

人工智能 (AI) 在 人力资源领域的应用与展望

AI in HR

调研主办方



联合主办方



© 版权声明 本调研报告属智享会所有，其中招聘模块属智享会 & 近屿智能 JYI 所有，学习与发展模块属智享会 & 知言米知云所有，劳动力模块属智享会 & 盖雅工场所有。任何其他个人或组织均不得以任何形式将本报告的全部内容转载、复制、编辑或发布用于其他任何场合。

© Copyright ownership belongs to HR Excellence Center. The part of AI in Recruiting ownership belongs to HR Excellence Center & JYI. The Part of AI in Learning & Talent ownership belongs to HR Excellence Center & Zhiyan. The part of AI in Workforce ownership belongs to HR Excellence Center & GaiaWorks. Reproduction in whole or part without prior written permission from HREC is prohibited.

顾问团

人力资源智享会感谢以下调研顾问团成员在本次调研及案例采访过程中提出的宝贵建议。
(顾问排名不分先后, 仅按姓氏首字母排序)

招聘模块



刘伟

人力资源总监
三星电子大中华区



万婧

招聘中心雇主品牌, 渠道策略和技术创新高级经理
玛氏中国



张庆

COO
深圳市阿卡索资讯股份有限公司



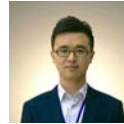
纪绍国

前物流体系政委 HRVP
美菜网



潘一鸣

HRIS 经理
欧普照明



徐海彬

招聘经理
海尔集团



钟建安

教授, 博士生导师
浙江大学心理与行为科学系

学习与发展模块



何勇豪

Learning consultant
博世(中国)投资有限公司



刘璐

知识服务负责人
南瑞集团南瑞研究院北京研发中心



王峰

网龙大学数字教育学院负责人
网龙网络



张纯棣

集团组织发展总监 / 网龙大学校长
网龙网络控股有限公司



周焯

原学习技术专家
大众汽车

劳动力管理模块



柏隽

前西门子研究院高级顾问
现北京蔚蓝数字工业科技有限公司 CEO



高彦云

博世汽车电子中国区高级副总裁
博世汽车部件(苏州)有限公司



胡兵

人力智能化管理副总监
蔚来汽车



林雄俊

前人力资源共享中心总监
敏实集团



王小波

中国核心智力资本共享中心总经理
周大福珠宝



赵远

人力资源共享服务中心项目经理
博世(中国)投资有限公司



目录

Contents

前言 3

初识 AI 4

人工智能的定义与技术应用 5

人工智能的发展现状 5

人工智能在商业领域的应用价值 6

人工智能在人力资源领域的应用价值 6

AI in HR 7

为什么 AI 会在 HR 领域兴起? 8

AI 在 HR 领域的关注度与态度如何? 9

目前 AI 在 HR 领域运用现状如何? 12

人工智能在人力资源应用场景聚焦 15

重点场景 16

重点场景关键发现预披露 16

重点场景分析及实践 17

招聘模块 18-69

学习与发展模块 70-109

劳动力管理模块 110-150

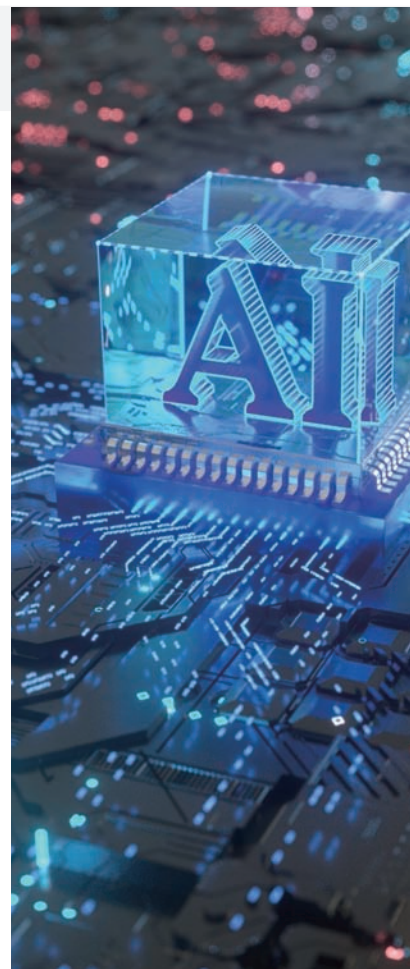
AI 与人力资源重点场景结合点的总结 151

一个彩蛋：人工智能浪潮下，HR 的能力重塑 153

附录：人工智能技术概览 154



前言



人工智能的浪潮早已出现在我们身边，从语音识别到智能家居，从人机大战到无人驾驶，人工智能的运用渗透到了生活细节，带来了一次又一次的惊喜。

在互联网、物联网蓬勃发展的中国，AI 在商业化领域的运用，大家并不陌生。但人工智能对企业人才的管理的发展前景如何？这是一个复杂且相对陌生的话题，也没有一个标准的答案，因为 AI 还在快速成长的过程中。

但我们能够了解的是，AI 现在已经对企业的人才管理带来了很大影响。**单就人力资源领域而言**，市场所提供的产品和技术支持纷繁复杂，HR 对 AI 的好奇和关注度也在市场的热度中逐渐增强，希望借助这样新的技术来达成更科学的人力规划、更快速精准的招聘和人才配置、更个性化的培养发展、更高效的劳动力管理……

由于数字化程度不同，在人力资源中，并不是每个模块都适合引进 AI，本篇报告根据 AI 在人力资源的应用倾向，分为三个子模块，分别为：招聘、学习与发展、劳动力管理。

每个子模块 AI 的成熟度不同，所解决的问题也不一样：



就招聘而言，

AI 的落地场景较多，我们需要讨论的是，AI 的产品和技术是否成熟？哪些产品值得一试，是否适合企业？



就学习与发展而言，

企业的关注度如何？企业对于人工智能技术的期待是什么？落地到实践上，又有哪些场景？每个场景下解决了什么痛点？



就劳动力管理而言，

企业关注的外部环境要素是怎样的？破局的“钥匙”究竟在何处？为什么我们需要劳动力管理？结合人工智能技术的应用，又能带给我们什么新的管理思路？

当这些问题面向 HR 时，大多数 HR 是难以判断和解答的。以至于面对 AI 的潮流，大部分企业（71.3%）处于持续观望的状态，另外也有一些企业抱着尝试的心态，在不断地试错中寻找企业自己的步伐。

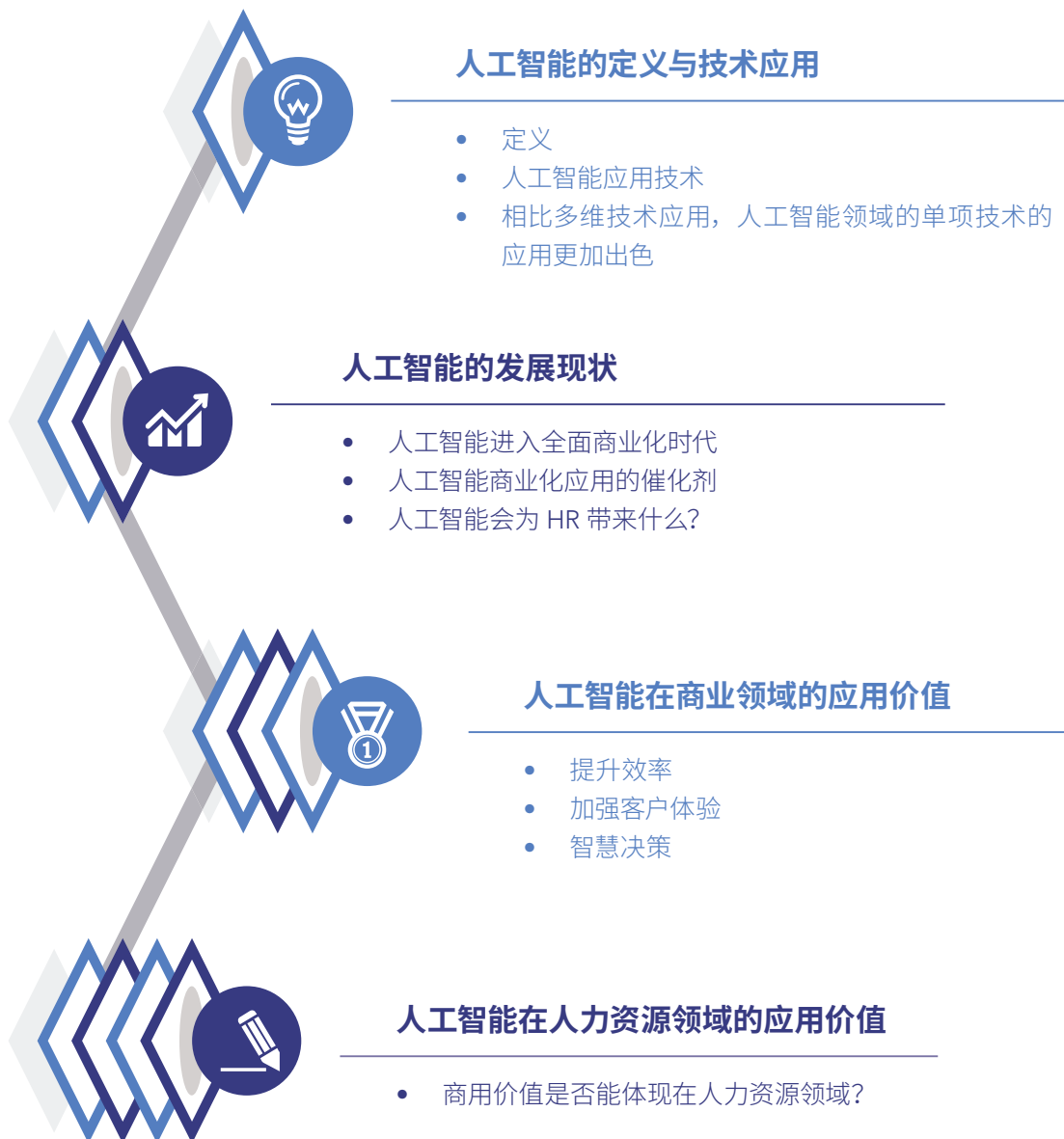
基于这些现象和 HR 的反馈，智享会启动了“AI 发展与运用”的调研研究，在数据和实践访谈的基础上，从 HR 和 AI 相关产品的视角，结合受访企业的实践，分析 AI 在招聘、学习与发展、劳动力管理领域的发展现状与未来展望。



初识 AI

从人工智能对生活的影响来看，在最近几年中国，智能化的服务和支持已经渗透到消费者的方方面面。人们处处体验着人工智能带来的便利，商业者也借助这一科技所带来的“风口”，从中挖掘着各种商机。

本篇报告的开端，主要是揭开人工智能的认知与商业应用现状。首先结合外部学术资料定义 AI 技术；其次，呈现 AI 在垂直领域和通用领域的应用现状；进一步点出 AI 商用价值，这些是否能够被用于企业人力资源管理呢？



人工智能的定义与技术应用

从人工智能对生活的影响来看，在近几年的中国，智能化的服务和支撑已经渗透到消费者的方方面面。人们处处体验着人工智能带来的便利，商业者也借助这一科技所带来的“风口”，从中挖掘着各种商机。

结合外部资料对于 AI 的定义，目前市场上对于人工智能仍缺乏一个公认的、普遍的定义。为了更好地理解下文人工智能的运用场景，本篇报告结合中国电子技术研究院的《2018 人工智能标准化》¹ 和清华大学 & 中国人工智能学会发布的《2019 人工智能发展报告》² 研究结果，对于人工智能的定义和关键技术进行澄清及简介，以希望读者更好地认识人工智能。

定义

人工智能是利用数字计算机或者数字计算机控制的机器模拟、延伸和扩展人的智能，感知环境、获取知识并使用知识获得最佳结果的理论、方法、技术及应用系统。

人工智能应用技术

清华大学 & 中国人工智能学会发布的《2019 人工智能发展报告》³ 内容涵盖了人工智能 13 个子领域，包括：机器学习、知识工程、计算机视觉、自然语言处理、语音识别、计算机图形学、多媒体技术、人机交互、机器人、数据库技术、可视化、数据挖掘、信息检索与推荐。具体描述请参考本报告的附录（参考 P154）。

相比多维技术应用，人工智能领域的单项技术的应用更加出色

从以上的技术分类能看出，强大的计算机算法将逐渐获得类人的能力，包括视觉、说话的能力和学习能力，人工智能真正的强大在于综合所有技术形成自主意识，才会形成“聪明”的机器人。但就目前而言，无论是业务领域，还是人力资源管理中，某些单独的技术在执行特定的任务时表现得更好。

根据德勤的《全球人工智能发展白皮书》报告显示⁴，在人工智

能众多的分支领域中，“机器学习” (Machine Learning) 是人工智能的核心研究领域之一。这项技术的成熟运用，使得机器能够不断学习新的知识，模拟人类行为。

人工智能的发展现状

人工智能进入全面商业化时代

早在多年前，全球范围内关于人工智能的学术研究、公开演讲和书籍便已经频繁出现在人们的事业中，但结合实际，真正的运用与发展则较为缓慢。除了科技领域，人工智能在大部分行业中的应用仍处于早期试验阶段，只有极少数企业开展了规模化部署，企业对于人工智能的商业前景和投资回报，仍心存疑虑。

随着移动互联网发展红利逐步消失，后移动时代已经来临。人工智能进入了发展的“井喷期”，成为产业变革的核心方向，企业也开始加强人工智能在商业领域的投资，可以说，人工智能技术已步入全方位商业化阶段。

麦肯锡 2019 最新的《Global AI Survey》⁵ 全球调查显示，人工智能几乎在所有行业中的应用都在增加，58% 的受访者表示，他们的组织至少在一个功能或业务单元的流程或产品中，嵌入了一种人工智能技术，高于 2018 年的 47%。而在商业中使用 AI 的公司比 2018 增加了近 25%，与去年相比，在多个业务领域使用 AI 的公司呈现了相当大的涨幅。

具体到人工智能的商用领域，其在各领域的应用已涉及方方面面，并且对传统行业各参与方带来不同程度的影响。根据德勤公开的研究资料来看（参考 P6 图片）⁶：

- **第一**，人工智能渗透在企业管理与生产的流程中，特别是采用人工智能带来的收入增长最常见于市场营销和销售；
- **第二**，人工智能应用领域的覆盖面再扩大，由最初的领军行业智慧金融与智慧电信，现在逐步在智慧医疗、智慧教育、智慧制造、智慧政府等传统行业投入使用；
- **第三**，人工智能技术逐步可取代部分重复性的劳动力工作，从而出现人力变革，出现人工 + 机器的劳动力模式。

¹ 中国电子技术电子化研究院，《人工智能标准化白皮书（2018 版）》，<http://www.cesi.ac.cn/201801/3545.html>

^{2,3} 清华大学 & 中国人工智能学会，《2019 人工智能发展报告》

⁴ 德勤，《全球人工智能发展白皮书》，2019，<https://www2.deloitte.com/cn/zh/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/global-ai-development-white-paper.html>

⁵ McKinsey Analytics : Global AI Survey: AI proves its worth, but few scale impact, November 2019

⁶ 德勤，《全球人工智能发展白皮书》，2019，<https://www2.deloitte.com/cn/zh/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/global-ai-development-white-paper.html>



人工智能商业化应用的催化剂

人工智能无论在商业领域还是日常生活中，都逐步走进人们的视野中，这项技术广泛被用于商业领域的主要原因是，人工智能算法的进步，提升了机器解决商业问题的能力。

人工智能的算法是核心，数据是算法的“生命”。随着近些年互联网和云的运用为算法提供了海量的数据和信息；大数据统计模型和数据分析技术为人工智能提供了训练模型，由此催化人工智能算法的不断进步，提高机器学习的性能和技术，推动人工智能在商业领域的应用与落地。

此外，在企业管理中，组织内部运营的信息化、数字化为人工智能算法的运用奠定基础。同时，本篇报告调研时发现，市场对于信息化、数字化、人工智能之间的定义并没有很好的区分清晰，在此，结合德勤的研究《揭秘人工智能：商业领袖需要了解的认知技术》⁷，我们对运用模式和关键技术上对这三者进行定义澄清。

数字化、信息化

建立数字化平台，在这一平台上集成人力资源各个模块的应用，通过端到端的流程，实现人力资源管理的流程化、自助化、自动化和移动端应用。

智能化/人工智能 (AI)

从广义的层面而言，AI 是一种计算机系统的理论与发展方式，它能够执行通常需要人类智能才能操作的任务。这一类的任务包括有视觉感知，语音识别，以及在不确定性下的决策和学习。AI 并不是特定的技术，而是集合了模仿人类行为的各种技术，包含机器学习、深度学习、语音识别、视觉识别、自然语言处理。

人工智能在商业领域的应用价值

人工智能的应用不断增加，对于社会和商业提供巨大的发展潜力，这项技术正在产生回报。根据麦肯锡 2019 的 AI 调研显示⁸，人工智能为企业提供了有意义的价值。

例如金融服务类企业则将其应用于提升客户体验；在市场营销和销售采用人工智能带来的收入增长；传统制造业利用智能 AI 技术降低成本；人工智能算法 + 大数据于企业提供智慧化决策。这些明显的收益组成包含降低成本、提高效率、增强客户体验、智慧决策等。

人工智能在人力资源领域的应用价值

人工智能在商业领域所产生的价值（降低成本、提高效率、加强客户体验、智慧决策），这些是否能够同样复制到 HR 领域？

在与人力资源管理者交流过程中我们发现，无论是产品市场还是人力资源本身，其都已经意识到人工智能在人才管理方面的发展趋势。因此，对于技术的研究和运用场景，他们都给予了很大的关注度。同时，在对乙方企业的访谈中，我们会听到这样的反馈：我们在人工智能的研究中投入很多，但是它的投资回报率也很高，因为产品被市场认可，并愿意投资。

在和一些专业人士谈起其在人力资源领域的一些 AI 技术时，他们不禁“撇嘴”说到：人工智能已经被一些商家用滥了，是不是真的需要 HR 自身有一定的判断力。

人工智能对人力资源究竟能带来什么影响？此项技术的应用是否能够解决人才管理的问题，实现价值？详见下文具体为什么 AI 会在 HR 领域兴起和应用。

⁷ 德勤《揭秘人工智能：商业领袖需要了解的认知技术》，<https://www2.deloitte.com/cn/zh/pages/innovation/articles/demystifying-artificial-intelligence.html>

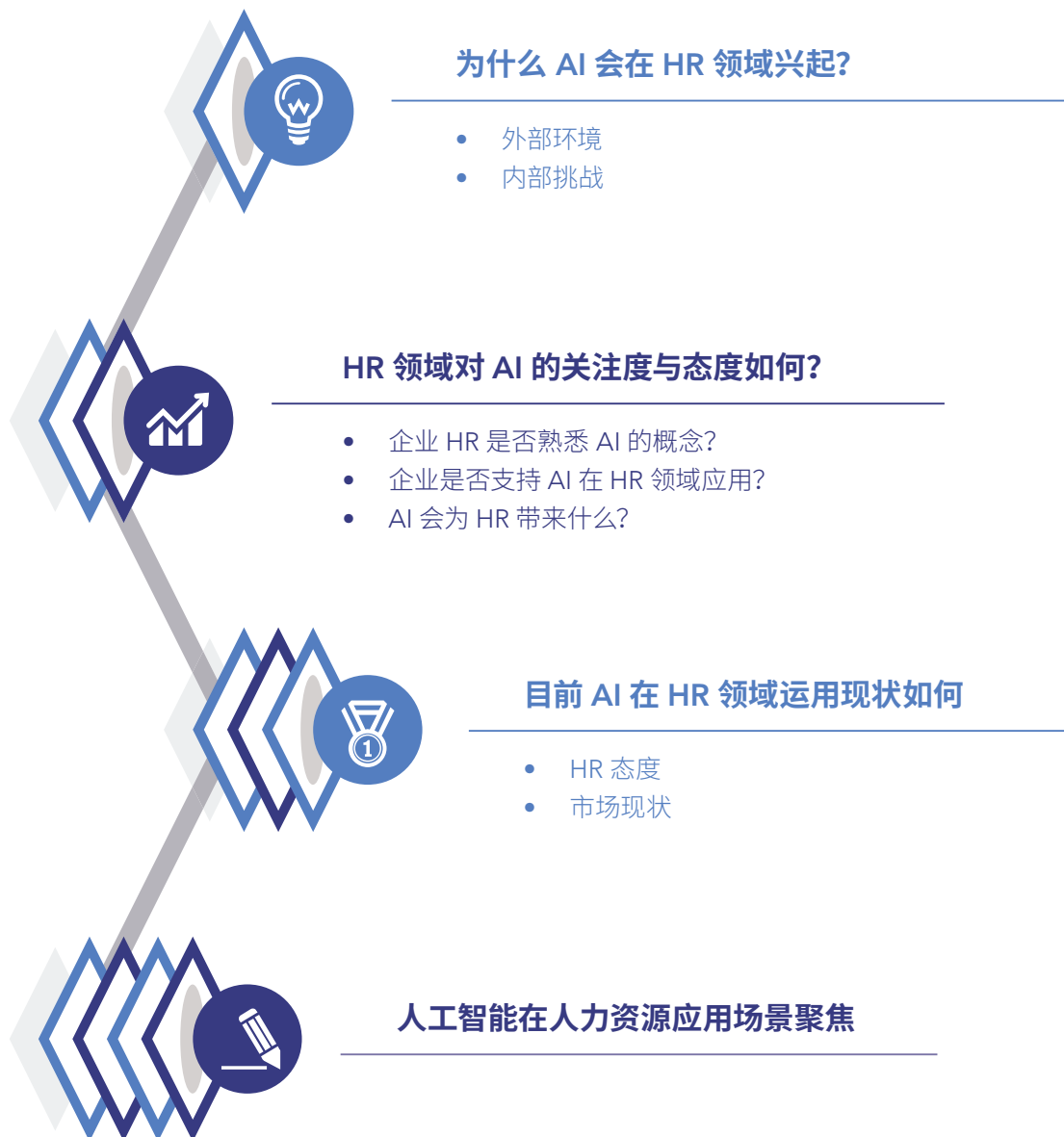
⁸ McKinsey Analytics : Global AI Survey: AI proves its worth, but few scale impact



AI in HR

相对于商业领域,在 HR 管理领域,人工智能虽然迟到了一些时间,但 HR 终究也无法逃避人工智能对其工作和职业带来的影响。正如受访者所言,关于 AI 在 HR 领域的运用,尽管现在市场上所拥有的技术和产品,以及大多数传统企业的实践还停留在浅层阶段。然而,这完全不意味着企业和 HR 对技术的抵触,因为 AI 是大势所趋,在中国更是如此。

从下文中,报告将从 AI 在 HR 领域兴起谈起,在意识上关注 HR 领域的关注度与态度,然后具体落地到实践,探讨目前 HR 领域的运用现状以及运用场景。



为什么 AI 会在 HR 领域兴起?

组织内外部环境

相对于商业领域，虽然人工智能在 HR 领域的发展相对滞后。但目前却有着明显的发展趋势，在与 HR 的交流中，无论是技术和数据基础雄厚的互联网企业，还是传统的制造业和零售业，我们不仅能感受到 HR 对趋势的认可，也能感受到 HR 对相关智能产品和运用场景的关注。但为何人工智能在人力资源领域的发展不可逆呢？我们不妨先听听 HR 的声音：

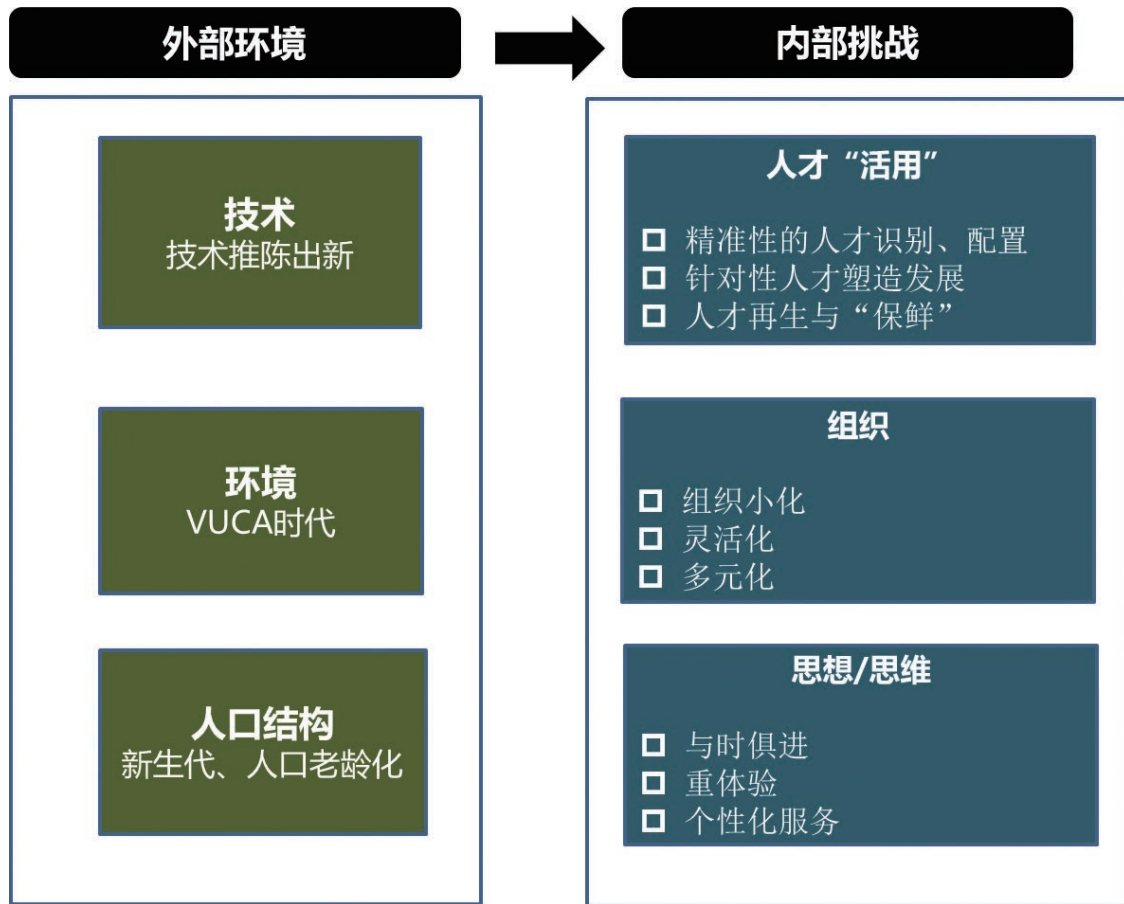


声临其境 —— HR 谈 AI

- AI 在 HR 领域的运用趋势已经非常明显，在外部环境的影响之下，就自身企业而言，是否有必要进行投入，以及运用在哪个领域。这些都需要企业深思熟虑。
- 为了追求更高的效率和利润收益，企业必须在管理的思维方式、运转模式以及各个职能的运营上进行转型和迭代，以此来配合业务“跳舞”——人力资源也是如此，其需要借助人工智能加速迭代，才能与业务部门一起翩翩起舞。
- 大多数传统企业对人工智能在 HR 领域的运用还停留在浅层阶段。然而，这完全不意味着对技术的抵触，人工智能是大势所趋，在中国更是如此。我们企业拥有“敢于颠覆”基因的 HR 团队随时关注着市场动态和新科技趋势，在确保数据安全、场景有效的前提下积极拥抱新技术、新方法，不断尝试各种潜在可能。
- 这是一个多变、不确定、未知的时代，面对复杂场景，不仅需要强大的实时分析的后台支撑，适应变化，与时代同行，人工和智能互相促进，循环迭代，一起创造更大价值。
- 我们企业作为传统行业的 500 强公司，企业在人工智能或大数据的实施策略上还是相对保守的。相异于互联网的明星企业，企业没有必要以试错的心态去尝试人工智能，只有当“业务痛点”和“AI 能够解决的问题”刚好完美重合时，企业才会引入 AI 技术去解决具体的“点”的问题。
- 人力资源部逐渐成为业务部门的战略合作伙伴，核心目标都是为了支撑公司战略的实现，利用数字化技术通过移动化、社交化、智能化、大数据来赋能 HR，最终都是支持公司效能的提高以及用户体验的提升。

结合各企业开始 AI 之路的背景原因主要来源于两个方面，一方面来源于外部环境，另一方面，则是在外部环境的影响之下，企业内部人才管理面临的实际挑战，以及对人工智能产生的实际需求。

- 外部环境的模糊复杂性，意味着组织需要更加灵活的应对；
- 技术的推陈出新，业务领域的人工智能产生的积极效果辐射至 HR 领域；
- 环境的变化意味着企业文化和员工思维需要与时俱进，快速应对变化，制定前瞻性决策。
- 新生代员工的加入，关注个性化体验；
- 劳动力愈来愈趋于老龄化，需要企业激活和精准化识别组织内现有人才，人工智能能够辅助 HR 找到潜在“人物”，让优秀人才脱颖而出；
- ……



HR 领域对 AI 的关注度与态度如何？

企业 HR 是否熟悉 AI 的概念？

从 AI 在 HR 领域的熟悉了解程度来看 (图表 A1)，有半数企业对 AI 在 HR 领域的应用不太熟悉。同时通过访谈和回访参调者，发现常常出现将数字化、信息化、智能化技术及 AI 技术的概念界限模糊起来。

图表 A1 参调企业对 AI 在人力资源管理中的了解和熟悉程度是 N=506



企业是否支持 AI 在 HR 领域应用？

通过数据调研 (图表 A2)，企业中 HR 及高层管理者对于 AI 在人力资源领域运用的态度大体偏向乐观积极。从 AI 目前在 HR 领域的发展情况而言，市场上的产品纷繁复杂，HR 和企业管理者的好奇和关注度在市场的热度中逐渐发酵。

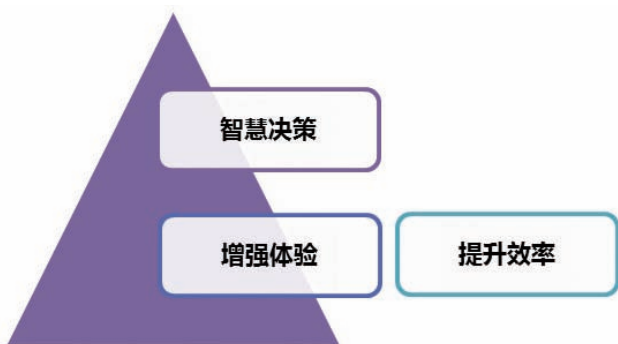
近些年，有关人力资源发展趋势的各项调研中，AI、大数据、People Analytics、Digital HR、HR Tech 等名词榜上有名的频率足以加速 HR 对 AI 的关注度。在我们身边，也能时刻感受到“AI”的影子。在与 HR 相关 HR 论坛中越来越多地涉及；供应商也在提供越来越多的数据分析技术和产品；HR 自身也尽力希望能通过 AI 替代一些流程化事务性工作……

图表 A2 企业对 AI 在人力资源领域运用的态度 N=516

选项	HR		高层管理者	
	数量	比重	数量	比重
支持度很低	40	7.8%	68	13.2%
支持度较低	88	17.1%	119	23.1%
支持度一般	180	34.9%	183	35.5%
支持度较高	153	29.7%	107	20.7%
支持度很高	55	10.7%	39	7.6%

AI 会为 HR 带来什么?

