内容请查看原文。因部分术语为新兴概念，中文翻译采用了市场上较常见的译法，无法保证 100% 的翻译准确性。如需引用报告中的具体数据或观点进行严肃决策或研究，建议您核对原始英文版本。基于此译本产生的理解或应用，不代表慕尼黑再保险集团、安顾集团及安顾中国的官方立场，敬请理解。