而实际上, AI 对 HR 会带来什么样的价值是明晰的, 通过对不同企业实践的分析, AI 的价值具有一定的趋同性, 其价值主要集中在三个方面:



- **提升效率:** 替代“人工”, 完成人力资源中的事务性和流程性工作, 优化组织的人效。例如简历筛选、基础人事问答、考勤异常、快速审批处理等。
- **增强体验:** 用户体验在不同阶段都会涉及, 但随着 AI 发展的深入, 用户体验的显性化结果会有所不同, 在最开始更多体现是人机交互界面的优化, 或是流程的优化; 待 AI 更加智慧之后, 用户体验更多是针对性、定制化和智慧的服务。例如通过聊天机器人、智能问答更快地为用户提供答案等等。
- **智慧决策:** 实现人主观无法产生的智慧决策, 规避人的主观性、经验性带来的风险, 帮助 HR 和管理者和员工更好地认识“人”和“组织”, 制定前瞻性的预测。例如公正全面有效地提供内外人才评估的决策结果、进行客流量预测并智能排班等。

AI 技术使用深度、数据积累量、人力资源发展成熟度不同, 实现价值也不相同。就目前而言, 现阶段集中在提升效率和增强员工体验部分, 在智慧决策层面的使用凤毛麟角。

究其背后原因, 主要因为在不同企业 AI 价值点存在不同, 而且, 即使在同一企业, AI 不同发展阶段, AI 显性化的价值点和显性化的程度也会有所不同。AI 的价值本应体现在其解决现实问题和企业痛点上。就像 AI 有很多分支一样, 其解决问题的过程也首先是企业业务中某个问题的性质与 AI 的某个分支契合。在 AI 发展的现阶段, 难以将 AI 看做一把万能钥匙: 即使同一个企业, 同一类任务, 使用的同一个模型也需要根据其价值点和显性化程度的不同单独训练对应的模型, 因其数据的分布、目标函数以及优化的方向都发生了变化。

AI 在 HR 发展初始阶段, 用户更关注 AI 能够帮助提升的效率或是人效是多少; 在此基础之上, 企业才会更深入的考虑用户体验, 以及效用(智慧决策)。

观点洞察

AI 对 HR 领域产生的影响

观点洞察

某互联网企业共享服务中心负责人

人工智能对人力资源的影响

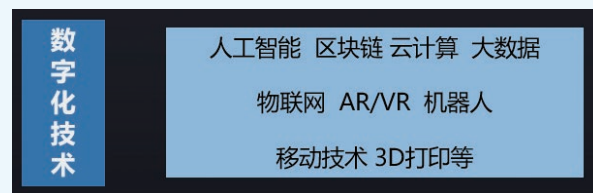
人工智能的浪潮席卷而来, 对于人力资源的各个模块都会带来深远的影响, 一方面, 人工智能确实会冲击到传统人力资源的一些岗位, 可标准化、程序化、重复性高的工作将逐步被“机器人”全部替代或者部分替代; 另一方面, 两者相互碰撞, 也为人力资源领域带来正向的积极火花: 提升效率、用户体验以及趋势预测、辅助决策等层面助力业务发展。

人工智能对人力资源的影响概括起来有二类作用:

- + 一是对现有各种应用的加速度;
- + 二是洞察现有应用发现不了的问题。这是一个多变、不确定、未知的时代, 面对复杂场景, 不仅需要强大的实时分析的后台支撑, 适应变化, 与时代同行, 二者互相促进, 循环迭代, 一起创造更大的价值。

互联网行业、高科技行业始终走在数字化技术的前沿, 但大部分传统企业仍处在数字化转型阶段。数字化转型是利用最新的数字化技术和能力来驱动组织商业模式的创新和商业生态系统重构的途径和方法, 目的是为了实现业务的转型、创新、增长。数字化转型的核心是业务的转型, 技术是数字化转型的基石, 简而言之, 利用前沿技术来彻底改变企业的业绩。

同时, 对人力资源从业者也有更高的要求, 比如 HR 们不仅要使出浑身解数为企业招聘到最好的数字化技术方面的人才, 自己还要跟上前沿技术的步伐, 在人力资源领域开始研究并应用这一技术。



人力资源数字化就是利用数字化技术与能力来驱动组织、人才、文化、领导力的创新与迭代, 从而实现业务的增长。数字化技术将重新武装与定义人力资源管理: 组织将更加灵动、链接、高效、赋能; 人才将丰富多样、跨界融合、特殊物种层出不穷; 文化是敏捷、开放、包容、不断复制的。数字化技术下的流程追求价值链的闭环, 简洁、高效、赋能; 系统是互联互通的, 数据

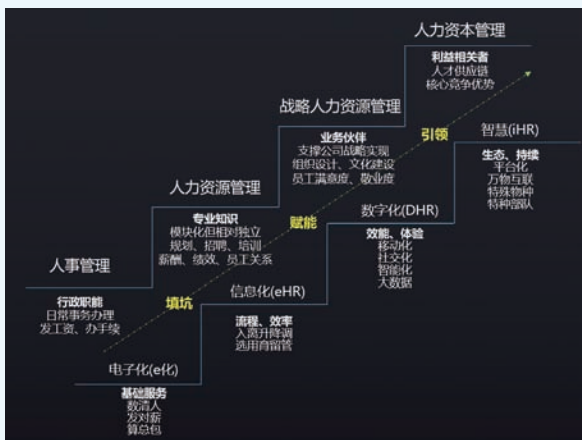
是存放在湖中的，服务是极致体验的。

人工智能对人力资源领域而言，其作用类似于助推器或催化剂，它能有效加速人力资源管理的迭代。过去，即便没有人工智能的助力，人力资源自身也在不断地发展和迭代，并且经历了螺旋上升的多个阶段。



现今，随着 ABCD（人工智能、区块链、云计算、大数据）铺天盖地的宣传，首先对企业带来了极大的碰撞与影响，其次大部分企业的人力资源管理也在往战略人力资源管理转型，人力资源部逐渐成为业务部门的战略合作伙伴，核心目标都是为了支撑公司战略的实现，公司人力资源也纷纷进行数字化转型（DHR），利用数字化技术通过移动化、社交化、智能化、大数据来支持公司效能的提高以及用户体验的提升。

与此同时，先知先觉的头部企业们应势而上，由战略人力资源管理阶段开始进入人力资本管理阶段，追求人才与企业的可持续共同发展以及 ROI 价值最大化，相配套地，企业需要建设智慧 HR 平台（iHR）才能支撑起公司灵动的网状组织、敏捷文化、特殊物种等构成的雨林生态体系；为了追求更高的效率和利润收益，企业必须在管理的思维方式、运转模式以及各个 function 的运营上进行转型和迭代，以此来配合业务“跳舞”——人力资源也是如此，其可以借助人工智能加速迭代，与业务部门一起翩翩起舞。



原来传统的管理主要依靠人工大脑和经验，在相对稳定的业态环境里，依靠丰富的经验也可以推断趋势八九不离十，但管理的趋势是越来越注重数据说话。实际上，经验也属于数据的一部分，例如早期的人力资源规划，HR 会根据过去历年的情况与经验值来预测来年的人力配置。而在人工智能时代，企业面临的环境更加不确定，业务与组织变化频繁，过去的经验值面对复杂多变的场景将失去过往的地位，取而代之的是大数据技术与算法，我们可以通过万物互联的各种数字设备将信息聚集起来，并建立一套算法模型将有效的信息抽取出来，经过运算分析后获得更加精准的人力配置建议，从而指导企业扩大生产或避免浪费。

综上，人工智能在人力资源领域虽然刚开始应用，但随着数据量的几何递增、算法模型的日益精进，人工智能可以让人力资源工作变得更省时、更享受，同时也能够拓宽工作的边界，在效益和收益上获得极大的提升。

观点洞察

潘一鸣 | HRIS 经理 | 欧普照明

AI 企业的不同发展阶段，其价值显性化的程度和价值点都会有所不同：

比如，对于处于起步阶段的企业，数据基础本身很薄弱，踏踏实实做积累远比当下就使用 AI 技术追求即时性应用层面的体验更为重要。该有的人力资源系统（例如招聘、核心人事、绩效、人才盘点、薪酬、培训等系统）要逐步上线，让业务通过流程先跑起来。配合各模块之间数据的打通，让数据随着流程存下来，然后再逐步形成数据流的闭环。如上循环，是积累数据基础的有效途径。

进入下一个阶段，关注的重点则应该放到提高效率与优化员工体验上。在基础功能之上，需尽可能地精益求精、增加更多实操层面上让人“暖心”的功能、简化系统交互、美化页面从而进一步提高用户主动使用系统概率，进一步夯实数据积累。此时，则可适当地在某些场景下针对性地引入 AI 的应用做一定的尝试。

到了第三阶段，则应着手专注于数据的分析与应用，从而进一步帮助决策甚至预测趋势等。该阶段是 AI 技术价值体现的最佳土壤。从数据根本出发，通过技术手段在各个需要分析的维度建模、测量、校准、优化，周而复始、不断循环，最终挖掘出企业自身契合度较高的分析实践。其价值自然不言而喻，但真正能做到这个程度的企业也可以说是凤毛麟角。

观点洞察

某制造业 HRIS 经理

在受访者看来,人工智能对人力资源的影响主要有两个方面:

- + 提高效率,人工智能可以完成人力资源中的事务性工作(如传统的人事服务或 HR 的日常操作),并且相较于现有的人事系统,人工智能技术的完善可以实现更具温度的人机互动;
- + 实现原先无法达成的工作,过去很多工作难以科学量化,需要依靠人的经验去判断,比如人才盘点、人才测评、首轮面试等,但人的经验是具有显著差异性的。虽然企业可以通过很多方式(如引入外部咨询公司的协助)在一定程度上消解人为误差,然而这类方式往往需要耗费较高成本,因此只能限定在某种程度或数量范围内,而人工智能可以有助于打破这种局限性。

观点洞察

张纯棣 | 组织发展总监 | 网龙网络

◆ 第一阶段：数字化应用阶段

数字化应用,是将现有的人力资源判断规则转化为系统机器可以读取的规则,机器系统基于确定的标准化判断准则给出结果与建议。

该阶段系统基于大量数据给出的建议往往相对粗暴,数字化应用的好处在于:一方面能提升 HR 的工作效率,减少线下沟通互动成本,节省大量人力。通过人工判断处理一千名员工的数据可能需要很多天,但是系统可以在 1 分钟甚至更快地时间内完成;另一方面,降低人工情感等因素带来的结果判断偏差,通过系统进行数据采集判断更精准。例如绩差盘点时减少因“关系户”等原因产生的盘点遗漏等情况。

这一阶段很多企业可以达成,比如在培训学习领域,有基础能力项,能力项和岗位需求学习资源是匹配的,就可以达成一定程度上的系统化应用。

◆ 第二阶段：人工智能技术应用阶段

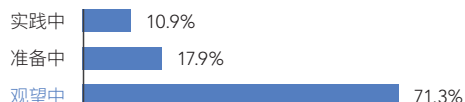
通过大量案例和数据,机器自身探索规则模式,为 HR 提供建议。在大量数据中,加入 AI 智能技术,语音问答、简单决策树等,通过更好的算法让机器在人的判断逻辑和模型算法上做出更好的模型和判断规则。

目前 AI 在 HR 领域运用现状如何?

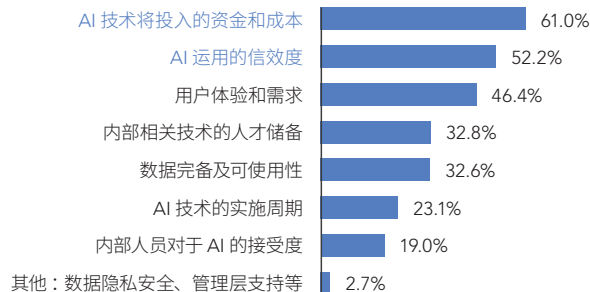
人工智能虽然不是一个新的技术,也不是近些年才开始发展的,这一名词对企业和管理者而言并不陌生,甚至在一些企业的业务/商业领域运用地已经相对成熟。但目前人力资源领域的应用,或是最大化服务大众还处于初始阶段。

通过调研数据(图表 A3),发现有一成企业开始尝试 AI 技术在人力资源一些模块领域的应用,有近 20% 的企业正在准备中,而超过 70% 的企业还处在观望中。

图表 A3 贵企业人力资源是否采用人工智能(AI) N=515



图表 A4 贵公司在人力资源中运用人工智能(AI)之前会考虑的关键条件包含 N=515



但就目前现状而言,结合调研数据和受访者的洞察(参考本报告第 13 页:甲方与乙方受访者对 AI 和市场实践的认识受访者观点和图表 A3),我们不难发现,很大一部分企业和 HR 对 AI 还保持观望态度,实践的企业仍占少数;从市场产品的角度而言,也仍有很大发展空间。

- 也正因目前实践水平限制,一定程度上也使 HR 对 AI 的认识受到了限制,需要改善。**其一,多数企业和 HR 对 AI 仍有很多疑虑,观望状态比较多;其二,企业在 ROI 不明朗状况下,首先会考虑投入成本和信效度问题;其三,就实践的企业而言,用户对 AI 缺乏包容心,不能给予其充分的成长机会和时间。**
- 另外,从实践的角度,企业目前的实践现状也还未完全达到“人工智能”的阶段,就本次受访企业而言,从各家企业实践现状分析,我们会发现:**多数企业仍处于弱人工智能阶段,大部分实践是“人工”部分,替代部分人力,标准化、程式化工作。而且企业的数据基础较薄弱,市场也缺乏成熟的“数据喂养”技术。**





甲方与乙方受访者对 AI 和市场实践的认识


甲方视角




甲


 AI 在 HR 领域哪里能用或是哪里不能用，没有绝对的概念。它需要我们不断去校准，去验证，如果有足够的样本量，觉得这个可信度很高的话，才分批实现，完全不靠人去审核啊。现在大家运用的层面都是在这里，不能说 AI 替代 HR 的工作，人还是各司其职，还在合作阶段。


 我觉得最大的困难管理用户的预期，因为 AI 这个东西是大家在尝试，所以结果有好有坏，很多人认为我投入在 AI 上面的东西一定会有好的结果。但是从过程来讲的话一定是一个校验的过程，一定会有失败的案例。“一步到位”的预期是不科学的。

 AI 目前在 HR 领域的发展情况，就产品提供方而言，其所提供的产品和技术支持纷繁复杂；另外一端，HR 对 AI 的好奇和关注度也在市场的热度中逐渐增强。

但是 AI 的产品和技术是否成熟？哪些产品值得一试，是否适合企业？另外，企业的 HR 情况而言，是否是采用 AI 的最佳时机，在 HR 领域推进 AI 的步伐应该是什么？当这些问题面向 HR 时，大多数 HR 是难以判断和解答的，以至于面对 AI 的大潮流，大多数企业抱着尝试的心态，在不断地试错中寻找企业自己的步伐。

 人工智能不是一个新的技术，但目前是其能够为人力资源与大众最大化服务开始的时候。过去我们产生的数据没有那么多，处理数据的能力也没有现在这般强，人工智能可以应用的场景和空间仍然相对有限。目前，大部分企业还是在代替一些重复性或是标准化工作上的整合方面。


 人工智能这件事，我觉得还是看企业对这一块的需求，企业是渴望在管理上更加酷炫，还是更加优化，还是目前这样就可以，愿不愿意做这个投入。


 人工智能对人力资源领域而言，其作用类似于助推器或催化剂，它能有效加速人力资源管理的迭代。即便没有人工智能的助力，人力资源自身也在不断地发展和迭代。人工智能目前仍处于弱人工智能阶段，却已然可以替代部分人力，可标准化的程式化工作已被机器替代。未来，人工智能的潜力还会被层层挖掘，其潜力将会进一步延伸，将会完全替代更多的标准化工作，未来可期。即便机器可以解决大多数的人力资源工作，仍然会有很多非标准化的事情需要人为的参与。


乙方视角





乙


 AI 现在被商业化的一部分是通过大数据的喂养然后形成无模型化的回归，然后寻找人类无意识下的一些规律。从 HR 领域来看非常蓬勃，但从中国的情况来看，还没有到完全商用的程度。


 目前企业对 AI 的实践我觉得可以分为两类，一类是非做不可的阶段，他们有需求、有意愿和勇气去实践，想尝试运用 AI 去提高效率，减少成本的投入，满足业务的扩张需求；另外一类我觉得还处于观望状态的，他们比较害怕成为第一个吃螃蟹的，有一定需求，但是还不愿意去实践，也缺乏勇气，会担心变革会带来管理上的冲突。

 从主观上我们会判断客户本身对 AI 的诉求是不是理性的。如果他们数据不全面，质量也存在很大问题，对 AI 的诉求又是极不理性的。这个时候，我们会告诉他现在引入 AI 不是一个很好的时候，需要从哪些方面开始完善。

 对客户而言，面临我们的产品，他们最直接想要了解的就是投资回报率。AI 能帮他们干多少活，替代多少他们的工作；另外一点我觉得是要从职业健康度上考虑——HR 的效率和效用是不是高啊，决策是不是对的，决策是不是能够优化。例如发布的渠道是不是对，职位描述是否足够好，薪酬描述是否足够的吸引力。

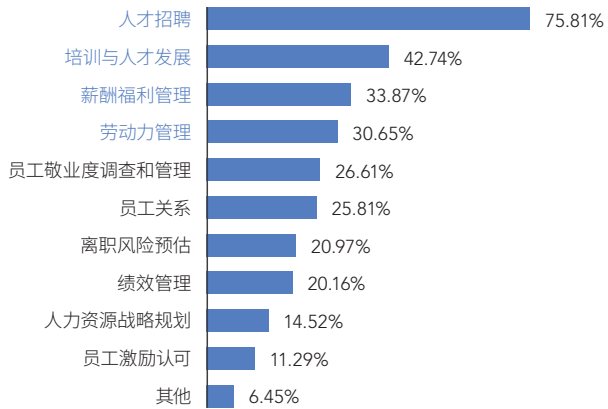
 目前企业比较缺乏数据喂养能力，现在基本上很少有企业真的具备大数据基础，即使这家企业有一万人，但是他离大数据还有很远的距离，因为不具有活数据，AI 需要的是四维数据。

 在 HR 领域可以运用 AI 的，非常细化的场景可以有很多，但是还差最后一层窗户纸需要捅破，第一个瓶颈是数据，和数据采集方式，第二个是探讨的是在技术底层的探讨和运用上，第三层，究竟什么的核心技术能够支撑具体的运用场景。

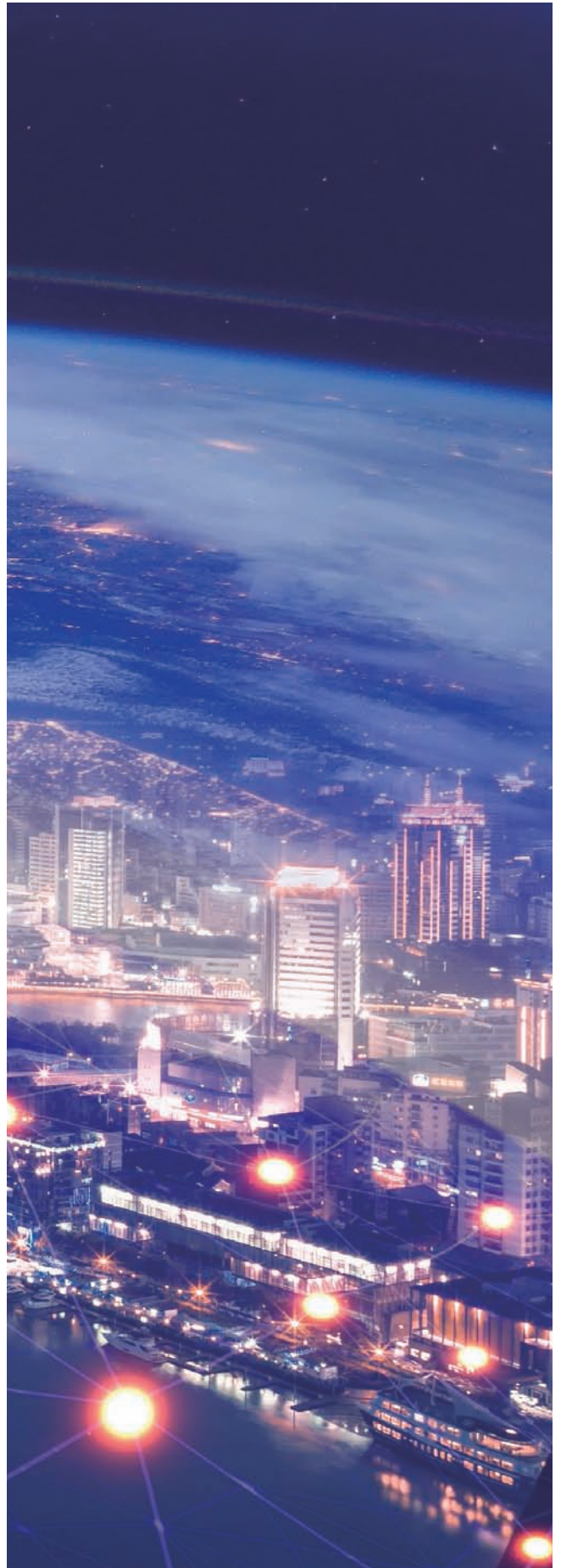
 目前我们也在部署未来的展望，现在我们主要提供的支持主要还是从解放人工的角度，现在我们也专注于智能这一块，通过一些人脸识别、语音识别，数据分析预测，不仅仅是在劳动力方面解放，而且是从智慧的角度去解决人的管理问题，帮助他们去做一些决策。

人工智能在人力资源 应用场景聚焦

图表 A5 智能化 / 人工智能 (AI) 运用在贵公司人力资源的哪些领域 (N=124)



从上述访谈中不难看出，无论是在企业的主观态度还是实际实践中，人工智能的应用仍处于一个试水阶段。“万事开头难”，但我们总要勇敢地迈出第一步。因此我们对于已经在人力资源领域有所应用的企业进行了调研，了解企业已经开展实践的具体场景。从调研结果上，我们不难看出，目前较为聚焦的实践场景主要为：人才招聘、培训与人才发展、薪酬福利管理、劳动力管理。然而在薪酬福利管理上，我们发现当前其人工智能应用主要分为两类：薪酬或税务核算、福利的智能推送，且应用的深度与成熟度在很大程度上取决于供应商所提供的工具与产品，企业端目前可以介入并产生影响的范围较小，因此在本次调研中不再具体展开。我们更多围绕人才招聘、培训与人才发展、劳动力管理这三大模块结合数据与案例重点探讨。





重点场景

重点场景关键发现预披露



招聘模块

- 人工智能(AI) 在招聘领域的主要应用场景包含:AI 文本聊天机器人、AI 电话聊天机器人、AI 简历筛选与人岗匹配、AI 文本面试、AI 视频面试。
- 当前技术应用成熟的场景是“AI 文本聊天机器人”、企业未来关注的场景是“AI 视频面试”。侧面反映出, 企业期望实现从“劣汰”到“择优”的技术跨越。
- 在 AI 项目的准备过程中, 数据准备是难度最大, 又是必须跨越的难关。具体表现为, 在招聘过程中, 如何积累企业方(业务人员和 HR) 与候选人的互动过程的数据。
- 在已实践 AI 技术应用的企业中, 通常呈现“快速投放、大规模实施、更迭优化”的状态。
- 初代 AI 产品投放后, 不断优化算法模型的过程中, HR 需要提升训练 AI 的能力。



学习与发展 模块

学习培训

- 智能化在当下应用少, 但关注热度较高。
- 市场发展可观, 市场最期待解决的是学习内容定制化。
- 智能化实现 TOP3 场景为: 培训流程管理、个性化课程推荐、场景化培训 (VR/AR)。
- 投入成本大且 ROI 不明朗是阻碍企业使用智慧学习的首要原因。
- 缺乏明确岗位胜任力、学习培训专家及相关技术人员, 是阻碍智能学习发展的另外三座大山。

人才发展

- 企业大部分重视人才发展但流程不完善。
- 人才发展数字化程度仍在路上, 最常用场景是人才盘点。
- 市场期待智能化能更全面、综合、客观地评估员工。
- 更深度的人工智能应用需要更具体恰当的人才标签与多维度的数据积累。
- 数据比技术更稀缺, 样本数量少、种类少是企业面临最大阻力。



劳动力管理 模块

- VUCA 时代、新技术、新生代员工、政策变动是企业最为关注的外部环境因素。
- 企业对劳动力管理的概念普遍有一定认知, 但缺乏明确的共识。
- 劳动力管理的各项实践信息化布置率高, 但成熟度低。
- 企业对人工智能在劳动力管理上的应用整体兴趣度较高, 但成本因素或成企业实施 AI 的最大挑战。
- 人工智能在劳动力管理关键场景所能解决的痛点: 提升灵活度; 提升效率, 减少浪费; 方便数据的衡量与追踪。
- 目前人工智能 (AI) 技术应用最多的三大劳动力管理场景: 考勤、排班、工时管理 (精益化工时)。
- 未来实现人工智能 (AI) 技术应用最受期待的三大劳动力管理场景: 劳动力规划与预测劳动力效能评估、工时管理 (精益化工时)。

重点场景分析及实践



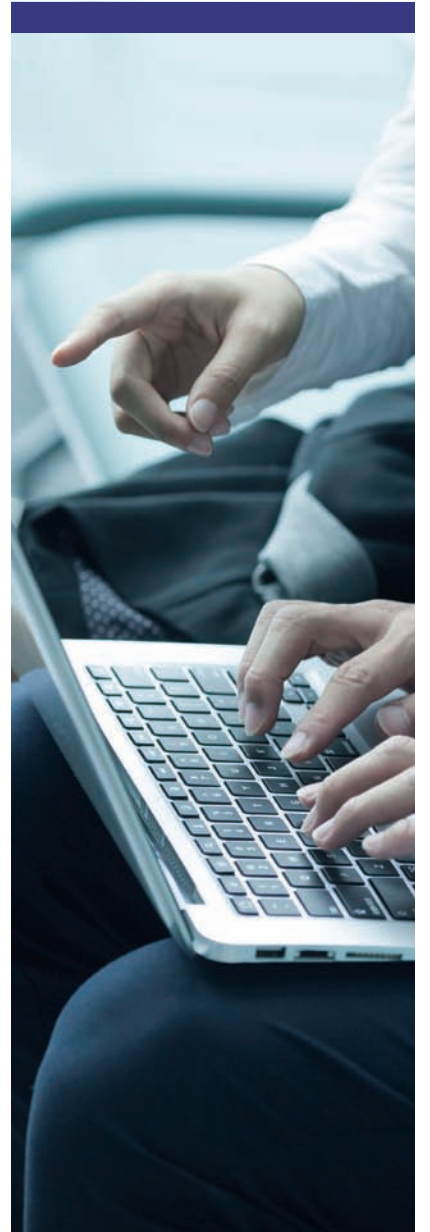
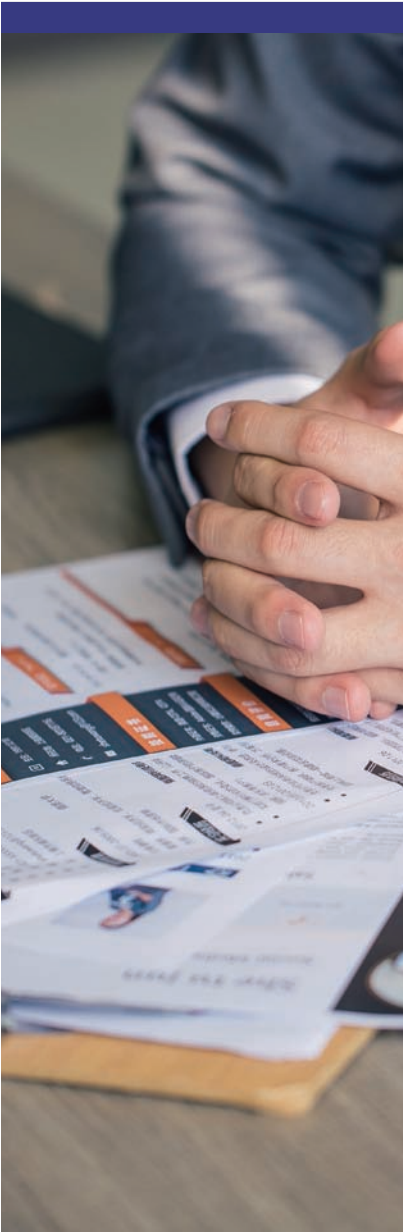
招聘模块



学习与发展模块



劳动力管理模块



人工智能 (AI) 在 招聘领域的运用与展望

AI in Recruiting

调研
主办方



联合
主办方



© 版权声明 本调研报告属智享会 & 近屿智能 JYI 所有，任何其他个人或组织均不得以任何形式将本调研报告的全部或部分内容转载、复制、编辑或发布用于其他任何场合。

©Copyright ownership belongs to HR Excellence Center & JYI. Reproduction in whole or part without prior written permission from HR Excellence & JYI is prohibited.

特别鸣谢



Laurence Lau

首席架构师
上海近屿智能科技有限公司

招聘模块顾问团

人力资源智享会感谢以下调研顾问团成员在本次调研及案例采访过程中提出的宝贵建议。
(顾问排名不分先后)



吴欣

HRVP
上海近屿智能科技有限公司



徐海彬

招聘经理
海尔集团



刘伟

人力资源总监
三星电子大中华区



张庆

COO
深圳市阿卡索资讯股份有限公司



潘一鸣

HRIS 经理
欧普照明



钟建安

教授，博士生导师
浙江大学心理与行为科学系



万婧

招聘中心雇主品牌，渠道策略和技术创新高级经理
玛氏中国



纪绍国

前物流体系政委 HRVP
美菜网

关于作者



金景 Mark.Jin@hrecchina.org

金景先生是人力资源智享会的创始人，目前同时担任该组织的 CEO。他不仅负责智享会商业模式的设计和战略的制定，也同时带领核心管理团队将商业模式和业务战略落地运营，并取得了丰硕和行业广为认可的商业结果。金景先生毕业于英国纽卡斯尔大学，并取得了教育学管理硕士学位。本科毕业于南京师范大学，取得了英语教育学士学位。



目录

报告预览

21

主要发现	21
研究框架	23
案例总结	24

概念篇：认识人工智能 (AI) 招聘

24

WHAT—人工智能招聘是什么?	25
WHY—招聘是人力资源首先应用 AI 的领域?	27
HOW—AI 帮助招聘解决了什么问题?	28
WHERE—AI 智能招聘流程与场景	31
单元总结	33

场景篇：AI 智能招聘的应用

34

场景一: AI 招聘客服 (文本聊天机器人)	34
场景二: AI 简历解析与人岗匹配	37
场景三: AI 电话聊天机器人	39
场景四: AI 视频面试	40
单元总结	46

现状篇：人工智能 (AI) 智能招聘的市场现状

46

实践最多场景 VS 未来关注场景	46
企业对 AI 技术应用的准备	48

准备篇：人工智能 (AI) 应用的从何落地?

49

人工智能 (AI) 在商业领域落地的三个步骤	49
IBM 倡导的 5 个落地步骤	53

未来篇：人工智能在招聘的技术发展

54



报告预览

本篇报告预览将分为三个部分，首先在主要发现部分，主要以数据分析为导向，呈现市场调研的反馈与结果；其次，研究框架部分阐述本模块调研的研究目的和方法论；最后，案例汇总部分整理了本篇报告（特指招聘研究模块）采访的企业，归纳总结了每篇案例在本篇研究中的作用。

主要发现

为什么 AI 会首先用在招聘领域

+ 关注度最高

75.81% 的企业将人工智能 (AI) 用于“人才招聘”，大比例高出排名第二和第三的培训与人才发展 (42.74%) 和薪酬福利管理 (33.87%)。

+ 准备度

招聘领域往往是企业在前期就实现数字化，为 AI 落地提供技术和数据的支持。

+ AI 应用价值

人工智能 (AI) 在招聘主要解决的问题是：提高招聘效率、提升候选人体验、提供人才甄选决策支持。

人工智能 (AI) 在招聘的运用现状

+ 实践场景

提高招聘效率：应用 AI 进行人才初步筛选，对应的场景包含：简历打分、简历初筛、AI 面试、AI 视频面试。

提高候选人体验：企业与候选人沟通，对应场景：招聘客服（聊天机器人）。

提供人才甄选决策支持：根据岗位需求匹配理想候选人，优胜而非劣汰。对应场景：AI 面试机器人（决策所需评估包括软实力、硬技能、认知能力、仪表谈吐、性格等）。

人工智能 (AI) 实践较为成熟的场景：Chat Bot 聊天机器人

+ 现状

77.27% 的企业在人才招聘过程中选择投放的 AI 技术是招聘客服（聊天机器人）；

+ 程度

实现程度不同：类 AI 的功能仅停留在简单交互的信息“检索”，真正的 AI 聊天机器人可基于候选人意图回复、互动，并基于候选人基础信息和行为，进行引导识别的回复。

+ 角色

HR 在聊天机器人的应用中承担重要角色，需要设计角度问题和辨别逻辑场景。

+ 实现

通过在招聘过程中引入自动对话的方法，消除公司与潜在候选人之间的沟通差距。通过智能化筛选和面试时间安排，为候选人提供“积极”或“正面”或其他体验。





未来关注度较高的场景：AI 面试

+ 现状

AI 视频面试是企业关注度较高的场景 (65.95%)，提供人才招聘配置的最优策略:AI 视频面试，是未来的发展方向，但现在的实现度很低 (31.83%)。

+ 程度

AI 应用的程度层次不齐，常见的 AI 线上文本 (语音) 测评，也仅仅是简单结构甚至只是关键词的评估。极少数的采用整体解决方案的 AI 视频面试 (理解自然语言的语义、辨识表情声音等)。

+ 解决的问题

大多数应用 AI 视频面试的企业认为，此项技术帮助他们打破了面试时间和空间的限制，帮助 HR 做出更加智慧的决策 (对面试结果进行分析、决策)。降低人力资源管理成本的优势并不明显。

+ 挑战

企业对于 AI 面试的精准度心存疑虑，62.5% 的企业认为 AI 面试结果的精准度及分析不足，缺乏信效度。同时，题目泄露和冒充代做并不是企业最为担心的问题。



AI 应用的实际效果

+ 企业对于 AI 的应用态度呈两极分化

一部分企业认为 AI 帮助 HR 提高效率，另一部分企业反映由 AI 进行的人才初筛精准度不足，仍需要 HR 参与。由此可见，在技术实现程度较低的应用场景中，AI 并没有帮助企业解决问题。因为 HR 对于 AI 产品的辨别力不足，无法精准辨别合适的 AI 产品，导致其所使用的产品技术并不能很好的解决企业的招聘问题。

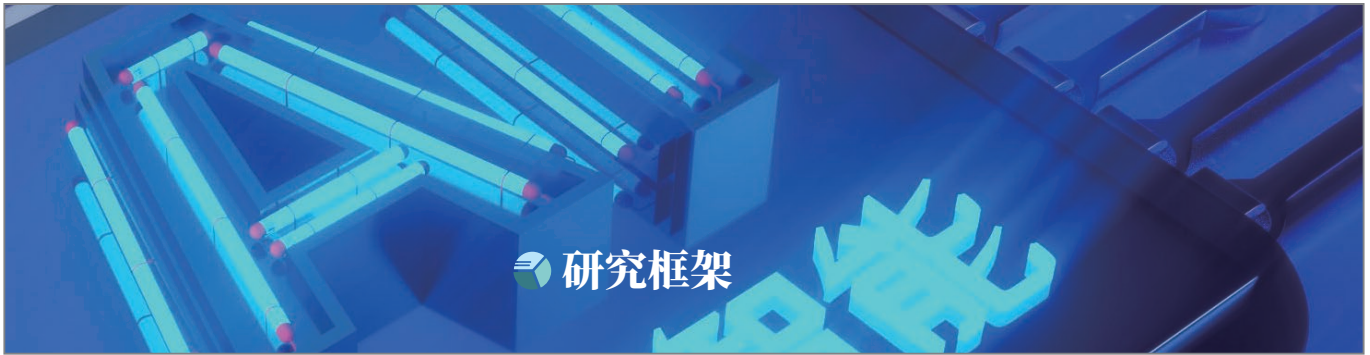
AI 运用对于招聘人员的影响

+ HR 工作定位转变

人工智能有助于提高招聘效率，HR 在很大程度上得到解放，HR 的工作定位将转向“人才发展”“招聘战略”“雇主品牌建设”(TOP3)。

+ HR 的能力将被重新定义

伴随着机器在工作场所补充了劳动力，招聘岗位被改变，招聘工作内容将重新设计，企业开始重新定义和设计招聘人员能力需求。



AI 虽然在行业间得到广泛应用，但在通用领域（例如人力资源）的起步较晚，发展也比较缓慢。即使这样，AI 对人力资源管理的影响和带来的价值毋庸置疑，企业管理中也普遍关注 AI 技术的应用。

行文至此，本片报告将开始深入到人力资源子领域研究 AI 的应用与发展。与此同时，无论是在与 HR 交流的过程中，还是通过调研数据显示，企业招聘端对 AI 的关注体现在四个重要纬度：

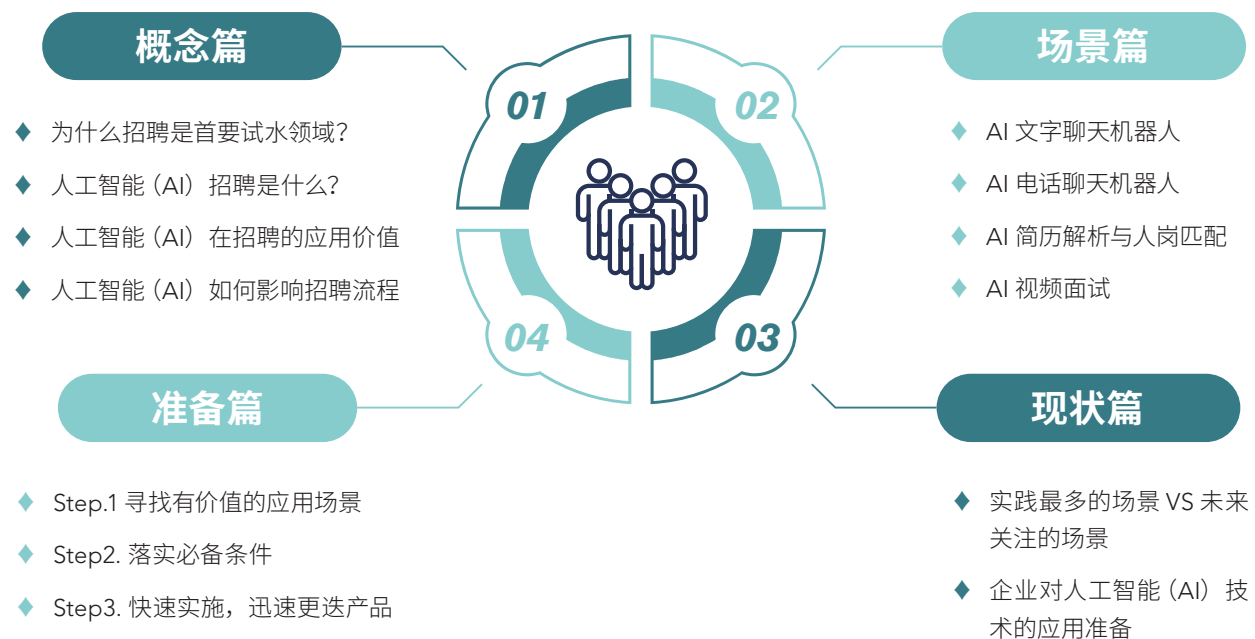
第一、AI 是什么？AI 招聘又是如何体现的？市场需要首先在认知和概念层面了解 AI 的能力和 value。

第二、就现状而言，适合 AI 落地和应用的场景有哪些？各个场景下解决的招聘问题什么？技术含金量如何？又是如何落地实现和更迭？

第三、就市场现状来看，哪些 AI 场景是应用最多，是否代表技术最成熟？与此同时，企业未来关注的场景又是什么？无论当下热门场景，还是未来有意应用场景，对于企业而言，对 AI 技能应用的准备方式有哪些？

以上三个纬度的问题，市场的关注在了解 AI 是什么、明确可落地场景、又是如何实施的。针对这三方面，招聘篇章的研究将从 AI 应用的概念篇、场景篇、现状篇和准备篇，解决市场关注的热门问题。

最后，AI 项目推进是一个多方合作的过程，从寻找场景、准备必备条件到落地与优化，每个步骤中是否有通用的方法论，也是企业所希望看到的。在最后准备篇，总结提炼了 AI 应用项目的三个落地步骤，为企业提供整体的解决方案。



案例总结

本篇报告中应用的采访案例，包含两种类型：人工智能 (AI) 在招聘中已有实践的实操型案例、人工智能专家访谈内容。这两种类型的案例分别代表不同的作用，实践性案例能够帮助企业更有前瞻性地了解人工智能 (AI) 在招聘场景中的应用过程、步骤、流程及困难挑战；专家访谈内容，以帮助了解企业了解人工智能 (AI) 的概念，澄清其实际应用价值与范围，更重要的是，通过借专家之言澄清 AI 与其他技术之间的区别点，避免混为一谈的认知误区。案例与访谈具体如下所示：

企业实践案例

- ✓ 玛氏：AI 聊天机器人中的应用
- ✓ 赛诺菲：AI 面试初筛、文化测评中的应用
- ✓ 招商银行金融科技子公司：AI 视频面试的应用
- ✓ 文思海辉：AI 外呼机器人的应用
- ✓ 海尔：AI 简历解析与人岗匹配
- ✓ 阿卡索以科技创新教育：定制化 AI 视频面试系统
- ✓ 某金融科技子公司 -AI 视频面试模型搭建

专家访谈内容

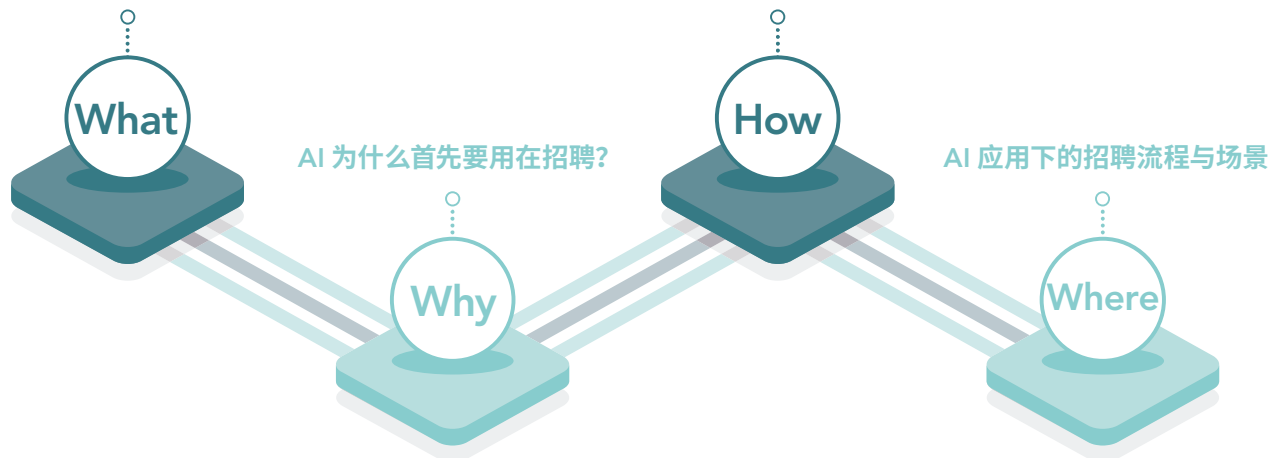
- ✓ 浙江大学心理与行为科学系 钟建安 洪昕悦 - “AI 人才评估的进展与展望”
- ✓ 玛氏人工智能技术选型负责人 于龙 - “人工智能在招聘中的应用价值”
- ✓ 三星电子大中华区人力资源总监 刘伟 - “人工智能与大数据对人力资源招聘的价值”
- ✓ 上海近屿智能科技有限公司 Dr. Laurence Lau - “AI 视频面试详解”



概念篇：认识人工智能 (AI) 招聘

人工智能招聘是什么？

AI 帮助招聘解决了什么问题？



What—人工智能招聘是什么？

AI 技术在 HR 招聘领域的发展及趋势

专家洞见

AI 技术在 HR 招聘领域的发展及趋势

Dr. Laurence Lau 上海近屿智能科技有限公司

HRVP Stella Wu 上海近屿智能科技有限公司

AI 技术在人力资源招聘领域的应用自 2015 年开始经历了以下几个阶段的技术和产品的历程。

1. AI 简历解析

简历解析作为最先被 HR 熟知的 AI 产品，其核心原理是文本信息抽取。基于机器学习对大量的简历数据进行大数据分析，找到简历里的内容、岗位说明书（招聘广告）以及优秀候选人之间的关联。然而很快地这一产品在 HR 的招聘实践中便被证实：只能起到非常弱的决策辅助作用。一方面，简历内容的真实性难以把控（在没有背景调查参与的情况下）；另一方面，企业的岗位说明书通常不具备指导意义。如果单纯拿这两份文本去做人岗匹配，那从基础数据开始就走偏了。更何况中国缺乏像 Facebook 这样具有深度开发者权限且覆盖广泛的社交网站，缺乏合法的大数据查证基础，这些都让 AI 简历解析的数据来源不够充分。

2. AI 聊天机器人（电话 / 文字）

基于语音识别 (ASR)、口语理解 (SLU)、对话管理 (DM)、自然语言生成 (NLG)、文本生成语音 (TTS) 五种对话系统技术模块协同运作的 AI 聊天机器人，永不离线不知疲倦。作为 AI 在招聘领域应用的第二阶段产品，被市场认识、使用、验证也经历了一个过程。电话聊天机器人让 HR 能以低成本高效率地给大量候选人打电话，摸排求职意向、邀约面试时间；文字聊天机器人也可将 HR 从与外部候选人或内部员工的大量重复性沟通中解放出来，诸如企业文化，工作地点，公司政策等，从而节省 HR 重复性繁琐工作的时间。但由于技术发展的限制，AI 聊天机器人至今为止最高级的算法也仅能支持其与成年人进行最多 4 轮对话，它的算法无法代替 HR 与候选人做深入的沟通和判断，更没有表情、声音和颜值等的综合分析，因而将其用在招聘的面试场景中很快被验证是失败的。它仅能代替 HR 完成简单的服务工作，例如询问候选人的意愿、回答候选人的简单问题如企业介绍，职位信息等等。

3. AI 视频面试

随着 AI 技术在图像、声音侧的发展，AI 技术开始和招聘的

核心环节“面试”进行结合。AI 视频面试产品问世初始，仅能基于图像、声音等进行简单的单项打分，为 HR 提供单一维度的决策辅助。同时，它带来的是招聘流程习惯的改变：从传统的实时同步人对人，变成异步的对候选人视频进行评估。

1) 技术要素：仅有分词分析、图像、声音等单项打分只能对 HR 的面试起到辅助作用。具备针对语言内容的篇章级别的语义识别算法，及多模态算法的综合分析能力，直接决定了 AI 视频面试是否能够真正替代人类面试官做出招聘决策，也就是信效度的问题。

2) 面试官的专业水平：企业内负责一线招聘的 HR 和面试官水平参差不齐，在现实的招聘面试过程中绝大多数面试官都是凭经验和主观感觉，对于面试过程中应该甄别候选人的哪些胜任力和如何总体甄别等问题并无清晰认识。因此，市场真正需要的是可以给 HR 和面试官指引进行面试题设计的 AI 视频面试产品。

◆ AI 在招聘领域中应用的挑战

基于前述发展历史，AI 技术在招聘领域的应用之所以还未有深入的革命性发展，是因为受到技术、产品、和行为习惯三个层次的挑战。

1. 从技术角度看

AI 简历解析、AI 聊天机器人和 AI 视频面试，经历了 AI 技术由浅入深的过程。从简单的文本信息抽取匹配，到图像、声音等 AI 识别技术，到最近两年内才快速发展并商用的 NLP 技术，而 AI 视频面试所依赖的多模态算法的定制开发能力至今都是非常稀缺的资源，这决定了在此之前，AI 技术在招聘领域中的应用是无法实现真正解放人类面试官的。

2. 从产品角度看

以往的 AI 产品都只能在碎片式的节点上为招聘带来很有局限性的辅助作用，而并没有体系化、一站式地解决招聘过程特别是面试环节的难点痛点。AI 简历解析只能针对（高水分）简历和岗位说明（很大程度和招聘要求没有完全的相关性）进行文字信息标签的匹配；AI 聊天机器人只能简单筛选候选人意向或传递企业、岗位等固定化的信息；而真正的面试环节，由于受到技术的影响，市场上的 AI 视频面试也仅停留在表情、声音等单项打分，无法真正体现 AI 技术在面试过程中的决策咨询和预测作用，且由于是单独模块，无法高效嵌入到整个招聘工作流中去。AI 视频面试系统正常运转也是需要时间累积的，才能够逐步解决高并发，支持各种手机平台电脑平台以及视频稳定不丢失的基础要求，没有专业团队投入两年的专注开发几乎无法做到。

3. 从使用习惯角度看

数字化办公、远程办公等在中国市场上的推进普及速度远不及欧美国家。而市场上现有的招聘 SaaS 产品为企业 HR 和面试官带来的价值仅是流程管理和简历归集存储。因此 HR 和面试官在招聘过程里对数字化、智能化线上产品的使用习惯缺乏培养。

如果没有疫情发生，HR 和公司业务部门面试官可能还没有尝试过远程视频面试，无法体会到面试流程从线下搬到线上的效率提升。疫情的发生，实实在在的推动了国内视频面试行业的快速发展。

◆ AI 在招聘领域应用深度的推动因素

1. 人口红利下降、劳动力成本上升，企业更关心人效。

以往的企业招聘往往聚焦在数量上，HR 的招聘绩效衡量指标也往往只体现对数量把控，如招聘人数，完成招聘的时间等，对于招聘质量的绩效指标常常被忽视：如试用期离职率，入职后的绩效达标率等。而随着人口红利下降和劳动力成本上升趋势的越发明显，企业更关注的是如何找到合适的优秀候选人，保证人才质量，从而提高企业的人均生产力，提高人效。而招聘质量的保障受到招聘人员水平参差不齐的影响。这时，帮助企业招聘提高人才筛选质量的技术产品就有了很强的刚性需求。

2. AI 技术尤其是 NLP 和多模态算法技术的发展，让 AI 技术与招聘领域的真正深度结合成为可能。

2018 年 10 月谷歌的 BERT 模型的发布宣告了 NLP（自然语言处理）技术上升到了一个新台阶。对招聘领域的 AI 产品而言，NLP 和多模态算法技术才是 AI 技术与面试深度结合的关键。这为“AI 面试官可替代人类面试官做出决策”这一认知奠定了基础，从而才有了 Hirevue 和 AI 得贤招聘官 (AI RecruiTas) 的高端定制 AI 面试服务成为可能。

3. 数字化、智能化办公成为风向，协同线上办公成为企业力推趋势。

据中国软件网、海比研究的洞察趋势报告表明，2018 年，全球 1000 强企业中 67% 把数字化转型作为核心战略。2019 年，这个数字预计增长至超 70%；2020 年，中国 GDP 的 20% 将来自业务数字化转型的增加值。从中国软件行业协会得出的 2020 智能办公产业十大发展趋势来看，AI 化智能办公程度将会进一步提高，SaaS 部署的一站式解决方案将成为重点。所以 AI+RPA 的招聘 SaaS 一站式解决方案和这些趋势不谋而合。



4. 2020 年突发新冠疫情

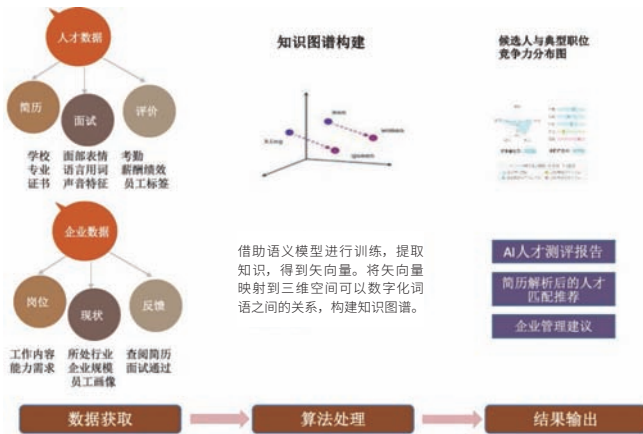
2020 年受新冠疫情影响，我国企业的招聘模式从传统的电话面试和线下面试加速改变为线上面试和视频面试。中央电视台也对 AI 视频面试高端定制服务可以替代人工面试进行了深度报道，以上事件都成为了 AI 视频面试被开始使用的催化剂，迅速完成了企业 HR 与面试官对智能化、AI 化面试的认识和兴趣。

综上所述，AI 在招聘领域的应用正在逐步深化。随着 AI 技术的不断发展及 HR 对智能化、AI 化认知的进一步提升以及工作行为习惯的改变，AI 面试官正逐步替代人类面试官做出招聘决策，而企业的 HR 将可以从繁重重复性的工作中真正解脱出来，将精力花费在人才能力的搭建、发展、保留上，从而提高企业人效，真正做好企业中的战略伙伴。

👉 AI 助力人才分析

我们通过 AI 技术在招聘领域的发展与趋势解析的内容了解，以及上述数据能看到人工智能在招聘中有巨大的发展潜能，对于市场而言，许多的招聘技术产品都被冠上了人工智能的名号，智能人事、智能招聘等产品不断引人注目。实际上，真正实现人工智能、且能阐述如何实现智能化的企业并不多。

本篇报告中，人工智能赋能招聘，主要是利用自然语言处理，多帧图像识别，情绪识别、机器学习、深度学习技术构建人才和企业数据为核心的知识图谱，然后利用构建的知识图谱进行对比或分析处理，最终生成人岗匹配结果或人才分析报告。



AI 和传统 HR SaaS 软件的区别

当企业开始了解人工智能时，不禁有疑问，人工智能和传统 HR SaaS 软件的区别是什么？

针对这个问题，在与行业招聘专家沟通中了解，其实传统管理软件的最大作用和主要目的不是提升效率，而是为了规范以及标准化，所以传统软件设计的主要思路也是将线下流程标准化，然后将其搬到线上来操作。管理软件的应用是否能极大程度的提升效率，也因企业而异，线上复制线下流程操作很多时候不会提升效率。

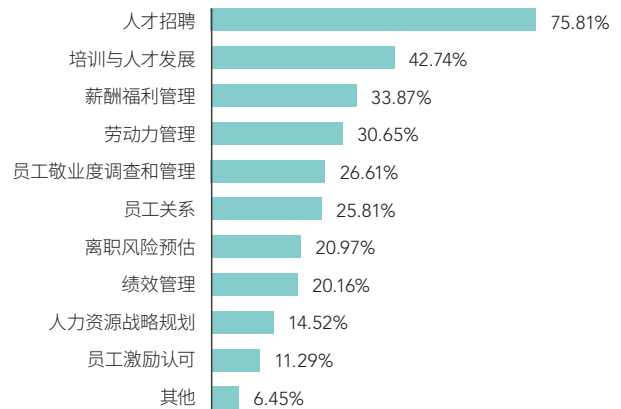
区别于传统管理软件是基于流程，而人工智能 (AI) 更多是**基于场景**，场景化应用的结果，数据算法处理的后端复杂，但用户操作的前端界面越来越方便易用。人工智能的主要目的是为了提升工作效率，区分传统软件主要基于流程，更多是基于场景，所以我们在考虑企业管理软件人工智能的切入点时，我们要去找场景。

人工智能算法的训练要基于数据，那企业首要去找数据成熟度高，有足够数据累计的场景。在人力资源各个模块来看，实际上，人力资源各模块由于信息化、数字化的进度不同，甚至是技术的接受度的差异，不是每个模块都适合人工智能 (AI) 的应用。

Why—招聘是人力资源首先应用 AI 的领域？

顺应人工智能时代的发展，人工智能在人力资源管理的应用必不可少。通过图表 B1 和 B2 的呈现结果来看，无论是现在实践 AI 的人力资源模块，还是未来关注的方向，人才招聘都是首屈一指的选择，其次才是培训与人才发展、薪酬福利和劳动力管理。AI 发挥空间最大的仍是在招聘领域。

图表 B1 人工智能 (AI) 运用在贵公司人力资源的哪些领域 N=124



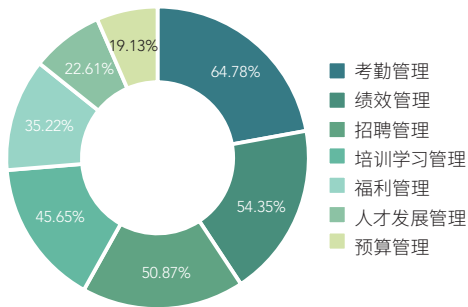
图表 B2 如贵公司对于 AI in HR 有 极为关注和考虑运用的方向，具体关注的运用场景包含 (N=401)



招聘由于过高的流程化和规则化的系统需求，通常是企业最早应用技术的领域，数字化进程很早，持续关注外部技术，对于新技术的接受能力较强，为人工智能的落地提供了准备条件。

- 招聘是人才管理开启的重要端口。
- **数字化程度较高**:结合图表 B3 的数据洞察,除了考勤和绩效之外,招聘成为企业信息化系统覆盖率的 TOP 3.
- **技术关注度**:对于现在招聘领域未过多应用技术的环节,企业仍持续关注未来智能化技术的应用。在智享会 2019《招聘技术路线图与效能提升》研究报告中表明,企业普遍期待人才吸引与转化、候选人关系管理的智能应用。
- **人力资源中最接近大数据的领域**:人工智能的技术究竟能不能在人力资源落地,依赖的因素取决于数据。AI 算法的训练要基于数据,且需要大量的结构化数据(例如行业大数据)和非结构化数据(图片、视频、语音为输入的场景)。而在整个人力资源管理模块中,薪酬福利、培训、招聘、员工关系、离职风险等场景中,**适合人工智能发挥空间的无疑是离大数据最近的“招聘”模块。**

图表 B3 人力资源信息系统在人力资源模块的覆盖情况 N=230



How—AI 帮助招聘解决了什么问题？

要找到合适的 AI 落地应用场景，本质上是要理解 AI 在哪些方面可以做的比人类更好。本质上，人工智能是以事实和规则为基础，对人类的专业知识进行模拟。但是就目前而言，AI 还不够“聪明”，远没有达到替代人类智能的阶段。

但是，随着机器学习、深度学习、自然语言处理等认知技术的成熟发展，AI 技术在海量信息处理和分类上已经比人类更优秀。换言之，现阶段的人工智能在处理重复劳动的工作上已经可以替代人类，例如信息检索和分析等。由此可见，利用 AI 提高工作效率是一项普遍需求。

在理解了 AI 能做什么以后，企业可以进一步思考一个关键问题：**目前阻碍招聘效率的最大障碍是什么？** 招聘中有哪些大量的重复工作？想清楚了这个问题，往往就能**找到一个切合实际的应用场景。**

例如：企业中人力资源的招聘往往需要 HR 手工筛选大量的简历并匹配与之相关的职位，这类的重复工作是否可以用 AI 来提升效率？

下面部分通过案例采访和 HR 交流，总结出两个 AI 可以助力招聘解决的痛点和问题。

痛点1.

招聘中简历初筛带来的大量重复性工作

AI解决方案.

智能人才“初筛”

我们听到不少的 HR 提出，70-80% 的工作都是日常事务性的筛选工作，经常筛选的环节包含：简历筛选适合岗位的候选人、电话沟通确认求职意向。

AI 可以学习或解决问题的能力，在招聘应用中，这项新技术旨在简化或自动化招聘工作流程的某些部分，特别是重复的、大量的任务。**AI 在这其中，可以通过对于人才简历数据解析来完成初步的筛选工作，过滤掉大量不合格的候选人。其次，通过交互工作确认候选人的求职意向，剔除到场率不高的群体。**

在初筛阶段，针对招聘初筛的 AI 技术产品类型也很多，我们通过采访与访谈，识别出以下几类：AI 文本聊天机器人、AI 电话聊天机器人、AI 简历解析与人岗匹配、AI 面试初筛。

人才初筛：简历初筛、面试初筛



如果人工智能成功地自动完成诸如筛选简历或安排面试等耗时、重复的任务，甚至能用多模态的 AI 视频面试把所有投递简历的都 100% 面试一遍做初筛，那么对于招聘人员来说，人工智能招聘就是一个福音。

◆ 如何挖掘 AI 的价值？

最终用户对于人工智能的认知参差不齐，同时市场上也涌现出很多 AI 产品。不少 AI 企业希望获得更多的机会，默认扩大了 AI 实际运用范围与场景，夸大了 AI 的实际使用效果，以寻求更多的关注。

那么对于没有接触过基于 AI 技术产品的人群而言，如何辨别 AI 产品的实际效用？本质上目前的 AI 还是数据科学，无论是供应链管理的应用、基于 AI 的需求预测都是在统计学 +AI 技术。即便是图像语音处理分析，也仍然是通过数据化图像和语音来进行分析的。

具体如何衡量 AI 的应用价值？要去了解 AI 技术比人做的好的地方在哪里，现阶段 AI 究竟能够解决哪些招聘痛点。只靠 AI 技术，不连接实际应用场景，对比传统方案没有效率和成本上的提高，是不会产生真正的可靠的 AI 方案的。

就目前的 AI 应用场景来看，解决的是决策效率的问题。比如，之前的管理决策是人工处理数据，抽象出人可以做决策的洞察。那么 AI 可以做到的是帮助企业提升数据处理过程的效率，将人工处理不了的海量数据应用到决策过程中来，让数据产品能过去所不能。

玛氏的技术团队在辨别合作方的人工智能产品时，通常有两个参考维度。第一，是否有靠谱的产品团队，专业的团队才会有专业的产出。第二个在具体的 AI 的应用场景中，产品的是否能够满足业务需求，实际解决问题，对比传统方案是否有效率和成本的提升。

赛诺菲

如何用最快速、高效的方式帮助企业寻找最合适的人才，是企业人才招聘首当其冲的问题。赛诺菲 2017 年的时候开始启动 AI 面试技术的应用，AI 技术的运用过程中，为人才招聘所带来的三项价值点：

◆ 解决人才筛选的效率问题

当时企业招聘与人才吸引团队结合，由于招聘量的增加，对于赛诺菲而言，在人才简历筛选过程就需要投入很多的人力和时间。

◆ 通过 AI 面试提供中立的筛选标准

在传统人才面试中的测评结果，相对而言是有一些人为的主观因子所影响，赛诺菲期望通过 AI 的深度学习下的测评数据，基于招聘人员中立、理性的测评结果，为人才筛选与录用提供佐证。

◆ 建立“文化契合度”人才画像

赛诺菲在传统的招聘模式中，对于推荐成功理想型的候选人是有一定难度，无论是短期的入职率和长期来看的试用期通过率来看，在结果层面也难以向业务提供人才输送保证。如果应用 AI 技术，应用底层的数据搭建人才画像模型，从简单结构的纬度可以由机器辅助人才画像分析，使筛选出的候选人能够与企业的用人需求相匹配。

赛诺菲认为，绩效良好享受工作的员工有文化导向性。工作方式与公司文化相契合的员工留存率和敬业度更高，因此，候选

人与公司文化的契合度是在首轮面试筛选中考察的重中之重。

因此，在对候选人的筛选中，赛诺菲把价值观认同放在首位。希望从一开始精准吸引对赛诺菲企业使命和愿景认同，并对赛诺菲文化有一定了解并感兴趣的潜在候选人。现今的 AI 技术，虽然还无法完全替代 HR 完成对于人才整体的面试评估，但是在结构简单的软性测评上，已有出色表现。赛诺菲本身在新技术运用与人力资源数字化转型中拥有一定的基础，并且高层对于项目开展的支持力度也很强烈。

玛氏

在社招聊天机器人上线 3 个月后，玛氏进而将聊天机器人应用于校招。校招的问题非常集中且大量，与社招有较大的差异，并且随着申请和筛选阶段的进程，问题也容易发生较大变化。针对这些特点，玛氏 HR 重新设计了问题场景分类，详细问题与回复，并在申请、笔试、一面、二面等环节阶段式的提供更新给供应商团队。同时，在校招中开放了升级求助功能，候选人可以通过开启“求助 HR”来填写问题。HR 将通过后台每天导出的问题和归类，统一进行回复和异常处理。

应用此产品，除了大量减少人工应答的时间，还帮助 HR 统一查看问题及回复，确保以往在多个渠道多人答复时，无法管控回答质量、容易遗漏需要提供帮助的候选人等情况，确保了良好的候选人体验和 HR 的应急管理。

痛点2.

无法预测候选人被聘用后的情况

**AI解决方案.**

智能数据化人才测评 (AI视频面试)

招聘质量曾经像是招聘 KPI 的黑匣子，无法衡量候选人被聘用后的情况。这个问题已经不是通过效率，简化流程就能够解决，而是借助人工智能提供综合性的人才测评，并且对于人才质量有精准的评估。传统的人才整体评估是在面试场景内，但是由于人为判断因素，其实也难以保证和预测候选人在录用后的绩效情况。

随着多年来人力资源数据的收集、访问和分析变得越来越容易，招聘质量已经成为招聘的首要关键绩效指标。

人工智能在提高招聘质量方面，得益于它能够使用数据将候选人的经验、知识和技能与工作要求（能力素质模型—Competency Model—又称胜任力模型）之间的匹配“标准化”。与传统测评相比，人工智能和大数据深度学习算法的分析，构建岗位需求图谱，将人员资质、岗位职责、任职要求等信息联系起来，沉淀出行为数据，构建出企业所需岗位模型。AI 胜任力模型的构建最重要的就是胜任力标准和效标标准获取和丰富。

通过 AI 深度学习下的能力素质模型，帮助招聘人员找到与岗位最为匹配的候选人，同时，在标准化匹配模式中，统一人才评估标准，摒弃偏见。

实践案例**企业应用 AI 视频面试的契机****招商银行金融科技公司****◆ 招商金融科技的新挑战**

招商局金融科技有限公司隶属于中央直管的国有重要骨干企业——招商局集团，是集团数字化的主力军，服务覆盖集团主要产业，如交通物流、装备制造、城市园区等。招商金科于 2017 年筹建成功，秉持着招商局创新和开拓精神，快速发展，囊括了一大批具有丰富经验和 IT 技能的创新型人才，公司中工程技术人员比例超过 90%。同时，公司的快速增长也给招聘工作带来巨大的挑战。

为了满足招商金融科技的人才补给从而支持业务的快速增长，在人员招聘上招商金科从两个方向做大量招聘：一为校园招聘，从每年的应届毕业生里招募大量新鲜血液和高潜人才；二为社会招聘，以直接聘用和外包聘用两种形式招聘软件工程师以补充人才缺口。

招聘的难点也显而易见：

- 1) 招聘量非常大，HR 和业务部门需要面对的是数千甚至上万份的简历；
- 2) 招聘质量要求非常高，为了保障招商金科团队的一如既往的优秀，需要对候选人进行综合素质面试，认知能力测试和计算机编程能力的测试。

这两点对招聘筛选和面试环节上不仅仅是物力的挑战，更是对内部优秀程序员时间的巨大耗费。

◆ 主动探索 AI+HR 领域

“科技引领，拥抱变化”对于招商金科来讲不仅是口号，更是行动。面对招聘的难点，本就具有超强人工智能开发能力的招商金科开始寻求一款在招聘领域中的真 AI 产品，希望通过先进的 AI 与 HR 结合的技术，优化现在的招聘流程，特别是减少面试官工作量，希望从 2019 年校园招聘开始，让 AI 助力提升人效。

浙江大学心理与行为科学系 钟建安 洪昕悦

◆ 如何正确评估人才能力？

在企业招聘中，企业通常会花费大量时间、精力和金钱来评估求职者，以发现哪些人既适合该职位又适合该企业。如何进行员工的选拔和培训，使员工与工作岗位相匹配，一直困扰着企业的管理者，也成为人力资源研究者始终关注的重点话题。

在相当长的时间内，人们普遍用智商、工作经验和知识的掌握程度等来预测员工的工作绩效，但随着时间的推移，研究者发现，智商、工作经验、知识的掌握程度并不能全面反映一个人的工作绩效，一个优秀员工的形成受多种因素的影响。McClelland 认为传统的智力测验、性向测验和学校的学术测验及等级分数，不能准确预测复杂工作和高层次职位的工作绩效在生活中的成功，应该去发掘那些能够真正影响工作绩效的个人条件和行为特征，同时他还提出了胜任力的测评方法——以岗位测定胜任力，依据具体工作的标准来测定其能力。

◆ AI 技术助力标准化胜任力测评

随着 AI 技术的发展，目前可以通过人工智能和大数据深度学习算法的分析，构建岗位需求图谱，将人员资质、岗位职责、任务要求等信息联系起来，沉淀出行为数据，构建出企业所需岗位模型。而 AI 胜任力模型的构建最重要的就是胜任力标准和效标标准获取和丰富。

AI 技术的不断发展使得表情分析、声音分析和语义分析能在人才评估领域被很好的融合应用。AI 视频面试数据由于能记录下候选人的多模态数据，被研究人员称为最有希望的数据来源。基于多模态的数据分析，例如眼动追踪研究涉及到的具体指标有个体的注意模式、加工水平、认知负荷、知觉流畅性等，微表情分析、行为分析和语义分析研究涉及到人格、认知能力、情绪等特征。

这些特征又会对个体的工作行为产生巨大影响，如注意力模式随着工作岗位类型的不同而存在区别：对于一些要求创意的岗位而言，眼动注视范围广、注意刺激数量更多、注视更为跳跃，其个体更有可能匹配，其有更多新颖的观念或者想法 (Lacayo, 2010)。

◆ AI 视频面试的人才评估

因此，将人工智能引入人才评估，以视频面试为载体，结合表情、声音和语义等多维度人工智能算法分析，将打破原有仅依靠个体个人评估为主要依据的认知测试、性向测试等评估方式，带来更丰富的行为数据，从而将人才评估的广度和深度推向更进一层。在这两者结合下，我们能够相信，以 AI 为基准的人才评估能够更好更公正地为组织服务。

Where—AI 智能招聘流程与场景

上述文中确认 AI 在招聘领域的应用价值和能解决的招聘痛点，由于 AI 应用是基于场景发展，那么其出现在哪个招聘环节中？有 AI 技术植入的招聘流程和没有 AI 技术植入的招聘流程差别是什么？

在传统的招聘流程中，无论是初筛还是终面，都是人为参与影响，这样的过程即耗费大量时间在重复的筛选工作，并且由于招聘专员和部门面试官的成熟度与个人好恶会带来难以评估的隐形成本。人工智能植入招聘流程中，回归到价值本身，帮助 HR 解决的就是初筛效率痛点，人工智能对人才评估和解析一定程度上帮助 HR 将“选人”回归到岗位本身。

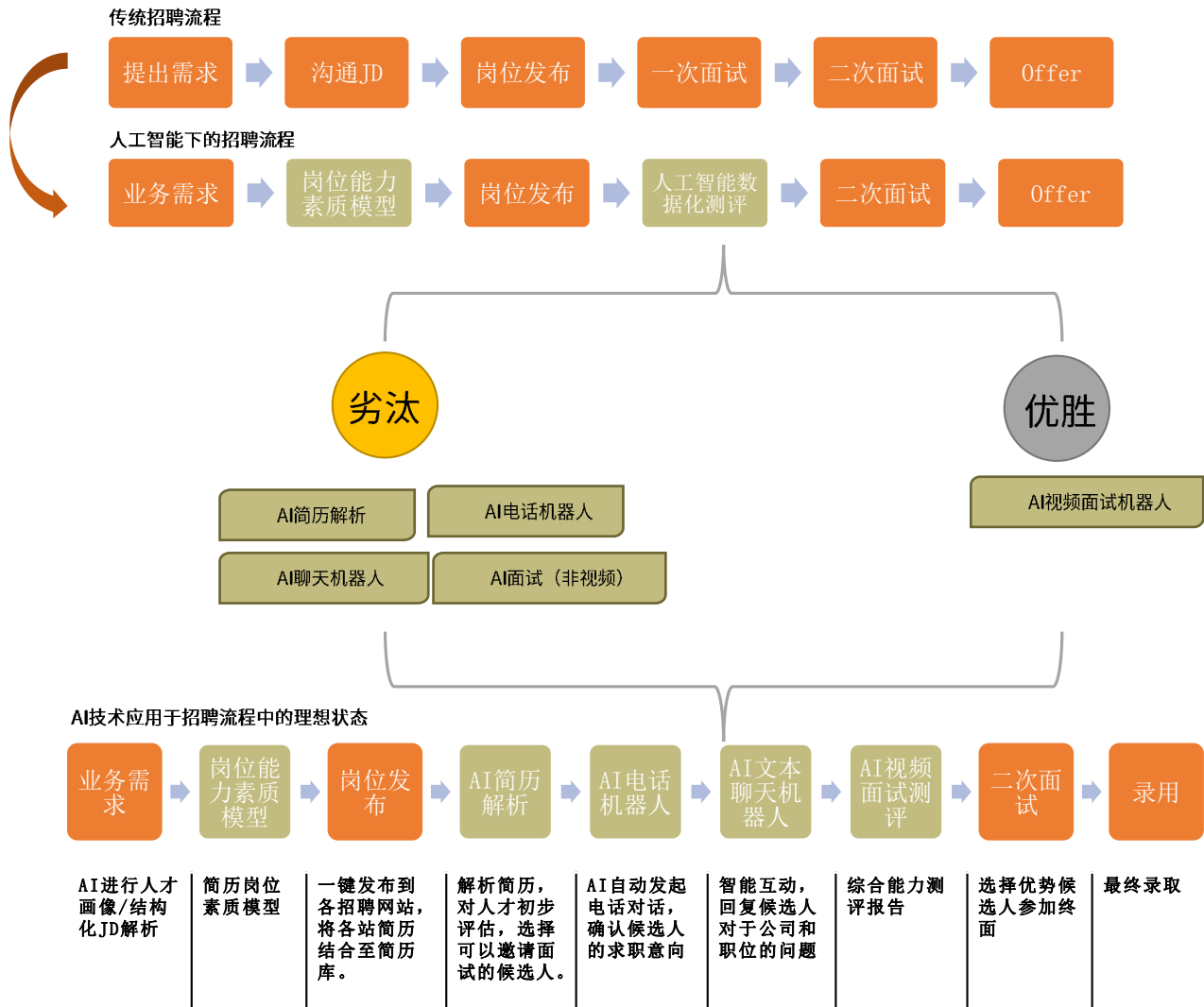
为了能够帮助读者更好的理解人工智能参与后，招聘流程的变化，报告梳理出两个流程进行对比，即传统招聘流程 VS 人工智能下的招聘流程。

需要说明的是，橘黄色代表传统的招聘环节，绿色代表应用 AI 后产生变化的环节。

同时，研究发现，AI 在不同时机使用，代表不同的解决方案。例如下图中，AI 所提供的服务皆为“人工智能数据化测评”，但不同的场景所产生的效果有差异。**目前大部分的技术应用为解决劣汰，只有 AI 视频面试机器人可完成人才择优的目的和任务。**

值得一提的是，经过传统和 AI 人工的流程对比之后发现有一个重要的不同点，**在人工智能 (AI) 参与的招聘流程中，能力素质模型是必备前提和基础。**这样就要求企业无论是内部搭建能力素质模型从而积累数据，还是分派给外包商，都是必须并不可或缺的环节。

最后，当 AI 技术的技术应用已经渗透到全流程，就将形成理想状态的智能招聘。如下图所示，在最后一个理想化的招聘流程中，企业在二次面试之前，大部分与候选人沟通、筛选、评估的任务都由 AI 完成。企业只需要在最后 AI 挑选出的最佳候选人范围内进行终面。



专家洞见

人工智能与大数据对人力资源招聘的价值

刘伟 三星电子大中华区人力资源总监

在数字化浪潮和自助化、自动化、电子化的趋势推动下，越来越多的企业逐渐认识到科技进步对人力资本的“选、用、育、留”正在产生颠覆性的影响，并开始加强和重视人力资源领域的新技术研究与运用，以期发现更多的管理规律与价值。从新技术的应用角度，目前市场上被关注的热门领域主要集中在两方面：人工智能和大数据，前者预期通过智能化平台打造可以不断自我学习和发展的机器人程序来实现替代高重复性和有规律性的人力资源行为，并打造高于人工效率的自动化人力资源运营流程；后者预期通过对历史和现有数据的重整重塑，挖掘其中的规律性，结合企业商业与人力资源战略，开发适合企业自身的数据分析与预测平台，前瞻性的推动人力资源整合。从当前的行业共识看，可以说，一个融合人工智能与大数据的平台，将会颠覆性改变人力资源的行业特性及未来走向，使企业在人才管理上获得充足持久的保障。

笔者认为，人才对企业的一切价值始于“选”，选对人，则“用育留”才有用武之地，而人才选拔正是可以充分融合人工智能与大数据的第一平台。传统的招聘方式下，我们的运作流程往往如下：

“提出需求→沟通 JD →岗位发布→简历筛选→一次面试→二次面试→ Offer”

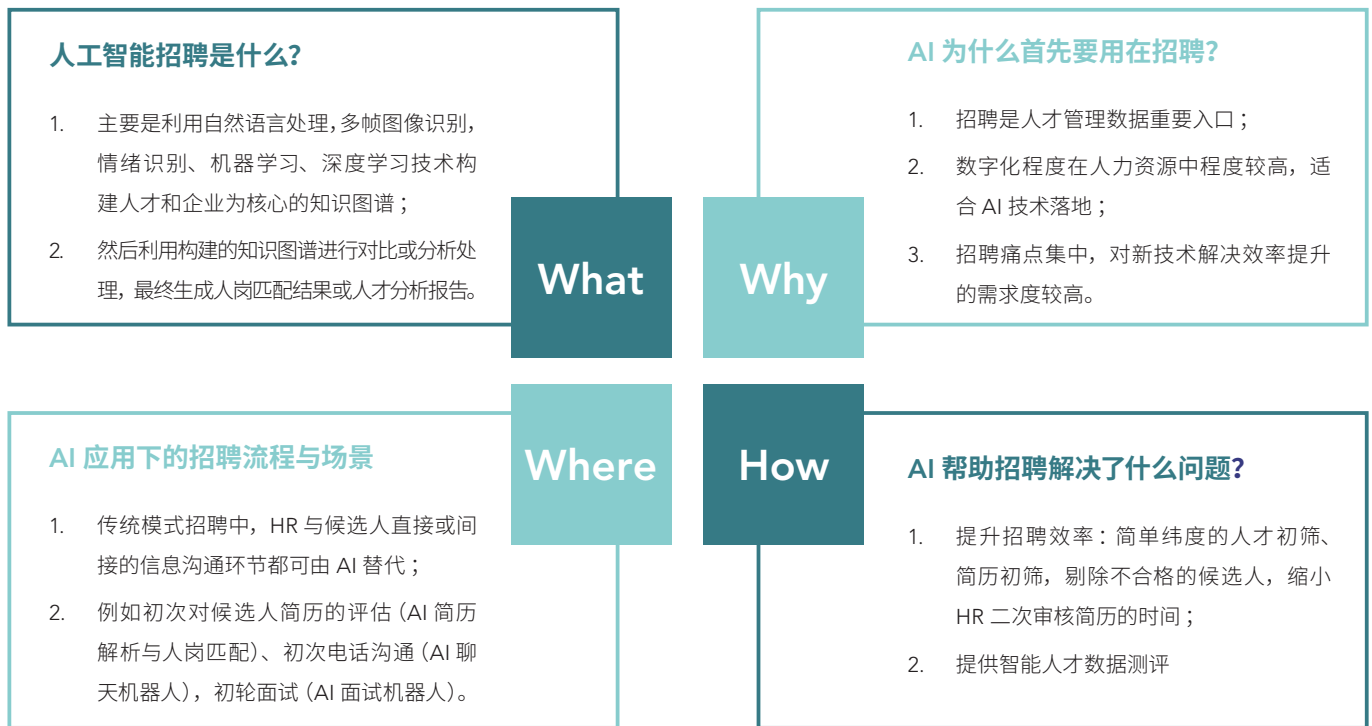
在以上流程中，企业只看到基于过往经验的 JD（但往往还不是最新的）及人力资源与业务之间的用人需求沟通，少有基于数据分析的选才要求设定，更没有人工智能的引入，这样的选人流程会使得人为因素对面试结果产生较大的影响，招聘专员和部门面试官的成熟度与个人好恶会带来难以评估的隐形成本。另外，招聘专员初选面对的是海量文字简历（往往被各种加工润色，真实度低），由于无法面试每一位候选人判别真伪，从而导致后续选才流程效率低下，成本高昂。

如今，笔者认为人力资源的“选人”，其基础应该回归到岗位本身，即“岗位价值（业务需求驱动）+ 岗位能力（能力素质模型）+ 岗位匹配（基于能力的数据化测评）”，在这一理念下，数据和人工智能将会为企业招聘带来颠覆性的价值：

“业务需求→岗位能力素质模型→岗位发布→人工智能数据化测评→二次面试→ Offer”

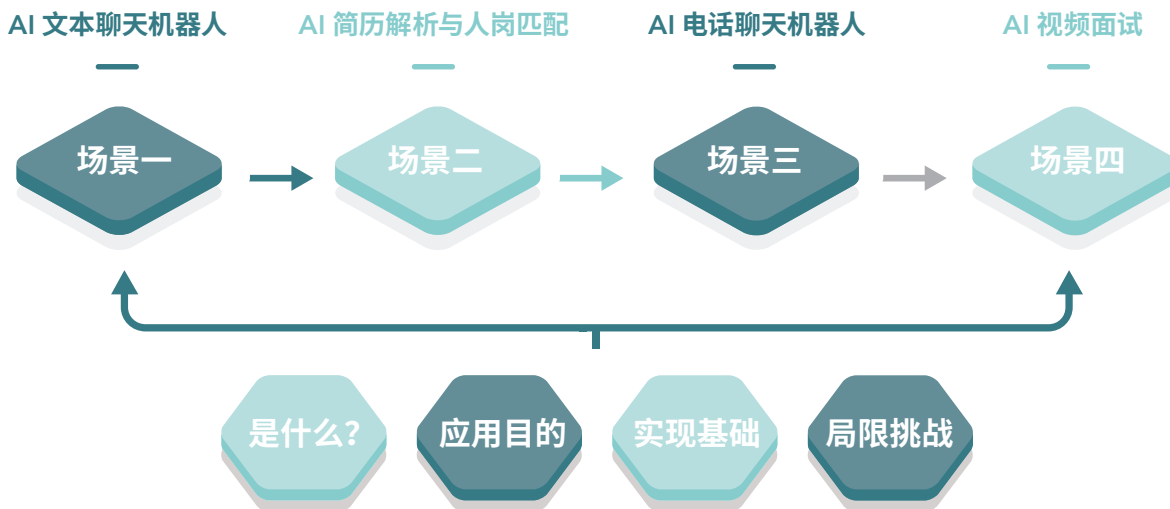
在这一流程中，人力资源从业者需要和业务管理者一起，基于过往岗位招聘与用人的数据挖掘规律（学历、背景、考核等等）来确定待招聘岗位的能力素质要求，基于双方认可的胜任力模型设定对应的招聘题库，使得岗位能力得到一一对应的考评标准，有了明确的考评标准，再结合当前市场中已经逐渐成熟的表情识别、声音识别、语义识别工具，让 AI 面试官逐步代替人类面试官，不再局限在从简历起步的筛选，让面试每一位候选人成为可能，从而实现人才筛选中更加客观公正的选拔。招聘后，人力资源部再用入职者在企业日后的表现反向验证 AI 的评测，并为 AI 提供更全面的数据进行进一步自我学习，实现整个招聘从流程到价值端的完全颠覆。这就是数据与科技将会并且已经在为人力资源行业带来的革命性变化。

单元总结





场景篇：AI 智能招聘的应用



在上述文中，报告解读了人工智能为招聘解决痛点，产出实践的场景。这一部分，将深入的了解这些场景是什么？应用目的有哪些侧重？又是如何落地和实现场景化应用的，是否会出现挑战和局限？这些问题都将在这部分解析。值得一提的是，AI 面试（语音文本），某种程度上是 AI 视频面试的初阶版本，解析时将这两个放在一起比较。

场景一：AI 招聘客服（文本聊天机器人）

1 What- 是什么?

- AI 聊天机器人是，计算机与固定候选人的固定交互（在既定场景内的上下文语境链接和机器）
- 除了与应聘者进行智能对话，人工智能助理还可以提供一些人才搜索、推送和面试日常安排的工作，提供自动、实时、独特的提醒和信息，能够让候选人多项服务功能。

2 Why- 应用目的

- 助力雇主品牌搭建，候选人可随时随地的与企业沟通，获知信息，提高体验。
- 为 HR 省去大量沟通工作：在招聘场景中，AI 机器人完全胜任公司企业文化、岗位说明书等信息的介绍，最重要的应用就是，和候选人确定面试时间。

4 Limitation- 技术局限

- 功能单一：仅仅能够帮助企业完成与候选人的初步沟通，无法进行人才测评及分析行为；
- 对话场景限制：通常的聊天机器人基于常规的对话，单轮 / 简单结构的对话轮次为主，难以产生深入多轮次的交互。

3 How- 实施条件

- 数据：需要积累足够多的候选人与企业对话数据，常见问答；
- 对话：固定交互是在既定常见下发生，HR 需要设计对话、问答逻辑和场景；



针对此项应用场景，本篇报告在前期市场诊断中发现企业的应用是处在不同的水准，对于聊天机器人和候选人交互时，对问题的理解和恢复的精准有所不同。对于 AI 产品而言，研发后投放应用能够采集更多的数据喂养 AI 算法，进而进行更迭优化。

根据企业采访梳理两个阶段的聊天机器人特征，以及描绘更迭优化的过程中普遍的实践做法（如下图）。

	技术导向	模型应用程度	信效度
类 AI 聊天机器人	<ul style="list-style-type: none"> 检索 关键词关联 语料库 	<ul style="list-style-type: none"> 数据模型 明显的关系进行可视化操作 单轮对话 	<ul style="list-style-type: none"> 回复精准不高 HR 参与维护
AI 文本聊天机器人	<ul style="list-style-type: none"> 语音识别 知识谱图 机器学习 	<ul style="list-style-type: none"> 多轮对话 机器学习更多的知识 机器自己判断回复的准确性，自行修复 	<ul style="list-style-type: none"> 回复精准度明显提高 HR 只需要抽样调查，不需要参与答案维护

AI 聊天机器人应用进阶的条件

- 数据**：语料库积累，采集候选人在了解阶段与的常见问题、企业可提供的答案、双方的对话记录；
- 人员**：HR 进行多轮设计对话，设计对话逻辑（候选人问题 - 机器回复的答案）、设计引导性问题 - 引入更深层次的场景；
- 技术突破**：机器学习和语音识别技术是成熟应用的基础，语音识别可提供大量非结构化数据，便于机器学习新的知识和内容；
- 训练 AI 算法**：调教 AI 机器人的算法，模仿 HR 的行为逻辑；
- 怎么训练**：HR 不断给数据打标签，归纳错误答案、诊断错误答案的原因、重新设置答案。

实践案例

实践场景一：AI 聊天机器人



◆ AI 项目投资评估

企业对于 AI 技术项目的投资往往都是慎重而谨慎的，玛氏也不例外。在项目推进之前，玛氏的招聘团队需要评估 AI 项目的投资回报率，并且实质的了解 AI 究竟帮助 HR 解决了什么问题？例如，人工花费答疑时间、成本与 AI 技术替代后的对比。

玛氏招聘团队在 AI 项目的投资评估时，对以下四个维度进行观察：

- ① 根据目前的招聘流程和候选人体验的痛点，诊断内部需要 AI 解决问题的场景，继而寻找外部可应用的技术；

② 对比 AI 技术产品的优势，HR 提升自我对 AI 辨别能力，检验 AI 技术的科技含金量；

③ 不要贸然投资，内部需要进行规模性的安全测试才能够确认和检验产品优势。

④ 是否具备延展性和可复制性：当这项产品在中国成功试验之后，是否能够复制到其他的应用场景，甚至应用到其他国家，如何将这套方法推广下去？这些无形中都会增加 AI 技术的适用性和价值。

◆ AI 聊天机器人的准备工作

当玛氏真正地了解 AI 的价值和应用场景后，从“提高数据准备度”和“团队成熟度”两方面进行了准备工作的开展。

- + 数据准备：帮助 HR 设计互动场景

随着社交媒体的应用广泛，使得候选人在招聘前期的行为数据得以在微信公众号中沉淀，就玛氏内部数据，已经累计到可达使用的量级。

而外部数据，供应商本身就具备强大的语料库：

首先，他们会根据玛氏的需求将累计的数据进行清洗，归类候选人的问题，从而识别出一百多个对话场景。玛氏 HR 继而根据招聘特性寻找各场景和问题之间的相关性并归类问题。例如：有哪些问题是可以统一问答？并且在一个标准问题下，逐步细分、引导至后面十几个的问题场景。团队在每个场景内都会去设计候选人可能会提出的问题，以及引导他们怎么答复。

其次，供应商团队将所有的场景分类问题答案录入系统，将候选人在后台所积累的百万级真实问题进行打标签，观察哪些关键词会触发这样的回答。

+ 团队组成：不同角色扮演与分工

在项目实施的过程中，IT 团队、HR 团队和供应商三方互相协作，各自有明确的分工：

• HR 的角色与任务

- ① 主要作为需求的提出方，确定需要在什么场景应用 AI，提出需要解决的问题。
- ② 在项目实施过程中，HR 主要甄别候选人的问题有哪些，设计互动情景，如何通过答案的设计引导候选人进一步的提问，同时融入体现公司人性化的文化特质。
- ③ 前期的时候，HR 会承担一部分的维护工作，判定有哪些机器人回复是无效且不准的，分析其原因交给 IT 部门。
- ④ 组织内部多轮次的测试，做好上线前的变革管理，并根据测试反馈提出产品优化建议。
- ⑤ 策划和实施上线期的大规模宣传和活动，确保候选人适应性，并持续追踪后台数据以确保产品的有效性。

• IT 团队作为 AI 技术的支持方，在整个项目推进中扮演两个角色

- 1、站在 AI 技术的角度转化或翻译人力资源的痛点和需求；在乙方给出解决方案的时候，从 AI 的角度评估技术含量，以及观察 AI 在招聘应用场景的信效度。
- 2、作为技术项目经理来推进整个项目的进程，比如每周项目例会进行项目规划的安排，项目进度的进展，现有成果的检验，以及是否需要问题进行检测和规避风险。

• 供应商团队

技术供应商主要提供解决方案，根据 HR 端的需求和反馈、IT 技术端的建议，在专业角度做产品的开发和优化，协助数据追踪、反馈和问题解决。

某制造型企业

从长期来讲，随着技术的发展，AI 在每个阶段会有不一样的人力资源运用场景。但这些运用场景的发展运用势必需要一个稳定的基础，需要很长时间的数据积累（少则 3~5 年，清理过或者没有清理过），在数据积累的之下寻找 AI 运用的场景。因为根本上而言，AI 是数据的延展方向。

AI 目前在 HR 场景中运用的另一种体现是聊天机器人，主要运用场景包括两类，一是面向公司内部员工，例如 HR Service 的咨询，相对较为统一且有规律可循；另外一种是在招聘领域，面向外部候选人，类似于招聘虚拟助手。相对而言，面向内部员工的智能机器人短期内更容易“智能化”，而面向外部的，由于候选人的多样性，短期内的智能化更难实现，机器的自我学习也更难，需要人工进行周期性的维护和整理。

就目前的市场情况而言，目前的聊天机器人很大程度上仍需要人工维护和学习，仍未真正实现机器的自我学习，换言之，机器人背后由大量的人工维护语料库。机器人在语音识别方面和上下文语境联系方面仍有很大的提升空间。

◆ 关键角色

针对 HR 目前在人力资源领域的发展情况，就产品提供方而言，其所提供的产品和技术支持纷繁复杂；另外一端，企业和 HR 对 AI 的好奇和关注度也在逐渐发酵。但是 AI 的产品和技术是否成熟？哪些产品值得一试，是否适合企业？另外，企业的 HR 情况而言，是否是采用 AI 的最佳时机，在 HR 领域推进 AI 的步伐应该是什么？

当这些问题面向 HR 时，大多数 HR 是难以判断和解答的，以至于面对 AI 的大潮流，大多数企业抱着尝试的心态，在不断地试错中寻找企业自己的步伐。

就 X 企业的实践背景而言，企业在明确了目标之后，首先是找到合适的人帮助其制定企业的规划，寻找资源。就该角色而言，其既需要具备 IT、开发、建模、统计和数学等知识，更需要熟悉了解 HR 的流程。进而能够针对目前 HR 发展的实际情况，匹配相应资源。

◆ AI 落地推进的规划制定

- + 受访者坦言，目前 AI 在 X 企业仍是比较初始的状态，企业制定了大概的三年规划。在制定规划的过程中，受

- + 访者首先结合了企业的现状、企业的发现战略和市场情况：
- + 一方面，考虑到企业目前 HR 的信息化现状，目前很多领域缺乏数据积累的平台和系统，很多流程还未转移至线上；
- + 另一方面，目前 AI 的场景化运用对企业而言，并不是一件特别紧急的事项；
- + 同时，就市场状况而言，目前市场上的大量的技术和产品还未得到充分的验证，成熟度仍有待验证。

因此，对 X 企业而言，目前更多的工作是在补齐一些“短板”，充分的精力花在基础打造方面，而不是立即达成显性化的效果。

- + 在第一阶段，在企业看来，这些积累远比现在追求立马的显性化结果更为重要，该有的人力资源系统（例如招聘、绩效、人才盘点系统）和其他一些数据抓取技术平台逐渐上线、运作和积累数据。然后相对成熟之后，有选择地在有限范围内进行一些尝试，例如在招聘领域。（线上化）
- + 基础相对成熟之后，企业进一步的规划是关注员工的体验，在具有基本的功能之后，从员工的角度出发如何让他们体验更好，如何优化界面，改善流程，进而增强 HR 的使用率。同时，进一步通过使用率的增加而加强数据的积累。
- + 在第三阶段，企业则是更关注于效率和效用的提升，一些场景中的人工被替代，人效和决策得到一定的优化。在此阶段，逐渐将 AI 的价值显性化，务必确保 AI 的一系列实践对企业而言是真正有价值的。

◆ 受访者洞察

针对 AI 在企业中的落地和发展，在受访者看来，企业首先需要了解的是 HR 自身的转型处于什么样的阶段，成熟度处于什么样的水平，是刚刚在构架或搭建？还是正在经历三支柱转型的过程？还是处于数字化转型阶段？根据具体情况，确保线下流程的清晰度。在线下清晰的情况之下，企业进一步需要考虑的是线上推进处于什么样的阶段，是刚刚起步部署基本的流程和功能，还是开始专注用户体验？或是开始思考其延伸出的其他显性化价值？

总而言之，先完善线下，再考虑线上，线上也需要逐步推进，不同阶段侧重需要解决的问题不同你那个。在线下流程不清楚的情况之下，即使采用智能化的系统或其他工具，也很难在企业中生存，因为 AI 的生存需要与人进行交互，通过交互才能成长。

当线下的流程或业务场景没有确定或标准化的时，企业如果只为数字化或是追寻人工智能，一定程度上是本末倒置。在这种情况下，用户也很容易会把问题的聚焦点放在系统和平台之上，而不是线下流程的清晰合理性，不利于 AI 在企业中成长发展。

🌐 场景二：AI 简历解析与人岗匹配

很多 HR 觉得单靠人力是很难进行简历全维度解析的，而且招聘又不是一个简单的数据匹配，很多时候需要 HR 的经验和思考，用经验和专业性地判断，更别提还要把企业方、求职者很多模棱两可的需求精确解析再匹配。

在与 HR 交流时了解，简历解析、简历筛选是最开始应用 AI 技术的环节，但在实际过程中，通过简历来达到人才优推的动作还不是非常可靠，因为简历本身的真实性等问题影响最终的评估结果，除非在简历筛选环节，同步开展候选人背景调查，可以进一步加强真实性。

因此，现在更多的作为单向维度的提出不合格候选人，节省 HR 筛选简历的时间，例如百胜企业通过简历打标签和排序，首先过滤“到场率”低的候选人。

同时，简历解析作为 AI 面试之前的一个步骤和环节出现：

1 What- 是什么?

- 简历解析作为最先被 HR 熟知的 AI 产品，思路无外乎基于机器学习对大量的简历数据进行大数据分析，找到简历里面的内容、岗位说明书（招聘广告）以及优秀候选人之间的关联。

4 Limitation- 技术局限

- **真实性存疑**：简历内容的真实性难以把控（在没有背景调查参与的情形）；
- **JD 描述不精确**：企业的岗位说明书通常不具备足够深入的指导意义。如果单纯拿这两样去做人岗匹配，数据本身的准确性就有偏差，出来的结果难以预测。
- **大数据缺失**：中国没有 Facebook 这样具有深度开发者权限的社交网站，没有可以通过大数据来查证的基础。在国内也不是人人都用微博和 LinkedIn，这都让简历解析的数据来源基础不够充分。背景调查确实能帮助简历变的更为真实，但中国的背调业务还没有完全发展起来，没有对候选人简历造假的行为产生足够的威慑作用。



Why- 应用目的 2

- **初筛**：在现实的招聘的场景中，通过 AI 简历解析能把五花八门的求职者简历统一成方便 HR 浏览的统一格式，进行查重，并简单提取候选人关键信息，为 HR 的初筛节省部分时间。

How- 实施条件 3

- **数据**：足够的简历数据、行业人才数据；
- **JD 清晰准确**：简历解析和人岗匹配依赖结构化 JD 和精准的人才画像。

实践案例

实践场景二：AI 简历解析与人岗匹配



◆ What-AI 简历解析的实际运用过程

人才吸引团队 HR 同业务沟通招聘需求，在理解岗位能力需求的和职位发布的环节，已经加入 AI 的技术应用。当 HR 收到软件开发工程师的岗位后，再外部招聘网站发布职位时，能够通过 AI 的关键词检索功能，关联到此岗位针对性的能力需求维度和权重，从而采集初步的人才能力结构信息。

进一步，AI 机器可以根据对关联到的结构性信息进行智能语义分析，有选择性的添加和调整内容，建立初步的结构化 JD。

当 AI 辅助 HR 发布岗位 JD 后，顺利进入“人岗匹配”应用场景。AI 根据已发布的 JD 信息，在海尔整个人才库中分析和寻找符合人才画像的简历。

实质上，AI 技术在这个环节所代替的是“人工简历搜索”的部分，不再需要人为等待和搜索简历。

+ AI 简历解析模型更迭

AI 项目是在实际更迭中才更加完善的，海尔的 AI 简历解析

和人岗匹配都是有阶段、有计划的进行更迭和优化，使得无论是数据量还是精准度上有较大的提升。例如，一期的 AI 应用倾向于 JD 信息和简历信息的显性化，全文的文本分析和简历匹配。二期，当下的 AI 应用侧重是行业人才数据采集和 AI 算法模型的训练。

+ 行业大数据收集

采集更多的行业大数据信息，根据区域、技术方向等维度进行更为精准和详细的归类 and 分流。

海尔主动将行业内的人才数据采集、归总和归纳。例如软件开发工程师岗位，在青岛地区内的数量、技术方向等，从宏观到微观的指标数据都投入到 AI 简历解析的模型中，以帮助 HR 在获取候选人简历的时候，将这些具备增值信息作为简历筛选的参考之一。

+ 模型和算法训练

一期的技术模型是比较简单的，只涉及关键词检索和语义解析的技术，然后把相应的文本中的关键词，这些关键词可能有行业的观点，可能有职能的关键词，然后有地区的关键词，甚至这个是他候选人所在公司，或者说他的工作经验和这种关键词联系方式等等一系列这样关键词提取出来之后，然后接结合这些数

据和进行一些相关的匹配的工作和计算，但是这种方式其实它并不是实际意义上的真正的人工智能匹配。所以一期的技术还是停留在类 AI 的阶段。

在技术投入应用且不断更迭的过程中，海尔招聘团队会评估 AI 推荐的简历的有效性程度，收集反馈，进一步调整模型。实际上，AI 模型算法的优化过程中，就是让机器学习人类的思维和行为的判断模式。例如不断对比和比较人工筛选和机器筛选结果，帮助机器自己学习对简历的识别和判断原则，提高机器模拟人类行为精准程度。通过现在的改进速度，未来海尔的 AI 人岗匹配有效性有望达到 60% 以上的匹配率和推荐效率。

◆ How- 实际效果

优质的简历仍然是需要 HR 进行评判，AI 只能替代前期的筛选阶段。就现阶段而言，AI 简历解析和人岗匹配还无法做到完全取代人力去进行人才分析和整体评估，更多的是帮助 HR 筛选掉 90% 的无效简历，首先解决劣汰的问题。这是 AI 当前能够实现的程度，但也切合实际的能够为海尔的人才招聘减轻工作量，提高工作效率，解决当下的招聘痛点。

结构化 JD 和人岗匹配只是 AI 技术应用的前奏，海尔未来希望能够拥有完整的 AI 人才分析的解决方案，不仅仅是从效率上提高简历劣汰的数量，更能够从质量上为人才筛选把关，提供可靠有效的评估方案。

因此，未来的 AI 应用场景一定是在面试环节。

场景三：AI 电话聊天机器人

电话聊天机器人应用目的简单明确，替代 HR 与候选人初步沟通，确认面试意向的环节。其内核是让机器人模仿人声，与候选人进行简单的对话。但是，此项技术只能替代形式上的沟通过程，根据程度不同，初步的 AI 电话聊天机器人是无法产出明确的评估结果，需要 HR 再次校对；应用程度较好的技术，可以自行根据筛查标准输出结果。

1 What- 是什么?

- 永不离线的 AI 电话机器人可以被 HR 用来邀约候选人，它低成本不知疲倦不带情绪的邀约确实减轻了 HR 的工作。

Why- 应用目的 2

- **应聘意愿、到场率筛查**: AI 电话机器人在大规模招聘的场景里，例如校园招聘，被用来通知候选人参加面试，或者“筛查应聘的意愿”，还是有一定的作用的。

4 Limitation- 技术局限

- **候选人体验不佳**: 过于标准化的电话机器人还没有办法做到在电话开头，直接叫出候选人的姓名，这个 AI 的技术难度相当高，目前只有微软小冰可以做的比较好。只能作为筛查应聘意向工具，在互动场景中很难有过于深入对话设

How- 实施条件 3

- 当前技术只能支持模拟人声进行简单的交互问答，录音记录后交由 HR 进行内容的二次鉴别



实践案例

实践场景三：AI 外呼机器人

 文思海辉

AI+HR 的模式在未来将会越来越被企业关注，智能化 AI 技术运用于人才招聘中的实际价值已逐步被认可，文思海辉也在 AI 人力资源管理的尝试运用中，其中一个运用场景则是招聘中的“外呼机器人”。

基于文思海辉庞大的“人才库”，虽然内部招聘人才简历已规范标签管理、分类，但外部简历也在源源不断的涌入，如何利

用 AI/ 智能化技术提高简历筛选的效率？

“外呼机器人”为解决初筛的效率而产生，其底层逻辑是确认候选人的应聘一项。确认的方式为“模拟对话”，通过机器自动播出电话，与候选人进行简要沟通、问答。机器人的声音和对话是经由规范的，值得一提的是，经过实践测试，大部分的候选人无法识别出沟通的对象是“机器人”，反映出即使在利用技术提高效率的同时，关注人文体验和温度也十分关键，否则会造成负面印象，适得其反。

这项技术的运用一定程度上极大的提高了简历劣汰的效率，淘汰无效的简历，助理招聘人员更有效的简历识别的工作。

 场景四：AI 视频面试

1 What- 是什么？

- 通过对候选人的回答内容、表情和声音特质的 AI 自动打分，HR 可以在同一个时间段评估完所有的候选人，将最适合企业的候选人快速的挑选出来，这样后续的人类面试官只需要选择自己喜欢的候选人就可以了，而不用担心找错人，给公司带来损失这种风险。

4 Limitation- 技术局限

- 第一是要求 AI 打分准确，可以替代人类面试官对于候选人综合素质的初步判断。
- 从 AI 视频面试效果上来看很适用，但是此项技术的难度也非常大，要求 AI 打分准确，可以代替 HR 和业务面试官对于候选人综合素质的初步判断。**如果要突破难点，需要大量的面试过程的数据，来训练打分模型。**
- 面试过程的数据指的是，面试官可能提出的问题，候选人的答案，工作人员需要自己归类和评估答案的质量。比如，针对同一个问题的几个高质量回答，分别代表的是几分，又指向哪些能力项？这些评判的维度和打分机制需要人工完成，才放入模型中。

Why- 应用目的 2

- 这种 AI 直接提升 HR 筛选候选人的效率，并且 AI 作为面试官减少了情绪、疲劳等因素，用同一把标尺去衡量候选人的胜任力、专业技能等方面。
- 降低了人力资源管理成本；
- 打破了面试时间和空间的限制；
- 帮助 HR 做出更加智慧的决策（对面试结果进行分析、决策）；
- 提供了更多有价值的人才评鉴数据；
- 更好解决了众多面试官对同一候选人评价的不一致性的问题，避免偏见；
- 更有效匹配候选人和岗位胜任力要求，提高整体质量和结果的一致性；

How- 实施基础 3

- 大量初级岗位招聘需求；
- 有人才胜任力测评意识；
- 数字化程度较高，数据完整、一致。



Tips: 常见误区

AI 视频面试、AI 文本（语音面试）、视频面试的区别

市场上常见的集中 AI 面试的应用场景放在一起进行对比，不同产品下的 AI 技术含金量不同，其解决的问题方向也不一致。

其中，AI 文本（语音）面试，其中能够使用到一些与语音转换、语音识别、自然语言处理 AI 技术，虽然能够帮助机器获取更多非结构化的数据，形成机器学习、深度学习和知识谱图，但相对而言，缺乏图形解析、表情、行为等更丰富的数据，使之在测评维度比较单一。

例如，智能评估文化融入或者某项能力，而不是针对人才胜任力的综合评估。所以，此类 AI 面试的技术智能解决人才甄选中“初筛”的问题，自动筛选不合格候选人的数量，减轻 HR 的工作负担。同时，HR 在其中仍需要结合简历，对其他维度的能力测评进行人工面试。

相对而言，AI 视频机器人，由于其本身能够采集足够多的数据，提供岗位能力模型、心理学、软技能、表情动作、语言等多维度的数据，使之测评的维度更加全面，提供的结果也更全面。在此基础上，AI 视频面试的报告结果能够代替人才简历的作用。

对这几项应用进行区分：

场景	技术	模型结构	效果
视频面试	传统远程视频面试	传统的能力测评，是否存在 AI 算法仍是疑问	<ul style="list-style-type: none"> • 仅仅能够解决远距离面试问题，提供便捷性 • 不具备 AI 或数据化人才评估与解析的能力
AI 文本（语音）面试	语音识别，自然语言处理	简单维度的模型结构，例如测量候选人文字使用和软技能	<ul style="list-style-type: none"> • 代替部分能力纬度的筛选，但是然需要 HR 和业务进行专业能力评估 • 仍存在人为偏见和候选人质量层次不齐的问题 • 仅能提高筛选效率
AI 视频面试	综合自然语言处理技术、计算机视觉技术（表情识别算法、颜值识别算法）和语音技术（即语音识别算法、英语语音评测算法）	实现对候选人的综合能力评估	<ul style="list-style-type: none"> • 帮助筛选出优胜的候选人 • 同时解决效率和质量的问题

专家洞见

AI 视频面试详解

Dr. Laurence Lau 上海近屿智能科技有限公司

◆ 什么是 AI 视频面试？

AI 视频面试目前还不被广大中国 HR 熟练使用，但在欧美地区，世界 500 强公司都全部使用了 AI 视频面试系统。通过对候选人的回答内容、表情和声音特质的解析，AI 将自动匹配岗位的胜任力模型，进行评估打分，最终提供人才评估报告。从效率提升的角度而言，HR 可以在同一个时间段评估完所有的候选人，快速甄选最符合岗位胜任力需求的候选人，从而达到“人才质量”的要求。

而高质量人才的评分范围内，业务经理只需要进行二次选择，就能筛选出在高胜任力 + 强企业（团队）文化融入的候选人，避免人才招聘失败的风险。

在整个 AI 视频面试的甄选的过程中，标准化的胜任力模型可以让 HR 与业务经理对于人才评判标准达到高度一致的结果，用同一把标尺去衡量候选人的胜任力、专业技能等方面，让招聘评估更为有效和公正。

◆ 如何辨别真假 AI？“上量”！

- ① 要求演示成功的案例，没有成功案例的可能都是试验品，风险较大。
- ② 要求试用 AI 视频面试产品，以鉴别产品有无的真实性。
- ③ 关键一步，同时邀请 500 个候选人进行 AI 面试，如果在很短的时间内，AI 面试分析报告都可以在管理后台呈现的，AI 技术含金量较高；如果 AI 面试报告是滞后的，要很久才能出来，AI 的真实性需要被质疑，可能是后台人为标注。

◆ 假 AI 的“遮羞布”

- ① 如果 500 个候选人都呈现了 AI 面试报告，但是候选人的答案不符合胜任力标准，仍得高分，可能是来自于简历解析，并没有 AI 视频面试的技术模型。
- ② 将 AI 面试（视频或者文字题）和传统的心理测题打包在一起，这样确实也可以立即看到一份 AI 面试分析报告，但是这个报告也许和 AI 没有一点关系。当然了，如果传统测评题测的准也是极好的，有没有 AI 也不是那么重要的嘛。

◆ 微表情分析用于 AI 视频面试到底行不行？

一闪而过、转瞬即逝，持续时间小于 0.5 秒的表情，通常称为微表情。与之相对的，持续时间稍长的表情，持续时间在 1s~5s 之间，称为宏表情。目前，科学家最领先的水平都无法精

确的检测微表情，更不用提分析微表情的含义了，商用微表情基本都是无稽之谈。为什么会这样呢，给大家举一个例子，南北差异、年龄差异、性别差异都可能让微表情所表达的意思南辕北辙。

◆ 基于分词进行语义识别来判断候选人回答问题的质量到底行不行？

分词层面的语义分析如同一个伪命题，大家来看这样一个场景：当我们的关键词是 JAVA，通过分词分析似乎无法区分“我 JAVA 代码能力有待提高”与“我具备高水平的 JAVA 代码能力”这样的句子。

◆ 将眼动仪使用于面试中到底行不行？

眼动仪确实是心理学基础研究的重要仪器。眼动的时空特征是视觉信息提取过程中的生理和行为表现，它与人的心理活动有着直接或间接的关系。想用眼动仪来测试候选人心理状态理论上是可以的，但是日常面试场景里面，如何才能让候选人配备一个带红外线功能的摄像头来进行眼动测试呢？

实践案例

实践场景四：AI 视频面试

★ 阿卡索以科技创新教育：定制化 AI 视频面试系统

阿卡索作为成立最早的全球化“互联网+”的教育企业之一，一直专注“互联网+教育”领域。主要通过互联网进行线上教学，专注在线外教 1 对 1 英语培训服务。阿卡索的外教均来自英国、美国、澳大利亚、菲律宾等以英语作为母语或官方语言的国家。

由于近年阿卡索业务的快速发展，海外在线英语老师招聘量巨大，招聘过程不好管控，海量的招聘所需人力多且招聘成本高。这都让阿卡索希望能运用先进的人工智能技术，在海外在线英语老师的招聘场景中，实现候选人面试的 AI 全自动评分，减少招聘成本，提升英语老师的招聘质量。

一向秉持着“以科技创新教育”理念的阿卡索，选择应用 AI 视频面试技术在海外人才招聘中落地应用。

◆ 全面的 AI 视频面试系统定制化开发

阿卡索在线英语课程质量在市场上备受肯定的原因是阿卡索对招聘工作始终如一的高品质要求。

阿卡索拥有 3 万多名全职外教，他们大多毕业于国际知名学府，全部拥有 TESOL 或 TEFL 国际专业英语教师资格证书。传统的面试流程中，一名候选人从面试到上岗，需要通过 5 轮以上的严格资格审查，最终录用率不到 1%。

怎么将这层层面试的流程转化为 AI 视频面试流程，这对合作方顾问团队提出了更高的要求。

经过详细的调研，阿卡索海外英语老师招聘项目进行了全面的 AI 定制，光产品定制开发就消耗 IT 资源 115 人天，定制了 30 多项独特算法和功能。例如：

AI 技术的提供方为阿卡索提供了在线英语老师能力模型定制和面试题库搭建的服务。除此以外，AI 面试过程还包括了在线英语能力笔试，类似雅思考试，旨在考查候选人的英语知识。

为了确保老师将标准优质的英语知识呈现给学生，阿卡索对于候选人的英语口语音是否标准有较严苛的要求，因此，AI 技术的提供方阿卡索定制了英语口语音评测模块，由 AI 来自动评测候选人语音是否符合岗位要求。

由于在线英语老师岗位对授课时使用的电脑设备有性能的要求，近屿智能为阿卡索定制了 CPU 检测，网速测试和摄像头语音设备检测等一系列功能。确保通过 AI 面试的候选人的电脑设备能满足授课需要。

在如何提升用户体验方面，企业做了很多调查并定制了相关功能，例如增加了提示候选人正确姿势页面等。

综合这些功能，AI 视频面试能够运用自然语言处理技术、计算机视觉技术（表情识别算法、颜值识别算法）和语音技术（即语音识别算法、英语语音评测算法），实现对候选人胜任力和英语能力的评测，同时也帮助阿卡索筛选出具有合格教学设备的候选人，最终帮助阿卡索实现招聘工作效能的革命性提高。

◆ AI 打分质量评估

经过对 AI 面试训练数据的收集与训练，阿卡索定制的初代 AI 打分模型于 2019 年 10 月底训练完成并正式上线了。在系统运行一段时间后，阿卡索和近屿智能一起对上百例的候选人进行了 AI 打分的质量评估。

AI 打分背后的算法是多模态的，其中最重要的是篇章级别的 Talent DNA 自然语义识别算法，她可以通过识别候选人回答问题的语义来判断候选人的胜任力水平。

◆ 质量评估过程中，AI 已经可以实现以下目标：

+ 劣汰

因为阿卡索的候选人数量非常庞大，所以将不胜任的候选人自动排除是对效率提升直观重要的，AI 已经可以明确的将不合格

的候选人标注为低分。

+ 优胜

阿卡索同样希望通过 AI 视频面试来实现从大量的候选人中找出最优秀的老师，AI 已经可以明确的将最好的候选人归入高分行列。

+ 防作弊

一个有趣的实例是：候选人看起来在视频面试过程中一直非常认真的回答问题，她的表情也十分活泼，颜值又高，人类面试官初步判断是相当优秀的候选人；但是如果认真听候选人的回答的内容的话，就会发现候选人的回答言之无物，只是在堆砌相关的词藻。类似的回答被 AI 一律评估为最低分。

为保证海外英语老师 AI 面试项目的完美表现，从算法定制到功能和流程定制，全面保障阿卡索最终达到通过 AI 赋能提升企业人效、降低成本的战略目标。

某金融科技公司：AI 视频面试模型搭建

为了应对招聘压力，企业开始内部自研 AI 面试产品，所有的候选人可以实现线上面试，和虚拟机器人对话，完成之后形成对候选人的评估报告。这个可以作为企业对候选人初步筛选的一个依据。AI 视频面试产品在今年投入应用了一整年，从最终的结果来看，还只是出于起步阶段，任何新鲜的技术产品出来，都是不够完美的，需要一个漫长的过程再逐步优化。

◆ 底层技术

AI 视频面试的底层包含深度学习模型、训练技术、语音识别与分析技术、情绪识别、人脸识别、微表情识别。AI 视频面试的底层搭建了三个维度的模型，最终应用于评估候选人的 6 个维度的指标，包含通用素质、专业能力、诚信度、性格特征、人才画像、编程能力。实际上，这些能力素质模型在建筑的过程中是面临巨大的挑战的，其中最难的是能力评分。

因为最终在应用层面，机器人会固定的提问 12 个问题，第 12 个问题会根据候选人的回答进行追问，通过最终的回复，系统会用评分的模型对其能力进行综合评价，得出具体的评分。

◆ 能力评分模型

最开始的在项目实施中的数据多来自于人才库的数据、面试流程的数据，但是当 HR 开始做 AI 面试的产品，缺乏最多的就是面试过程的数据，具体指的是：面试官问了什么？候选人怎么回答的？怎么根据候选人的各项能力去打分。

当 HR 发现缺乏这些数据时，就会出现盲点，不知道怎么去进行能力评分模型，如果要评分，评分的依据是什么？候选人回答了什么问题？回答的质量又如何，这些行为数据在日常中是没有记录的。

所以，企业刚开始仅仅是不断输入新的数据喂养，当一个候选人回答了一段问题，HR 应该给他的沟通能力、表达能力打什么样的分数，这是 HR 在做模型时最困难的事情，这类型的数据是从无到有的过程，花费了半年的实践去沉淀和收集大量的数据。企业会收集所有候选人针对每一道题的语音回答，收集完成后，组织内部专家针对每一项的回答，在能力素质维度上去做评分，有了这样的数据基础之后，HR 再去简历模型，后面通过不断的数据喂养，让模型通过深度学习形成一个能力评分。

赛诺菲：AI 面试测评（语音文本）

◆ AI 助力人才社区搭建 -- 精准维护人才，提高招聘效率

赛诺菲的 AI 招聘技术应用在聊天机器人和初次面试场景。让候选人真正了解企业文化需要时间，仅靠一次面试过程很难实现。招聘前期搭建一个对赛诺菲感兴趣的人才社区，使候选人在进入招聘流程前就有机会持续和赛诺菲进行互动，从第一次互动开始就进行人才筛选的任务。之后，再通过 AI 智能面试筛选出文化企业度最高的人选，进行第二轮面试。在这个过程中，技术帮助企业有效提高了人才招聘的效率和质量。

◆ 实时与潜在候选人进行互动

从 2018 年 8 月起，赛诺菲投放了微信渠道的对话机器人，一方面候选人可以随时通过微信对话互动了解公司和职位信息；另外一方面，赛诺菲希望吸引对数字化办公有兴趣的候选人，因此在招聘的流程和体验上，也加入了这一元素。

候选人的回答方式不仅局限于文字，还可以与聊天机器人进行语音交流。一定程度上而言，赛诺菲的聊天机器人已经度过了“关键词抓取”的初级阶段，而进入“自然语言处理”的 AI 关键技术突破，初步实现让机器人可以像“人”一样的理解候选人的语意。一方面，更有利于企业能够分析候选人答案的深层次意思，给予更为精确的判断；另一方面，智能交互与沟通能够提升候选人的应聘体验。

◆ 精准定制推送职位信息

赛诺菲通过 AI 技术，通过研究分析潜在候选人在微信平台上的行为进行，向其精准推送定制的职业信息内容，最大程度降低了信息骚扰的可能性。比如，研究得出候选人仅对 HR 相关职位和信息感兴趣，后台便只对这位候选人推送 HR 职位相关信

息。

与传统通过邮件或电话等形式的职位推荐相比较，精准推送，极大程度上提高了招聘团队在人才关系维护上的工作效率，增强了信息推送精准度，同时提升了候选人的体验。

◆ AI 面试助力软性“文化”纬度的人才评估

在招聘过程中如果全部仅凭借人力面试，还可能存在提问随意、评分不客观、流程不固定、面试周期长等痛点，在这样的现实下，AI 面试的诞生与应用成了必然的趋势和选择。

AI 面试对于企业带来的实际效益是从招聘效率和招聘质量两个方面，

测评维度：赛诺菲 AI 面试对于候选人的测评结果并不是一定要“全面性”，软性文化纬度的测评更适应当下的技术，在结果上能够保证良好的有效性；

赛诺菲的 AI 面试首先根据已有表现优异的员工数据提取，通过建模分析搭建文化维度的“人才画像”

模型持续优化：在 AI 自然语言处理的技术支持之下，赛诺菲可以通过大量非结构化的数据不断调整与校准后台的模型，同时反哺前台中的问题设定。例如刚开始赛诺菲在 AI 面试的问题设定中只有固定的五道题目，后来可以根据不断的数据反馈与分析，提供丰富的题库，根据候选人的经历与背景，自动匹配与其申请岗位相关的题目。

赛诺菲的 AI 面试用于筛选候选人与公司的文化契合度以及学习能力，为第一轮考核。候选人通过第一轮筛选之后，再由业务部门进行第二轮业务能力筛选。

+ AI 面试效果

招聘团队工作效率提升：2017 年，赛诺菲率先在校招使用 AI 面试，极大的提升了招聘人员的工作效率。仅仅 4 名招聘人员完成了整年 800 多个实习生岗位的招聘工作。

AI 面试结果与实际情况指向性一致：整体校招结果数据表明：在整个招聘漏斗中，越是能进入下一轮的候选人，AI 面试的分数越高。这说明 AI 面试的得分和业务经理对候选人表现的判断有极高的相关性。基于校招的经验，下一步，赛诺菲会将 AI 面试应用在社会招聘中。

为雇佣经理面试提供依据：雇佣经理可以根据 AI 报告决定面试的重点并设计相关问题，从而提高面试的效率。

+ AI 面试的未来发展

AI 面试优先投入使用的是销售岗位，设定的面试范围也仅限于校招。当后续受到了非常不错的运用效果后，在 2018 年赛

诺菲将 AI 面试推广到整个招聘团队中，面试绝大多数的岗位使用。

赛诺菲在 AI 面试中仍然忠于初心，即只用于文化层面的人才筛选。

首先，赛诺菲坚持认为机器并不能代替全部的人与人的面试，只能帮助提高面试流程。从这个角度出发来看，企业知识识别一些可被机器取代的面试环节，例如初面中基础能力、文化维度的测评。

其次，当维度和目的越简单，AI 所能够提供的支持越精准，那么后续受到的结果的信效度也可以得到保障。

同时，综合性的 AI 面试测评是需要长时间内与候选人进行沟通与交流，从他们的体验来看并不是一个很好的选择。如果仅仅是 5 个题目的 AI 笔试，可以将时间控制在舒适的范围内，灵活性也会更强。

最后，AI 面试帮助企业筛选出文化契合度较高的候选人后，仍需要 HR 和业务经理一起进行第二轮的面试。

某医药公司

◆ 应用 AI 的契机

企业每年有 60%-70% 的岗位招聘是赖子医药代表，其工作是在医院进行学术推广，无论是从人才的招聘量还是质都应有保障。实际上，在企业对此类岗位的招聘过程中，遇到许多无形中增加压力的现象，比如候选人到场率不高。企业应用 AI 面试为候选人提供便捷和灵活的方式，可以让他们随时随地进入到面试情况汇总，完成初次面试轮次。这样的方式，其实是让 AI 代替了 HR 的初面工作，实质上仍然是从效率提升为根本，简化企业与候选人初次沟通的流程工作。

◆ AI 面试搭建

根据企业的 AI 面试机器人，其实是内嵌在微信公众平台的语音测评工具，候选人进入微信平台后，可以点开链接进入面试。在这个过程中，他们被要求回答五项问题，回答的方式文字和语音都是被允许的。

其内部的测评能力方向分为五大类，难点在于如何通过让机器理解候选人整段语音的语义，而不是靠关键词来找出相关性。队测试时特地试过，如果用关键此回复是否就能得到高分，其实不然，在用到自然语言处理的技术上，机器对于候选人回复的内容判断不仅仅是寻找关联性，而是尝试理解和感知。其次，根据五项问题，招聘团队需要去判定什么类型的答案是优质的，这些答案又将如何对应到其能力维度，而评判标准设立又十分关键，

直接影响 AI 算法对面试候选人的评判维度。

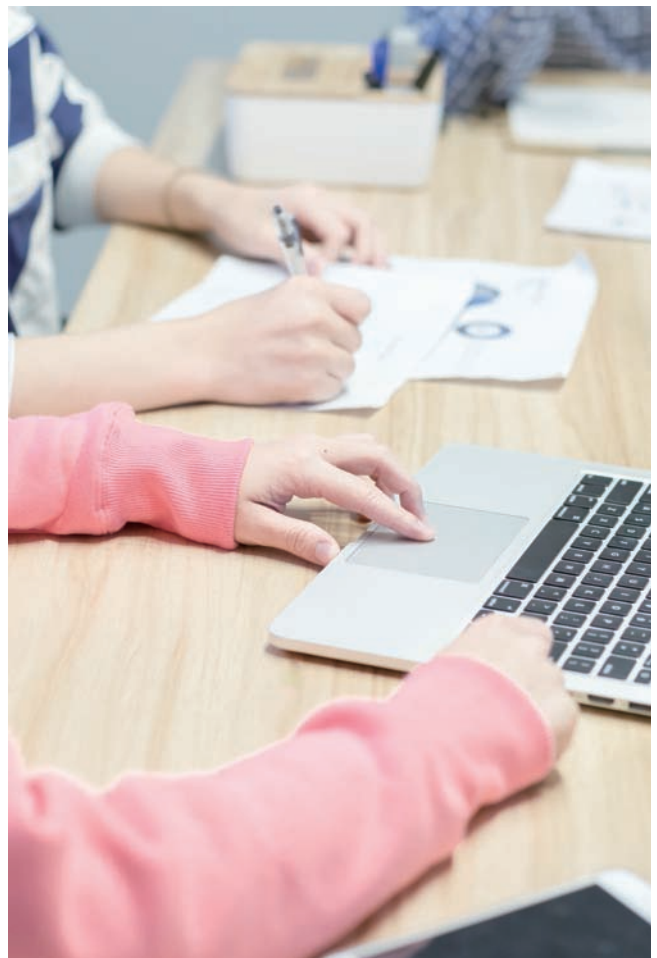
就底层算法而言，此项技术所针对的人群是人才能力测评结构比较简单的候选人群体，常见的有销售岗。

其次，在项目推进的过程中，最苦难的是在数据语录的采集。传统的招聘软件并不会记录候选人的问题，回答的答案，HR 究竟怎么提问的，这些都有游离在主系统数据之外。但是在人机交互，机器需要通过对话内容来判断其胜任力，那么候选人与企业两方之间的交流都需要被落到数据规则中。对此，企业的方式是，故意让面试官对候选人提出许多的问题，详细记录候选人回复，通过解析回复来对应其胜任力模型。

◆ 快速应用且更新产品

基于数据的能力算法训练，一定是有大量的新数据喂养，这就不得不让新产品比如要在短时间内投入使用中。企业在最开始应用这项技术时，信效度仅有 60%，然后经过一段时间的训练，现在的面试信效度高达 90%。

信息度提升的背后是需要有大量候选人的采取才能形成深度学习。在投入应用的一年多时间，企业测试了 400 个候选人，他们在招聘过程中所产生的交互数据都被记录到 AI 算法中。



单元总结

场景	解决痛点	实施基础	局限与难点
AI 文字聊天机器人	雇主品牌、候选人体验 取代 HR 与候选人进行初次沟通	语料库, 候选人的提问、答案 数据积累	AI 聊天机器人只能完成既定场景下的简单对话
AI 简历解析与人岗匹配	初筛、劣汰, 筛查不合格、 应聘意愿低的简历	人才库简历积累、行业人才简历 大数据。	JD 信息准确性和简历的真实性, 影响 AI 简历解析和人岗匹配的准确率
AI 电话聊天机器人	初筛、劣汰, 筛查不合格、 应聘意愿低的简历	1. 数据: 足够的简历数据、 行业人才数据; 2. JD 清晰准确: 简历解析和人岗匹配依赖结构化 JD 和精准的人才画像。	简单对话, 机器模拟人声容易引起候选人体验不佳的问题
AI 视频面试	全面性人才能力评估, 提供最符合岗位需求的人才名单	1. 大量初级岗位招聘需求; 2. 有人才胜任力测评意识; 3. 数字化程度较高, 数据完整、一致。	打分模型精准需要 AI 算法不断训练的结果

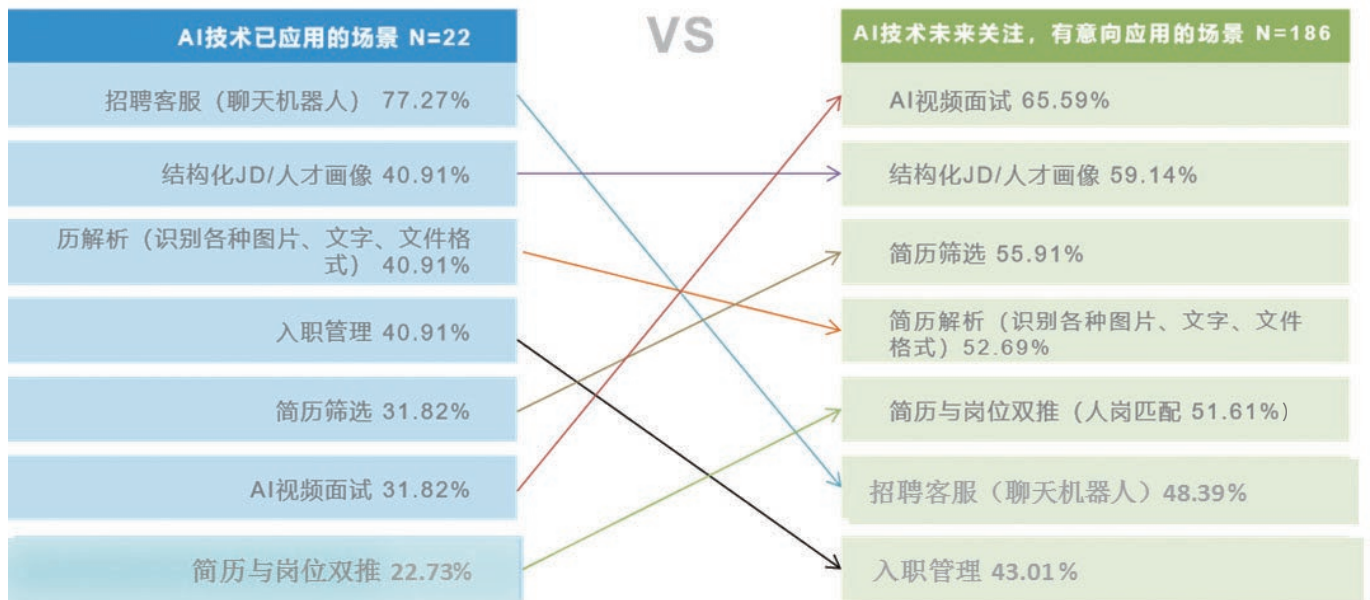


现状篇：人工智能 (AI) 智能招聘的市场现状

实际上, 在招聘流程中完全植入 AI 应用, 只是理想状态。就目前阶段而言, 更多的看到某一项或两项的 AI 能力应用, 还未达到复合交叉使用, 就此, 接下来将通过市场调研数据来反映两方面的问题: **首先, 那些场景是目前应用较多, 技术成熟的, 相比之下, 市场未来关注和期待的应用场景是哪些? 其次, 现阶段的企业在 AI 技术应用的准备度如何, 准备方向又有哪些?**

实践最多场景 VS 未来关注场景

参调企业 (如下图) 的选择率来看, 招聘客服 (聊天机器人) 成为可能成为当下实践最多的场景, 与此相比, 市场未来关注的场景在 AI 视频面试技术应用。



专家洞见

于龙 | 玛氏人工智能创新中心 | AI 技术选型负责人

◆ 为什么聊天机器人可以成熟应用？

从人事管理的需求上说，HR 不管是面对候选人还是面对内部员工都有大量同质化问题需要解答，企业为何不让 AI 聊天机器人来回答这些繁琐的问题呢？在招聘场景中，这些机器人完全胜任公司企业文化、岗位说明书和确定招聘流程等信息的沟通，为 HR 节省大量的沟通时间。

就 AI 在人力资源管理的应用而言，招聘聊天机器人很热门。聊天机器人产品之所以被广泛应用且迅速发展，并不取决于多么优秀的 AI 算法，而是取决于这个场景下企业是否拥有大量的数据积累。

很多公司都有运营微信招聘公众号，为人事和应聘者之间提供了互动和交流的平台，候选人的沟通数据有被很好的沉淀下来，这些沟通数据可以作为机器学习算法提升识别和反应准确率的训练材料，为做出优秀的 AI 聊天机器人提供了良好的数据基础。

◆ AI 面试的应用初衷

玛氏招聘团队在评估 AI 落地的场景时，首要寻找的是可以提升效率的场景。例如公司有大量的一线销售，90% 的都是销售人员，招聘此类人群是玛氏招聘团队主要的招聘任务。在团队人力有限的状况下，招聘压力非常大，即使外包也会花费大量的财力和精力。

考虑用技术解决招聘效率的问题，用 AI 面试来满足招聘任务，到底能不能实现呢？市场上的 AI 面试等技术都是适用于初级岗位，这类岗位的人才需求的结构简单，不涉及过于复杂的评估，现有的 AI 技术可以支持将这种招聘场景自动化。

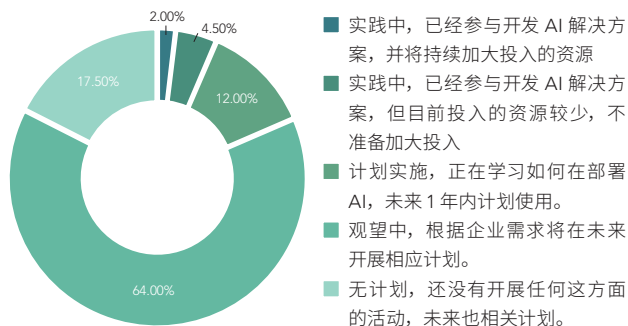
☞ 为什么聊天机器人在候选人早期沟通中脱颖而出？

在与 HR 访谈中了解，**招聘客服 (聊天机器人) 能成为应用较多的场景主要归咎于两方面的因素：技术实现难度低、企业需求量大。**从聊天机器人的应用目的仅仅是解决企业与候选人前期的沟通问题，能够通过机器人完成快速和实时的信息沟通。随着人才招聘的前置化，通过聊天机器人吸引候选人，提升体验也是核心的驱动因素。此外，人工智能算法要求不高，而模型和数据已经储备成熟。

为什么 AI 视频面试会成为未来关注重点？

相比之下，其他场景所解决的前期初筛和招聘过程效率化的问题，但提供仅仅是针对部分招聘过程的解决方案，而 AI 视频面试，依赖底层的标准化能力模型匹配最优候选人，可实现从劣汰到择优的质变，所提供的是招聘整体的解决方案，这也是未来市场重点关注的方向。但是就目前而言，数据量大、技术实现难度高、算法复杂，实现难度也比较高。

图表 B4 企业对于“AI 视频面试”的运用态度为 N=200



企业对 AI 技术应用的准备

在图表 B5 的呈现中，虽然仅仅只有 11% 的企业实现了人工智能招聘的场景化应用，但市场整体对 AI 的友好度很高，23% 的企业在准备阶段、35% 的企业未来有意愿应用

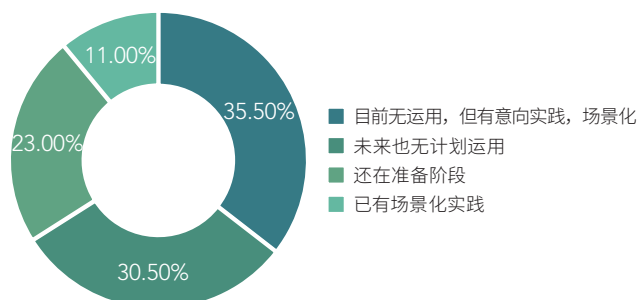
企业为什么会有这么高的应用意向和准备度？其中有两个重要因素：

1. 人工智能技术为企业人才招聘带来了实际的利益，不但提升整体招聘效率，也在人才精准定位、高纬度的人才分析上，为企业获取高素质人才提供了价值回报。
2. 招聘作为企业人才管理的入口，通常也是企业数字化管理转型、变革期间最先接触新技术的土壤。

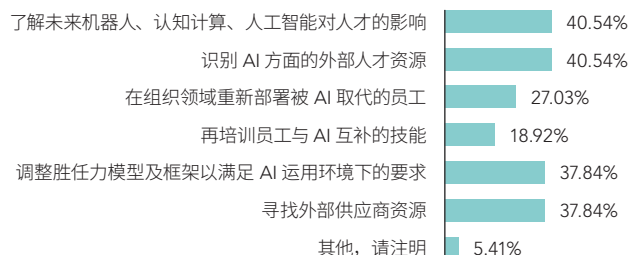
在准备阶段的企业而言（B5），主要的准备工作分为四方面，依次是：了解人工智能、储备人才资源、调整内部胜任力模型、寻找供应商资源。

除了供应商之外，报告在下一个部分，将从人工智能认知、准备性条件和如何落地三个步骤为市场提供 AI 应用实施的方向。

图表 B5 企业是否将 AI 招聘场景化（在招聘领域有实践、产出）N=200



图表 B6 贵公司对于“AI 技术用于招聘”的准备度为 N=37





准备篇：人工智能（AI）应用的从何落地？

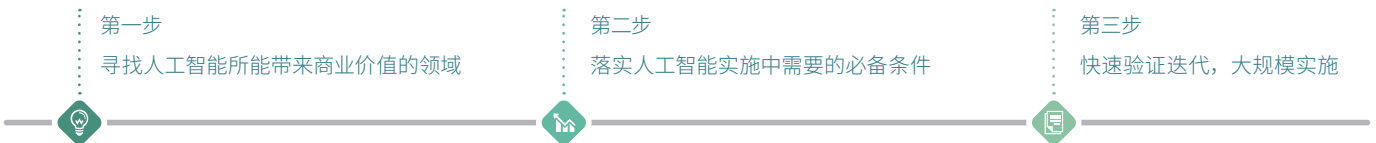
实际上，报告研究过程中对于“如何准备 AI 落地”进行了多方位的采访和探讨，其中根据外部资料和企业访谈，罗列了两个方法论进行访谈。

第一个，结合德勤的文章《人工智能商业落地三步法》¹中提出人工智能具体在商业领域落地的路径，在与 HR 交流采访过程中，从企业实践案例中发现充足的相似性，因此应用了大量的实践案例来支持方法论的实现。

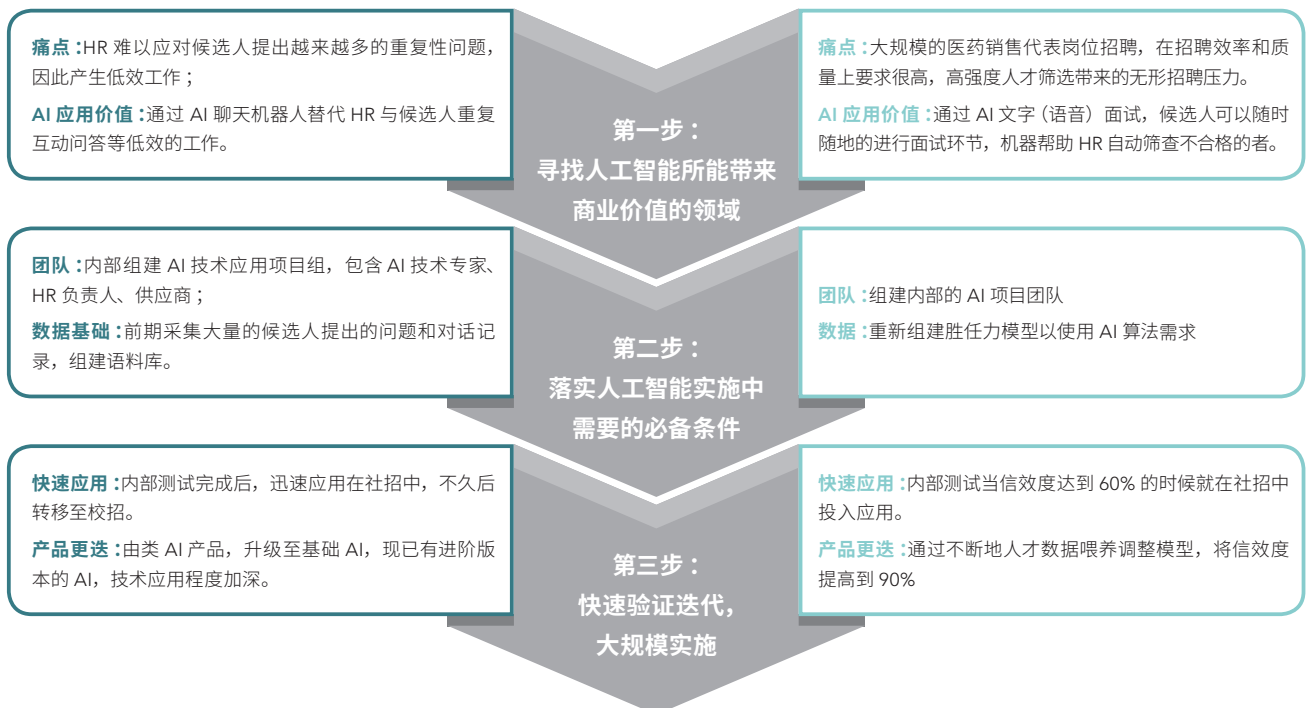
第二个，根据 IBM《The Business Case for AI in HR》²中提出的人工智能应用于 HR 领域的五个步骤。然而，由于这个方法论是研究后期才开始探讨，因此缺乏一定的实践案例支撑。在此，为了读者能够更为完整与全面化的参考，报告中只是简单展示和说明 IBM 提出的五个落地步骤，以帮助企业参考，实际准备的过程中还需因地制宜。

人工智能（AI）在商业领域落地的三个步骤

如上所述，在德勤的研究中，结合企业案例采访，发现人工智能落地的过程中，有三个步骤是具备极大的共通性，分别为：



玛氏 << AI 在商业落地的步骤 >> 某医药企业



¹ 德勤《智慧未来 | 人工智能商业落地三步法》<https://www2.deloitte.com/cn/zh/pages/innovation/articles/artificial-intelligence-3-steps-to-business-implications.html>

² IBM《The Business Case for AI in HR》<https://www.ibm.com/downloads/cas/AGKXJX6M>

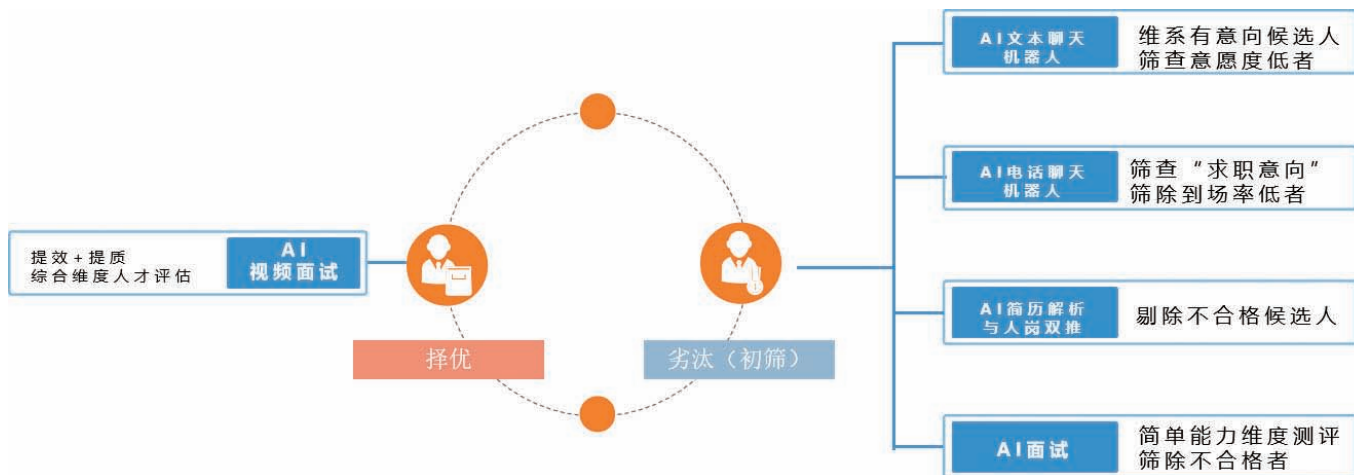


通过这个表单会发现，这三步走的流程和步骤，在招聘领域的应用依然是可行的，因此我们在下面的实施篇章中就按照此方法论来看 AI 在招聘领域的应用和实施过程。

Step 1. : 寻找人工智能带来价值的应用场景

要找到合适的 AI 落地应用场景，本质上是要理解 AI 在哪些方面可以做的比人类更好，例如：信息的录入、检索和分析，流程的重复优化等。**利用 AI 提高工作效率也已经是一项普遍的需求。**

在理解了 AI 能做什么以后，企业可以进一步思考一个关键问题：招聘中有哪些大量的重复工作？想清楚了这个问题，往往就能**找到一个切合实际的应用场景。**



Step 2. : 落实所需要具备的必要条件

在访谈的过程中，HR 提出要能将 AI 真正落地，至少要具备以下两项必要条件，数据基础及人员团队。

● 数据基础

数据基础衡量 AI 项目是否能实施的核心基础：从宏观层面而言，由于企业数字化程度不同，在数据成熟度上也处于不同的阶段。

- ✓ 如果企业的招聘数据孤岛，数据质量不高，应该先从本身的数字化切入，而不是直接进入智能化阶段。
- ✓ 如果企业本身数字化程度很高，但是在局部数据类型和数据量上仍需要完善，首先将业务流程和规则落到系统和数据上，才能够推动 AI 落地。对此，我们根据不同场景来看数据积累的方式和类型。

● 团队构成

企业如果想打造 AI 能力，至少需要以下几类人才所组成的团队：

- ✓ AI 相关技术的算法专家、架构师：包括数学、统计学方面的科学家，进行底层算法的研究；同时也包括传统意义上 IT 技术专家。
- ✓ 专业 HR：对于人力资源行业的 AI 解决方案，HR 的能力要求将会更高，需要辨别 AI 产品，掌握基础的 AI 技术，并且深入分析机器与候选人的互动场景，调整胜任力模型以适应 AI 技术应用，诊断内部的关键问题，解析高质量回复，使之能指向具体的能力纬度。

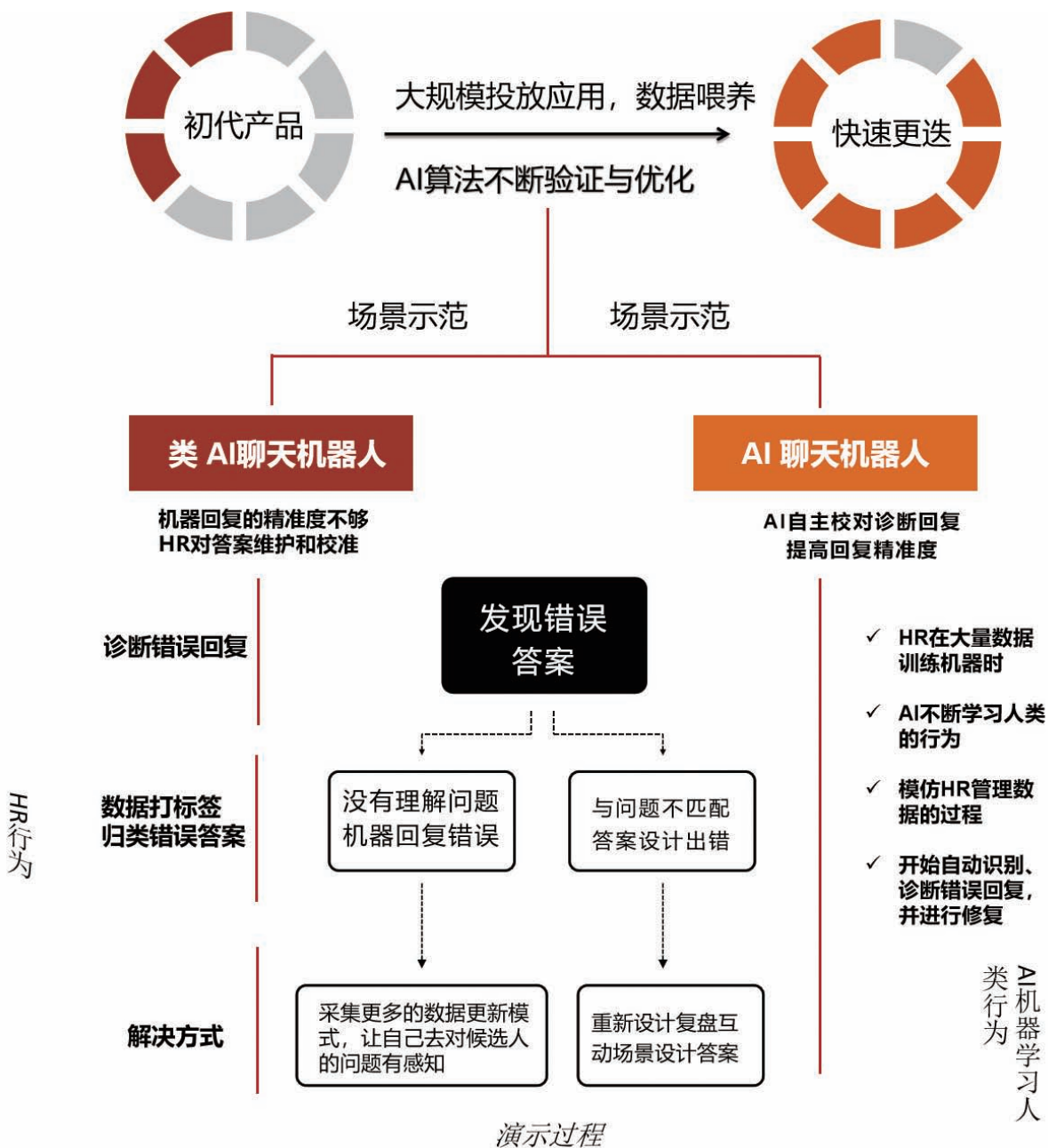


Step 3 : 快速验证迭代, 大规模实施

有了应用场景, 完善了数据基础, 搭建好团队以后, 接下去要做的是基于 AI 的过程验证和训练 AI 算法模型, 优化和验证算法过程的两个关键点:

- **大规模实施**: 无论是哪种场景的投入, 需要有更大量的数据喂养才能完善模型, 除了应用人次增加带来的数据量, 还有应用更高阶的技术“语音识别、自然语言处理”让 AI 学习更多非结构化数据, 构建知识图谱。
- **让机器模仿 HR 的意识和行为**: 无论是哪种场景, 机器对于人才评估的结果都是基于人类明显的行为而来, 算法成熟后, AI 可自行做主。例如, 在 AI 面试场景中, HR 需要不断和机器对比打分结果, 让机器学习更正确的方式; 在聊天机器人场景中, 让机器学习 HR 筛选回复、判定回复。

下图为 AI 产品更迭过程中, AI 算法训练演示过程:



IBM 倡导的 5 个落地步骤

IBM 在人力资源部署人工智能方面的经验使得他们能够获得足够的洞察力，这些发现能够支持任何组织的人工智能准备、采用和落地的过程中有效进行。

这些步骤被归纳为五个开始的步骤，如下图所示。

Five steps to getting started

IBM's experiences of AI deployment in HR enable us to draw insights that could support any organization on their own AI adoption journey. These can best be summarized as the five steps to getting started, as shown in Figure 4.

Figure 4. Five steps to getting started with AI in HR



第一步：从一个商业案例开始

IBM 认为，公司需要首先明白他们需要人工智能解决的问题，例如在招聘中哪一个环节的困难是可以被 AI 解决。同时，如何有效及正确的发现这些应用场景，需要从过往的数据、信息着手，在内部讨论过程中，往往更需要去询问这个问题牵连的业务部门的人员，而不是人力资源部门。

第二步：决定是购买还是内部搭建

组织需要思考的一个问题，他们是否会构建自己的人工智能应用程序，还是为人力资源购买现成的人工智能技术。IBM 对此的建议是，除非组织在人工智能方面具有丰富的经验，否则最好是寻求与已经开发了解决方案的公司合作。

第三步：确定团队所需要的能力

不管公司是否购买或自己搭建，HR 使用人工智能则需要更多的业务知识。过去，人工智能在功能上是孤立的，但现在，人工智能应用程序通常跨功能领域工作。而人力资源部门在与供应商合作的过程中，需要发展团队内部多职能人才。IBM 在此提出了常见的人才类型，包含对市场和商业问题有一定了解的人；软件技术开发人员；一个了解 AI、数据以及使用哪些 API 的技术架构师；同时还需对 AI 技术具备好奇心，又具备人力资源领域的专业技能人才。

第四步：实现 MVP (Minimum Viable Product)

IBM 有时提到“自筹资金”模式。自筹资金是指：业务案例预计的收入增长或预计的成本节约将涵盖与项目相关的成本中。一旦实现了这些目标，人工智能项目就会达到收支平衡。换句话说，企业今天进行投资是为了今后的投资回报。所以第一步需要一些坚韧和勇气。因为人工智能技术部署的速度越快，则就能越快进入下一个改进和更迭中，在理想的情况下，6-12 个月内就能看到投资回报情况。

第五步：在整个企业范围内推广

如果人工智能在某个应用场景推出成功，那么下一步就是扩展到企业范围。受限要检查个别成功案例是否显示出足够的成功性和可复制性，以保证可以被进一步推广。



未来篇：人工智能在招聘的技术发展

通过上文中解析 AI 在招聘中应用的不同场景，以及其中的实现的技术，会发现仅仅只是应用人工智能领域中某几项关键技术，包含：自然语言处理、机器学习、语音识别、计算机视觉。

德勤的《揭秘人工智能》报告中提出，应当把人工智能和该领域中衍生出的新技术区分开讨论。大众媒体将人工智能描绘成智能或比人类聪明的计算机。相比之下，某些单独的技术在执行特定的任务时表现得更好，被称之为认知技术（自然语言处理、机器学习、语音识别、计算机视觉）这也是取得快速进展或获得巨额投资的技术类型。

认知技术描述了正在发生的事情的信息，预测性地描述了未来的图像，规范性的技术告诉我们基于这些发现我们应该做什么。AI 算法训练过程中，使机器能理解、模拟人类的行为，

这也是当下招聘领域，HR 与 AI 机器之间互相影响的过程。

当下，AI 技术的应用是增加候选人参与度的聊天机器人、向目标受众展示工作的算法以及其他工具，智能面试中的人机互动，确实朝着人工智能招聘的世界迈进了一大步。未来，如果招聘 AI 智能真正走进人工智能的核心秘诀，就不单单是认知技术的应用，多重关键技术综合应用，让机器深度学习，形成自我意识。

案例启示

案例启示 未来已来，AI 已开始助力人力资源管理



纪绍国
前物流体系政委HRVP | 美菜网

对快速发展的多地域业务运营的企业而言，随着组织规模的逐步扩大，人力资源管理的复杂度和挑战越来越大，企业人力资源管理成本也越来越高。原来的 6 模块、3 支柱正慢慢褪去光环，摆在人力资源负责人面前的道路蜿蜒崎岖，不知会通向何方，该如何破茧成蝶呢？唯有不断创新才能立于不败之地，引进人工智能（AI）技术到人力资源领域将会是未来的必然趋势。

随着互联网时代的信息技术、尤其是 AI 技术的发展，大型组织利用 AI 技术提高企业的管理效率将会给企业带来巨大收益，例如组织数据分析、员工关系管理、初级招聘面试、薪酬绩效分析、员工培训发展、例行述职汇报等重复度高且繁琐的工作都可以用 AI 来帮助完成。引进 AI 技术不仅能够令企业的人力成本降低，更重要的是能够令企业在管理效率、趋势分析等方面得到迅速提升。

那么，AI 技术在人力资源领域的应用场景有哪些呢？让我们从组织、人才、文化这三个人力资源的核心工作方向上一起畅想一下未来的景象吧。

首先，在组织方面可以从组织管理、组织成本管控、薪酬绩效激励三大模块来展望。组织管理的核心目标是组织效能提升，而组织效能提升的关键是组织流程优化、组织成本管控及薪酬绩效激励机制。对人力资源而言组织流程优化更多是看组织管理流程，未来的职能爬虫技术将会帮助公司迅速整理出组织流程的各个管理审批节点，并且能够迅速产生统计报告，这将极大地帮助管理者掌握公司管理流程的负责度，有依据的采取相应措施，进行流程优化。在组织成本管控方面，如果把人力资源系统跟业务系统的底层数据进行打通，AI 将能够根据业务历史数据的演进趋势精准预测出未来组织数据的走向，人力资源负责人将能够根据系统预测做出更加精准的人力规划以及人力成本预测，从而提早部署人力的招聘和汰换。组织管理的重中之重是薪酬绩效激励，在以往的工作方式下，企业管理者会将大量的精力放在管

理考察监督员工的工作绩效和表现，而当 AI 技术参与其中，就可以高效的完成整个工作流程。AI 可以直接收集员工日常工作表现和行为，整合到数据库中，进行分析处理，通过不同的因素如工作时间，工作成果等建立评级模型，最后将工作表现的评估结果通过在线方式反馈给每位员工。不仅如此，还可以通过人工智判断员工在哪些工作方面存在不足，为他们做出针对性的建议。运用 AI 技术，管理者还能针对每个员工的历史表现数据，甄别出各自的不同的保健因素和激励因素，因人而异地采取薪酬绩效配比，可以制定更加合适的绩效考核和激励方案，从而增强员工关怀和体验，从而让员工感受到更强的组织归属感，激发员工的工作热情。当然组织管理的基础工作是组织诊断，AI 技术能够根据组织管理的关键成功要素来设定职能跟踪和分析的逻辑，对组织各方面进行综合诊断分析，及时预警和发现关键成功要素参数的变化，并精准判断出关联的影响要素，给管理者更清晰的决策依据。

其次，在人才方面重在人才发展。而人才发展的核心是做好从人才盘点、人才招聘和人才培养。人才盘点工作非常繁杂，需要看组织、岗位、人岗匹配，AI 可以根据人员能力、潜力评估结果结合绩效迅速提供组织需要的高潜人才分布，从而清楚企业未来需要招聘哪方面的人才。而人才招聘更是可以利用 AI 技术，通过大数据的常模，更好地识别人才，实现人岗精准匹配，大大节省传统 HR 在具体选拔过程中所花费的时间，。从筛选简历到面试 AI 都可以助力。首先可以通过识别不同格式的电子简历、纸质简历甚至图片，将其转化为统一的简历格式并存入企业人才库后，对简历进行分析，结合简历的特征和文字内容，抽取其中关键性的信息，加以规整，通过建立数据库的方式使简历结构化模型化，从而精准快速地把简历推送给面试官。通过 AI 技术应用，可以将 HR 从以往沉重的工作中解脱出来，使面试官能够将更多的精力放在与候选人进行深入交流、识别候选人是否与企业文化及价值观相匹配上。在人才培养方面，企业可以使用 AI 技术培

养员工，根据员工的岗位、性格、兴趣爱好等数据的整理与智能匹配制定个性化学习计划。在人才培养的过程中，定期不定期的转正述职、晋升述职、年度总结述职等工作，都可以利用 AI 技术来完成，不仅节省了管理者大量时间，更重要的是，AI 能够更客观更公平地给出评估结果。AI 将改变培训模式，通过 AI 技术，不仅能够为员工提供沉浸式的培训体验，还能够结合员工兴趣爱好及潜能，进行个性化课程推荐，形成员工定制化学习地图，对员工进行 360°洞察，为员工在企业中的学习发展提供导航。更有趣的是，通过 AI 技术能够将培训游戏化来增强课程的吸引力，提升学习的兴趣。培训的个性化、碎片化、社交化、场景化、游戏化将会是未来的主流趋势，只有运用 AI 技术才能发挥更大优势，否则人工成本会随着企业壮大与日剧增。值得一提的是，当今基于 AI 技术的人才招聘公司 **Hirevue** 及 AI 得贤招聘官、人才评估公司 **Pymetrics**、**面试聊天公司 MYA**、**培训公司 Edcast** 都获得了大量投资者的关注。

最后，在文化方面，AI 能够通过员工的文化活动参与度和文化氛围融入度做调查，根据几大职场因素（组织、个人、环境因素等）进行剖析，对人员的背景、特征进行大数据归纳挖掘，构建不同维度的结构化人才保健和激励指标，对降低员工离职率做出有效贡献。同时，通过 AI 技术可以设置 AI 顾问，能够 24 小时不间断的解决员工在日常工作生活中遇到的种种问题。尤其是对员工在组织氛围的融入情况和文化活动的参与度等数据进行剖析后，能够更清楚地知道每位员工关注什么、厌恶什么，管理者会清楚知道组织需要如何引导文化的走向。

综上所述，AI 技术的应用将会提高企业人力资源管理的整体水平，改变人力资源管理者的心智模式，降低人力资源的管理成本，对人力资源规划、招聘与配置、培训与开发、薪酬福利、绩效考核等方面产生正面的积极影响。大批的人力资源管理人员得以从低价值重复的工作内容中解放，进而转向一些高价值工作，如布局判断、组织战略、人才战略、文化建设、情感投入等。当然在创新的道路上并不会永远一帆风顺，AI 技术的应用亦可能带来一些负面的消极影响，如减少人与人之间的直接沟通、个人信息的安全隐患、传统人力资源从业者的失业风险等等。但我们相信所有的消极影响最终都会找到合适的解决方案，在创新的道路上前行，当永不止步！

案例启示

阿卡索海外英语老师 AI 招聘项目案例分享



张庆

COO | 深圳市阿卡索资讯股份有限公司

▶ 阿卡索以科技创新教育

阿卡索作为成立最早的全球化“互联网+”的教育企业之一，一直专注“互联网+教育”领域。主要通过互联网进行线上教学，专注于线外教 1 对 1 英语培训服务。阿卡索的外教均来自英国、美国、澳大利亚、菲律宾等以英语作为母语或官方语言的国家。

由于近年阿卡索业务的快速发展，海外在线英语老师招聘量巨大，招聘过程不好管控，海量的招聘所需人力多且招聘成本高。这都让阿卡索希望能运用先进的人工智能技术，在海外在线英语老师的招聘场景中，实现候选人面试的 AI 全自动评分，减少招聘成本，提升英语老师的招聘质量。

一向秉持着“以科技创新教育”理念的阿卡索选择与近屿智能合作 AI 得贤招聘官高端定制项目首次在海外得以落地应用。

▶ 全面的 AI 视频面试系统定制化开发

阿卡索在线英语课程质量在市场上备受肯定的原因是阿卡索对招聘工作始终如一的高品质要求。

阿卡索拥有 3 万多名全职外教，他们大多毕业于国际知名学府，全部拥有 TESOL 或 TEFL 国际专业英语教师资格证书。传统的面试流程中，一名候选人从面试到上岗，需要通过 5 轮以上的严格资格审查，最终录用率不到 1%。

怎么将这层层面试的流程转化为 AI 视频面试流程，这给近屿智能的顾问团队提出了更高的要求。

经过详细的调研，近屿智能为阿卡索海外英语老师招聘项目进行了全面的 AI 定制，光产品定制开发就消耗 IT 资源 115 人天，定制了 30 多项独特算法和功能。例如：

1. 近屿智能为阿卡索提供了在线英语老师能力模型定制和面试题库搭建的服务。除此以外，AI 面试过程还包括了在线英语能力笔试，类似雅思考试，旨在考查候选人的英语知识。

2. 为了确保老师将标准优质的英语知识呈现给学生，阿卡索对于候选人的英语口语是否标准有较严苛的要求，因此，近屿智能为阿卡索定制了英语口语评测模块，由 AI 来自动评测候选人语音是否符合岗位要求。
3. 由于在线英语老师岗位对授课时使用的电脑设备有性能的要求，近屿智能为阿卡索定制了 CPU 检测，网速测试和摄像头语音设备检测等一系列功能。确保通过 AI 面试的候选人的电脑设备能满足授课需要。
4. 在如何提升用户体验方面，近屿智能做了很多调查并定制了相关功能，例如增加了提示候选人正确姿势页面等。

综合这些功能，AI 得贤招聘官能够运用自然语言处理技术、计算机视觉技术（表情识别算法、颜值识别算法）和语音技术（即语音识别算法、英语语音评测算法），实现对候选人胜任力和英语能力的评测，同时也帮助阿卡索筛选出具有合格教学设备的候选人，最终帮助阿卡索实现招聘工作效能的革命性提高。

▶ AI 打分质量评估

经过对 AI 面试训练数据的收集与训练，近屿智能为阿卡索定制的初代 AI 打分模型于 2019 年 10 月底训练完成并正式上线了。在系统运行一段时间后，阿卡索和近屿智能一起对上百例的候选人进行了 AI 打分的质量评估。

AI 打分背后的算法是多模态的，其中最重要的是篇章级别的 Talent DNA 自然语义识别算法，她可以通过识别候选人回答问题的语义来判断候选人的胜任力水平。

质量评估过程中，AI 已经可以实现以下目标：

1. 劣汰

因为阿卡索的候选人数量非常庞大，所以将不胜任的候选人自动排除是对效率提升直观重要的，AI 已经可以明确的将不合格的候选人标注为低分。

2. 优胜

阿卡索同样希望通过 AI 视频面试来实现从大量的候选人中找出最优秀的老师，AI 已经可以明确的将最好的候选人归入高分行列。

3. 防作弊

一个有趣的实例是：候选人看起来在视频面试过程中一直非常认真的回答问题，她的表情也十分活泼，颜值又高，人类面试官初步判断是相当优秀的候选人；但是如果认真听候选人的回答的内容的话，就会发现候选人的回答言之无物，只是在堆砌相关的词藻。类似的回答被 AI 一律评估为最低分。

总结

为保证海外英语老师 AI 面试项目的完美表现，近屿智能提供了全面的 AI 定制服务，从法定制到功能和流程定制，全面保障阿卡索最终达到通过 AI 赋能提升企业人效、降低成本的战略目标。

案例启示

海尔：生态场景下 AI 赋能人才吸引—人岗匹配



徐海彬
招聘经理 | 海尔集团

王酉
招聘经理 | 海尔集团

Why- 为什么应用 AI 技术?

◆ 企业挑战

海尔在全球化的业务版图下，已由为大家所熟知的家电领域扩展到更多元的生态领域中，涉及大健康、智慧社区、智慧物流、工业互联网、投创等模块。随着业务快速发展，海尔生态品牌战略对于战略人才的需求极大。越来越全球化的人才吸引趋势，不断涌现出来多重业务场景，业务对人才的需求越来越多、越来越复杂，无论是满足业务人力需求还是承接公司战略，招聘 HR 都面临很大的挑战。

在业务跨领域成长模式下，HR 也处于向物联网行业的转型，在传统领域转型的过程中，HR 面对的问题是不了解新兴行业的人才需求是什么？传统领域的 HR 对人才画像识别是否能够应用在新兴行业领域？

- ✓ [跨领域的人才吸引，招聘人员难以确定人才画像：](#)
- ✓ 越来越大的招聘工作量，企业寻找新技术的应用下更高效的工作方式。

◆ 应用的 AI 技术是什么？能解决什么问题？

结构化的人才画像如何在岗位信息中精准体现：首先是 AI 通过行业内的大数据分析帮助招聘人员建立结构化 JD/ 人才画像。例如，针对某一个岗位的人才类型分析、能力项，在 HR 发布岗位时，自动生成的简易版的人才画像。帮助招聘人员首先定位人才吸引的范围和精准度。需要注意的是，这个过程是循序渐进的，有效率也是在不断校准和训练中得以提升。

AI 帮助大量重复性的简历筛查任务：在多元化、跨领域的人才招聘中，首当其冲的问题就是人才招聘效率的问题。简历筛选就是整个招聘流程中最需要提升效率的环节。海尔应用的 AI 技术帮助提前筛查掉无效和不合格的简历，从数量上减轻 HR 二次筛选的任务压力。

What-AI 简历解析的实际运用过程

人才吸引团队 HR 同业务沟通招聘需求，在理解岗位能力需求和职位发布的环节，已经加入 AI 的技术应用。当 HR 收到软件开发工程师的岗位后，再外部招聘网站发布职位时，能够通过 AI 的关键词检索功能，关联到此岗位针对性的能力需求维度和权重，从而采集初步的人才能力结构信息。

进一步，AI 机器可以根据对关联到的结构性信息进行智能语义分析，有选择性的添加和调整内容，建立初步的结构化 JD。

当 AI 辅助 HR 发布岗位 JD 后，顺利进入“人岗匹配”应用场景。AI 根据已发布的 JD 信息，在海尔整个人才库中分析和寻找符合人才画像的简历。

实质上，AI 技术在这个环节所代替的是“人工简历搜索”的部分，不再需要人为等待和搜索简历。

AI 简历解析模型更迭

AI 项目是在实际更迭中才更加完善的，海尔的 AI 简历解析和人岗匹配都是有阶段、有计划的进行更迭和优化，使得无论是数据量还是精准度上有较大的提升。例如，一期的 AI 应用倾向于 JD 信息和简历信息的显性化，全文的文本分析和简历匹配。二期，当下的 AI 应用侧重是行业人才数据采集和 AI 算法模型的训练。

◆ 行业大数据收集

采集更多的行业大数据信息，根据区域、技术方向等维度进行更为精准和详细的归类 and 分流。

海尔主动将行业内的人才数据采集、归总和归纳。例如软件开发工程师岗位，在青岛地区内的数量、技术方向等，从宏观到微观的指标数据都投入到 AI 简历解析的模型中，以帮助 HR 在获取候选人简历的时候，将这些具备增值信息作为简历筛选的参考之一。

◆ 模型和算法训练

一期的技术模型是比较简单的，只涉及关键词检索和语义解析的技术，然后把相应的文本中的关键词，这些关键词可能有行业的观点，

可能有职能的关键词，然后有地区的关键词，甚至这个是他候选人所在公司，或者说他的工作经验和这种关键词联系方式等等一系列这样关键词提取出来之后，然后接结合这些数据和进行一些相关的匹配的工作和计算，但是这种方式其实它并不是实际意义上的真正的人工智能匹配。所以一期的技术还是停留在类 AI 的阶段。

在技术投入应用且不断更迭的过程中，海尔招聘团队会评估 AI 推荐的简历的有效性程度，收集反馈，进一步调整模型。实际上，AI 模型算法的优化过程中，就是让机器学习人类的思维和行为的判断模式。例如不断对比和比较人工筛选和机器筛选结果，帮助机器自己学习对简历的识别和判断原则，提高机器模拟人类行为精准程度。

How- 实际效果

优质的简历仍然是需要 HR 进行评判，AI 只能替代前期的筛选阶段。就现阶段而言，AI 简历解析和人岗匹配还无法做到完全取代人力去进行人才分析和整体评估，更多的是帮助 HR 筛选掉 90% 的无效简历，首先解决劣汰的问题。这是 AI 当前能够实现的程度，但也切合实际的能够为海尔的人才招聘减轻工作量，提高工作效率，解决当下的招聘痛点。

结构化 JD 和人岗匹配只是 AI 技术应用的前奏，海尔未来希望能够拥有完整的 AI 人才分析的解决方案，不仅仅是从效率上提高简历劣汰的数量，更能够从质量上为人才筛选把关，提供可靠有效的评估方案。

因此，未来的 AI 应用场景一定是在面试环节。

案例启示

玛氏：招聘技术创新应用 - “聊天机器人”



万婧

招聘中心雇主品牌, 渠道策略和技术创新高级经理 | 玛氏中国

技术在人力资源中的应用, 最为核心的目的是提升管理效率, 玛氏在 2018 年开始从用户体验、业务痛点着手, 开始寻找技术创新的应用场景。

Why- 为什么使用 AI?

对于玛氏而言, 无论是校招还是社招, 每年都会有大量的求职者询问公司和岗位相关的问题。一方面, 在人才“初步接触”环节就会花费大量时间和人力成本。其次, 尤其是当玛氏的微信端开通了人工回复候选人功能后, 占用了大量的招聘团队时间。这使得效率降低, 并难以全面满足候选人的问答需求。

因此, 玛氏引入了 AI 答疑机器人项目, 将常见问题预设好答案进行解答, 通过既定场景的智能对话, 解答候选人的常规问题。

What- 企业与候选人之间的智能对话 — “聊天机器人”

◆ AI 项目投资评估

企业对于 AI 技术项目的投资往往都是慎重而谨慎的, 玛氏也不例外。在项目推进之前, 玛氏的招聘团队需要评估 AI 项目的投资回报率, 并且实质的了解 AI 究竟帮助 HR 解决了什么问题? 例如, 人工花费答疑时间、成本与 AI 技术替代后的对比。

玛氏招聘团队在 AI 项目的投资评估时, 对以下四个维度进行观察:

- ①. 根据目前的招聘流程和候选人体验的痛点, 诊断内部需要 AI 解决问题的场景, 继而寻找外部可应用的技术;
- ②. 对比 AI 技术产品的优势, HR 提升自我对 AI 辨别能力, 检验 AI 技术的科技含金量;
- ③. 不要贸然投资, 内部需要进行规模性的安全测试才能够确认和检验产品优势。
- ④. 是否具备延展性和可复制性: 当这项产品在中国成功试验

之后, 是否能够复制到其他的应用场景, 甚至应用到其他国家, 如何将这套方法推广下去? 这些无形中都会增加 AI 技术的适用性和价值。

◆ AI 聊天机器人的准备工作

当玛氏真正地了解 AI 的价值和应用场景后, 从“提高数据准备度”和“团队成熟度”两方面进行了准备工作的开展。

✓ 数据准备: 帮助 HR 设计互动场景

随着社交媒体的应用广泛, 使得候选人在招聘前期的行为数据得以在微信公众号中沉淀, 就玛氏内部数据, 已经累计到可达使用的量级。

而外部数据, 供应商本身就具备强大的语料库:

首先, 他们会根据玛氏的需求将累计的数据进行清洗, 归类候选人的问题, 从而识别出一百多个对话场景。玛氏 HR 继而根据招聘特性寻找各场景和问题之间的相关性并归类问题。例如: 有哪些问题是可以统一问答? 并且在一个标准问题下, 逐步细分、引导至后面十几个的问题场景。团队在每个场景内都会去设计候选人可能会提出的问题, 以及引导他们怎么答复。

其次, 供应商团队将所有的场景分类问题答案录入系统, 将候选人在后台所积累的百万级真实问题进行打标签, 观察哪些关键词会触发这样的回答。

✓ 团队组成: 不同角色扮演与分工

在项目实施的过程中, IT 团队、HR 团队和供应商三方互相协作, 各自有明确的分工:

• HR 的角色与任务

- ①. 主要作为需求的提出方, 确定需要在什么场景应用 AI, 提出需要解决的问题。
- ②. 在项目实施过程中, HR 主要甄别候选人的问题有哪些, 设计互动情景, 如何通过答案的设计引导候选人进一

- ①. 步的提问,同时融入体现公司人性化的文化特质。
- ②. 前期的时候,HR 会承担一部分的维护工作,判定有哪些机器人回复是无效且不准确的,分析其原因交给 IT 部门。
- ③. 组织内部多轮次的测试,做好上线前的变革管理,并根据测试反馈提出产品优化建议。
- ④. 策划和实施上线期的大规模宣传和活动,确保候选人适应性,并持续追踪后台数据以确保产品的有效性。

• IT 团队作为 AI 技术的支持方,在整个项目推进中扮演两个角色

- ①. 站在 AI 技术的角度转化或翻译人力资源的痛点和需求;在乙方给出解决方案的时候,从 AI 的角度评估技术含量,以及观察 AI 在招聘应用场景的信效度。
- ②. 作为技术项目经理来推进整个项目的进程,比如每周项目例会进行项目规划的安排,项目进度的进展,现有成果的检验,以及是否需要进行问题检测和规避风险。

• 供应商团队

技术供应商主要提供解决方案,根据 HR 端的需求和反馈、IT 技术端的建议,在专业角度做产品的开发和优化,协助数据追踪、反馈和问题解决。

◆ **AI 聊天机器人的应用拓展**

在社招聊天机器人上线 3 个月后,玛氏进而将聊天机器人应用于校招。校招的问题非常集中且大量,与社招有较大的差异,并且随着申请和筛选阶段的进程,问题也容易发生较大变化。针对这些特点,玛氏 HR 重新设计了问题场景分类,详细问题与回复,并在申请、笔试、一面、二面等环节阶段式的提供更新给供应商团队。同时,在校招中开放了升级求助功能,候选人可以通过开启“求助 HR”来填写问题。HR 将通过后台每天导出的问题和归类,统一进行回复和异常处理。

应用此产品,除了大量减少人工应答的时间,还帮助 HR 统一查看问题及回复,确保以往在多个渠道多人答复时,无法管控回答质量、容易遗漏需要提供帮助的候选人等情况,确保了良好的候选人体验和 HR 的应急管理。

招聘聊天机器人应用后的效果评估

◆ **降低 HR 自行维护的频率**

从最开始应用,HR 参与的程度会比较高,需要花费精力去辨别机器是否准确回复候选人的问题。但是当机器可以自我判定时,HR 的维护时间只有很小的一部分,以追踪数据和更新回复为主。

◆ **场景应用的横向与纵向拓展**

纵向而言,随着聊天机器人的成功应用,整体上改进 HR 与候选人首轮沟通的效率和实践,识别可以由 AI 辅助完成的流程,整合至一个场景内。

接着团队开始把预约面试放入聊天机器人的功能列表中,也是因为有这个基础在,可以帮助 HR 从一个筛选场景顺利过渡至新的筛选环节中,让 AI 技术应用往纵深发展。

横向而言,玛氏的聊天机器人是 2018 年 6 月底在社招号上线,9 月紧接着就投入校招的使用,随着语料的积累,AI 机器的应用成熟度也在不断提高。

◆ **可复制的 AI 应用**

在针对候选人的聊天机器人上线后,玛氏中国继续深化聊天机器人的应用,在人力资源共享服务中心内部也开始上线聊天机器人去解答同事们的日常咨询,其他国家的人事服务团队也在考虑进一步拓展聊天机器人的应用。AI 聊天机器人可以用在更多的场景,后续的影响也将更加深远。

HR 在 AI 时代该如何自处?

伴随着越来越多公司在招聘应用数字化程度的提高,AI 技术广泛运用在招聘流程中,HR 也需要逐步适应和机器一起工作,甚至是需要懂得如何设计出更适合企业需求的产品,转化成技术语言并与技术人员一起实现产品的上线及持续优化。未来,AI 技术将持续取代大量人工重复的事务性的劳动,技术的价值和有效性已经被验证,未来可能也会在更广泛的范围内推动应用。对于招聘团队而言,当更多的事务性工作被机器取代,其工作任务和工作目标将不可避免的发生转移,例如开始“深挖雇主品牌内核、创意宣传、吸引目标候选人”等招聘前置化的工作,以及后端提升录用效率与质量,助力组织成长的复杂多面的工作。

因此,招聘人员的能力在广度和深度上都发生了变化。在人才吸引阶段,就深度而言,招聘人员能力需要能随组织需求而变,不断培育和调整人才吸引策略;其次,就广度而言,人力资源专业知识与 AI 技术的融合促使 HR 不得不提升自身的知识面,例如技术应用的思考和产品化思维。

外部变化与企业内部需求的转移,组织可能会重新设计或调整招聘人员的胜任力需求。那么对于 HR 而言,又该如何提升自身能力以胜任新的工作内容呢?

案例启示 某金融科技公司 -AI 视频面试模型搭建

为了应对招聘压力，企业开始内部自研 AI 面试产品，所有的候选人可以实现线上面试，和虚拟机器人对话，完成之后形成对候选人的评估报告。这个可以作为企业对候选人初步筛选的一个依据。AI 视频面试产品在今年投入应用了一整年，从最终的结果来看，还只是出于起步阶段，任何新鲜的技术产品出来，都是不够完美的，需要一个漫长的过程再逐步优化。

▶ 底层技术

AI 视频面试的底层包含深度学习模型、训练技术、语音识别与分析技术、情绪识别、人脸识别、微表情识别。AI 视频面试的底层搭建了三个维度的模型，最终应用于评估候选人的 6 个维度的指标，包含通用素质、专业能力、诚信度、性格特征、人才画像、编程能力。实际上，这些能力素质模型在建筑的过程中是面临巨大的挑战的，其中最难的是能力评分。

因为最终在应用层面，机器人会固定的提问 12 个问题，第 12 个问题会根据候选人的回答进行追问，通过最终的回复，系统会用评分的模型对其能力进行综合评价，得出具体的评分。

▶ 能力评分模型

最开始的在项目实施中的数据多来自于人才库的数据、面试流程的数据，但是当 HR 开始做 AI 面试的产品，缺乏最多的就是面试过程的数据，具体指的是：面试官问了什么？候选人怎么回答的？怎么根据候选人的各项能力去打分。

当 HR 发现缺乏这些数据时，就会出现盲点，不知道怎么去进行能力评分模型，如果要评分，评分的依据是什么？候选人回答了什么问题？回答的质量又如何，这些行为数据在日常中是没有记录的。

所以，企业刚开始仅仅是不断输入新的数据喂养，当一个候选人回答了一段问题，HR 应该给他的沟通能力、表达能力打什么样的分数，这是 HR 在做模型时最困难的事情，这类型的数据是从无到有的过程，花费了半年的实践去沉淀和收集大量的数据。企业会收集所有候选人针对每一道题的语音回答，收集完成后，组织内部专家针对每一项的回答，在能力素质维度上去做评分，有了这样的数据基础之后，HR 再去简历模型，后面通过不断的数据喂养，让模型通过深度学习形成一个能力评分。

▶ 诚信模型

通过候选人的回答进行评价，判断候选人的诚信度，在整个面试的过程中有没有一些撒谎的情况，根据他们表现出一些特征，包括自信、反应、速度等等这些特征进行诚信评分。

▶ 精神面貌的模型

在招聘的过程中是比较关注一个候选人的精神面貌，也建立一个精神面貌的模型，就包括两个维度，一个颜值，一个是正向的精神面貌，是不是积极的

大家可以看到，其实在见这些模型的时候，都需要有大量的数据，要有很多的这种人工的标注，在做这个过程的时候，人工智能真的是人工，它的基础是建立在大量的大数据基础上的，HR 要把大数据是要标识清楚，有标准的界定，然后技术团队才能够拿这样的数据去做模型实验。

案例启示 某药企

▶ 应用 AI 的契机

企业每年有 60%-70% 的岗位招聘是来自医药代表，其工作是在医院进行学术推广，无论是从人才的招聘量还是质都应有保障。实际上，在企业对此类岗位的招聘过程中，遇到许多无形中增加压力的现象，比如候选人到场率不高。企业应用 AI 面试为候选人提供便捷和灵活的方式，可以让他们随时随地进入到面试情况汇总，完成初次面试轮次。这样的方式，其实是让 AI 代替了 HR 的面试初筛工作，实质上仍然是从效率提升为根本，简化企业与候选人初次沟通的流程工作。

▶ AI 面试场景搭建

根据企业的 AI 面试机器人，其实是内嵌在微信公众平台的语音测评工具，候选人进入微信平台后，可以点开链接进入面试。在这个过程中，他们被要求回答五项问题，回答的方式文字和语音都是被允许的。

其内部的测评能力方向分为五大类，难点在于如何通过让机器理解候选人整段语音的语义，而不是靠关键词来找出相关性。队测试时特地试过，如果用关键此回复是否就能得到高分，其实不然，在用到自然语言处理的技术上，机器对于候选人回复的内容判断不仅仅是寻找关联性，而是尝试理解和感知。

其次，根据五项问题，招聘团队需要去判定什么类型的答案是优质的，这些答案又将如何对应到其能力维度，而评判标准设立又十分关键，直接影响 AI 算法对面试候选人的评判维度。

就底层算法而言，此项技术所针对的人群是人才能力测评结构比较简单的候选人群体，常见的有销售岗。

在项目推进的过程中，最困难的是在数据语料的采集。传统的招聘软件并不会记录候选人的问题，回答的答案，HR 究竟怎么提问的，这些都有游离在主系统数据之外。但是在人机交互，机器需要通过对话内容来判断其胜任力，那么候选人与企业两方之间的交流都需要被落到数据规则中。对此，企业的方式是，故意让面试官对候选人提出许多的问题，详细记录候选人回复，通过解析回复来对应其胜任力模型。

◆ 能力评分模型

最开始的在项目实施中的数据多来自于人才库的数据、面试流程的数据，但是当 HR 开始做 AI 面试的产品，缺乏最多的就是面试过程的数据，具体指的是：面试官问了什么？候选人怎么回答的？怎么

根据候选人的各项能力去打分。

当 HR 发现缺乏这些数据时，就会出现盲点，不知道怎么去进行能力评分模型，如果要评分，评分的依据是什么？候选人回答了什么问题？回答的质量又如何，这些行为数据在日常中是没有记录的。

所以，企业刚开始仅仅是不断输入新的数据喂养，当一个候选人回答了一段问题，HR 应该给他的沟通能力、表达能力打什么样的分数，这是 HR 在做模型时最困难的事情，这类型的数据是从无到有的过程，花费了半年的实践去沉淀和收集大量的数据。企业会收集所有候选人针对每一道题的语音回答，收集完成后，组织内部专家针对每一项的回答，在能力素质维度上去做评分，有了这样的数据基础之后，HR 再去简历模型，后面通过不断的数据喂养，让模型通过深度学习形成一个能力评分。

▶ 快速应用且更新产品

基于数据的能力算法训练，一定是需要有大量的新数据喂养，这就不得不让新产品比如要在短时间内投入使用中。企业在最开始应用这项技术时，信效度仅有 60%，然后经过一段时间的训练，现在的面试信效度高达 90%。

信息度提升的背后是需要有大量候选人的采取才能形成深度学习。在投入应用的一年多时间，企业测试了 400 个候选人，他们在招聘过程中所产生的交互数据都被记录到 AI 算法中。

案例启示

赛诺菲：AI 技术助力人才文化契合度评估



周密

亚太区人才招聘负责人 | 赛诺菲(中国)投资有限公司

业务背景

赛诺菲 (Sanofi) 是一家全球领先的医药健康企业，以患者需求为本，研究、开发并推广创新的治疗方案。赛诺菲的主要业务涵盖三个领域：制药、人用疫苗和动物保健。赛诺菲一直以来秉承对中国的承诺。1982 年，赛诺菲在中国开设办事处，跻身首批进入中国的跨国制药企业。

赛诺菲在中国拥有七家生产基地，包括北京制药工厂、杭州制药工厂、杭州赛诺菲民生健康药业工厂、唐山健康药业工厂、深圳赛诺菲巴斯德疫苗工厂、梅里亚南昌动物保健工厂以及梅里亚南京动物保健工厂。

为什么要应用 AI 智能面试？

如何用最快速、高效的方式帮助企业寻找最合适的人才，是企业人才招聘首当其冲的问题。赛诺菲 2017 年的时候开始启动 AI 面试技术的应用，AI 技术的运用过程中，为人才招聘所带来的三项价值点：

◆ 解决人才筛选的效率问题

企当时企业招聘与人才吸引团队结合，由于招聘量的增加，对于赛诺菲而言，在人才简历筛选过程就需要投入很多的人力和时间。

◆ 通过 AI 面试提供中立的筛选标准

在传统人才面试中的测评结果，相对而言是有一些人为的主观因子所影响，赛诺菲期望通过 AI 的深度学习下的测评数据，基于招聘人员中立、理性的测评结果，为人才筛选与录用提供佐证。

◆ 建立“文化契合度”人才画像

赛诺菲在传统的招聘模式中，对于推荐成功理想型的候选人是有一定难度，无论是短期的入职率和长期来看的试用期通过率来看，在结果层面也难以向业务提供人才输送保证。如果应用 AI 技术，应用底层的数据搭建人才画像模型，从简单结构的纬度可以由机器辅助人才画像分析，使筛选出的候选人能够与企业的用人需求相匹配。

赛诺菲认为，绩效良好享受工作的员工有文化导向性。工作方式与公司文化相契合的员工留任率和敬业度更高，因此，候选人与公司文化的契合度是在首轮面试筛选中考量的重中之重。

因此，在对候选人的筛选中，赛诺菲把价值观认同放在首位。希望从一开始精准吸引对赛诺菲企业使命和愿景认同，并对赛诺菲文化有一定了解并感兴趣的潜在候选人。现今的 AI 技术，虽然还无法完全替代 HR 完成对于人才整体的面试评估，但是在结构简单的软性测评上，已有出色表现。赛诺菲本身在新技术运用与人力资源数字化转型中拥有一定的基础，并且高层对于项目开展的支持力度也很强烈。

AI 助力人才社区搭建 -- 精准维护人才，提高招聘效率

赛诺菲的 AI 招聘技术应用在聊天机器人和初次面试场景。让候选人真正了解企业文化需要时间，仅靠一次面试过程很难实现。招聘前期搭建一个对赛诺菲感兴趣的人才社区，使候选人在进入招聘流程前就有机会持续和赛诺菲进行互动，从第一次互动开始就进行人才筛选的任务。之后，再通过 AI 智能面试筛选出文化企业度最高的人选，进行第二轮面试。在这个过程中，技术帮助企业有效提高了人才招聘的效率和质量。

◆ 实时与潜在候选人进行互动

从 2018 年 8 月起，赛诺菲投放了微信渠道的对话机器人，一方面候选人可以随时通过微信对话互动了解公司和职位信息；另外一方面，赛诺菲希望吸引对数字化办公有兴趣的候选人，因此在招聘的流程和体验上，也加入了这一元素。

候选人的回答方式不仅局限于文字，还可以与聊天机器人进行语音交流。一定程度上而言，赛诺菲的聊天机器人已经度过了“关键词抓取”的初级阶段，而进入“自然语言处理”的 AI 关键技术突破，初步实现让机器人可以像“人”一样的理解候选人的语意。一方面，更有利于企业能够分析候选人答案的深层次意思，给予更为精确的判断；另一方面，智能交互与沟通能够提升候选人的应聘体验。

◆ 精准定制推送职位信息

赛诺菲通过 AI 技术，通过研究分析潜在候选人在微信平台上的行为进行，向其精准推送定制的职业信息内容，最大程度降低了信息骚扰的可能性。比如，研究得出候选人仅对 HR 相关职位和信息感兴趣，后台便只对这位候选人推送 HR 职位相关信息。

与传统通过邮件或电话等形式的职位推荐相比较，精准推送，很大程度上提高了招聘团队在人才关系维护上的工作效率，增强了信息推送精准度，同时提升了候选人的体验。

▶ AI 面试助力软性“文化”纬度的人才评估

在招聘过程中如果全部仅凭借人力面试，还可能存在提问随意、评分不客观、流程不固定、面试周期长等痛点，在这样的现实下，AI 面试的诞生与应用成了必然的趋势和选择。

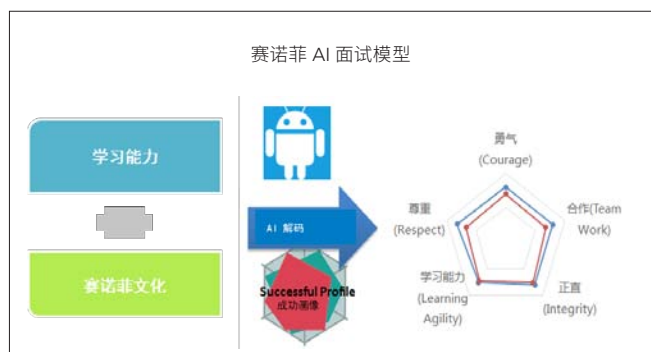
AI 面试对于企业带来的实际效益是从招聘效率和招聘质量两个方面，

- ◆ **测评维度：**赛诺菲 AI 面试对于候选人的测评结果并不是一定要“全面性”，软性文化纬度的测评更适应当下的技术，在结果上能够保证良好的有效性；

赛诺菲的 AI 面试首先根据已有表现优异的员工数据提取，通过建模分析搭建文化维度的“人才画像”

- ◆ **模型持续优化：**在 AI 自然语言处理的技术支持之下，赛诺菲可以通过大量非结构化的数据不断调整与校准后台的模型，同时反哺前台中的问题设定。例如刚开始赛诺菲在 AI 面试的问题设定中只有固定的五道题目，后来可以根据不断的数据反馈与分析，提供丰富的题库，根据候选人的经历与背景，自动匹配与其申请岗位相关的题目。

赛诺菲的 AI 面试用于筛选候选人与公司的文化契合度以及学习能力，为第一轮考核。候选人通过第一轮筛选之后，再由业务部门进行第二轮业务能力筛选。



▶ AI 面试效果

- ◆ **招聘团队工作效率提升：**2017 年，赛诺菲率先在校招使用 AI 面试，极大的提升了招聘人员的工作效率。仅仅 4 名招聘人员完成了整年 800 多个实习生岗位的招聘工作。
- ◆ **AI 面试结果与实际指向性一致：**整体校招结果数据表明：在整个招聘漏斗中，越是能进入下一轮的候选人，AI 面试的分数越高。这说明 AI 面试的得分和业务经理对候选人表现的判断有极高的相关性。基于校招的经验，下一步，赛诺菲会将 AI 面试应用在社会招聘中。
- ◆ **为雇佣经理面试提供依据：**雇佣经理可以根据 AI 报告决定面试的重点并设计相关问题，从而提高面试的效率。

▶ AI 面试的未来发展

AI 面试优先投入使用的是销售岗位，设定的面试范围也仅限于校招。当后续受到了非常不错的运用效果后，在 2018 年赛诺菲将 AI 面试推广到整个招聘团队中，面试绝大多数的岗位使用。

赛诺菲在 AI 面试中仍然忠于初心，即只用于文化层面的人才筛选。

- ◆ 首先，赛诺菲坚持认为机器并不能代替全部的人与人的面试，只能帮助提高面试流程。从这个角度出发来看，企业知识识别一些可被机器取代的面试环节，例如初面中基础能力、文化维度的测评。

- ◆ 其次，当维度和目的越简单，AI 所能够提供的支持越精准，那么后续受到的结果的信效度也可以得到保障。
- ◆ 同时，综合性的 AI 面试测评是需要长时间内与候选人进行沟通与交流，从他们的体验来看并不是一个很好的选择。如果仅仅是 5 个题目的 AI 笔试，可以将时间控制在舒适的范围内，灵活性也会更强。
- ◆ 最后，AI 面试帮助企业筛查出文化契合度较高的候选人后，仍需要 HR 和业务经理一起进行第二轮的面试。

未来预测

AI 技术可以基于大数据进行预测分析，为决策提供依据。比如，借助 AI 技术分析，为何有的员工可以在公司工作愉快并不断得到晋升，而有的员工却恰恰相反；在招聘中，可以根据数据对候选人进行筛选，并通过 AI 技术进一步分析并完成决策。

预测的第一步是收集数据，积累一定量级的有效数据后，才能进入第二步分析预测。目前赛诺菲还在进行大量数据收集阶段。赛诺菲相信在未来，数据会告诉 HR 哪些人最合适，并且有效提高招聘人员的工作效率。

案例启示 AI 选才：招商金科在人才招聘上的新探索

郑云海

招商局金融科技有限公司

招商金融科技的新挑战

招商局金融科技有限公司隶属于中央直管的国有重要骨干企业——招商局集团，是集团数字化的主力军，服务覆盖集团主要产业，如交通物流、装备制造、城市园区等。招商金科于 2017 年筹建成功，秉持着招商局创新和开拓精神，快速发展，囊括了一大批具有丰富经验和 IT 技能的创新型人才，公司中工程技术人员比例超过 90%。同时，公司的快速增长也给招聘工作带来巨大的挑战。

为了满足招商金融科技的人才补给从而支持业务的快速增长，在人员招聘上招商金科从两个方向做大量招聘：一为校园招聘，从每年的应届毕业生里招募大量新鲜血液和高潜人才；二为社会招聘，以直接聘用和外包聘用两种形式招聘软件工程师以补充人才缺口。

招聘的难点也显而易见：1) 招聘量非常大，HR 和业务部门需要面对的是数千甚至上万份的简历；2) 招聘质量要求非常高，为了保障招商金科团队的一如既往的优秀，需要对候选人进行综合素质面试，认知能力测试和计算机编程能力的测试。这两点对招聘筛选和面试环节上不仅仅是物力的挑战，更是对内部优秀程序员时间的巨大耗费。

主动探索 AI+HR 领域

“科技引领，拥抱变化”对于招商金科来讲不仅是口号，更是行动。面对招聘的难点，本就具有超强人工智能开发能力的招商金科开始在市场上寻求一款在招聘领域中的真 AI 产品，希望通过先进的 AI 与 HR 结合的技术，优化现在的招聘流程，特别是减少面试官工作量，希望从 2019 年校园招聘开始，让 AI 助力提升人效。

让招商金科惊喜的是，经过一番调研，发现了上海近屿智能科技有限公司旗下的 AI 得贤招聘官这款 AI+HR 产品，它可以做到对候选人进行笔试面试等多维度地分析评估，特别是在篇章级别的自然处理算法上，可以真正做到对候选人的综合素质进行有效的评估。在运营成本方面，价格远远低于国外同类产品，在国内又尚属首家成熟产品，具有很高的性价比。更具特色的是，AI 得贤招聘官除了可以使用通用类模型，也可以为企业量身定制所需的个性化服务模型，让企业体验

到有针对性的多元化服务。招商金科立即决定将“AI 得贤招聘官”应用在 2019 年校园招聘项目中。

应用“AI 得贤招聘官”的惊喜

在前期充分的沟通下，招商金科了解到 AI 得贤招聘官不仅仅能优化招聘流程，而是基于 AI 技术真正的重塑招聘流程，从而大大提升企业人效。在项目的咨询设计阶段，近屿智能的咨询团队针对岗位的胜任力模型构建是关键步骤，通过资深顾问团队对“软件工程师”岗位进行的精细化的访谈，快速提炼出了“软件工程师”胜任力模型，包含：工作态度、专业热忱、持续学习、解决问题与沟通协调。

胜任力模型构建的过程非常专业和踏实，当招商金科的 HR 团队与近屿智能的顾问团队共同设计出模型和 AI 打分标准后，招商金科立即决定将成果应用在 2019 年的校园招聘中，一方面用来快速收集 AI 全自动打分所需要的训练数据，另一方面可以测试候选人对于 AI 视频面试这种面试模式的接受程度。

除了这套 AI 视频面试部分，近屿智能还为招商金科校园招聘项目特别定制开发了 9 套在线笔试卷，考察候选人的认知能力和编程能力，极大的提高了第一轮笔试筛选的灵活性与效率。新型的 AI 校园招聘方法彻底改变了往年要带着庞大的高级工程师团队进行笔试题卷以及面试等工作流程。以往，为了让学生能在笔试后的第二天接到面试通知，工程师们需要熬夜批改试卷。于是，每一场笔试后的阅卷工作都是进行到半夜两三点才能结束，工程师们苦不堪言。今年实现了全线上的笔试+AI 面试后，招商金科因此节省了 90% 的差旅成本，也为管理团队和优秀程序员们节省了大量的工作时间和精力。这也是让招商金科感到尤为满意的量身定制的个性化服务。

2019 年 9 月到 11 月间，AI 得贤招聘官共支持了 11 场校园招聘，共计 3000 多名候选人完成了在线笔试与 AI 视频面试。通过对前面 7 场校园招聘中候选人的面试数据的收集与训练，近屿智能完成了招商金科定制版 AI 面试算法模型的初步训练，并于 10 月 20 日在系统中完成部署并上线运行。因此，之后的 4 场的校园招聘中，候选人的视频面试成绩已实现 AI 全自动打分。

AI 视频面试的打分架构非常复杂，其中最重要的是使用篇章级的自然语言处理算法对候选人的回答进行语义分析，除此以外，通过计算机视觉算法，AI 得贤招聘官对候选人的宏表情进行综合分析，再通过声音算法对候选人进行综合判断，最后进行多模态的进一步训练整合。新事物总是让人充满好奇，招商金科也认真分析了候选人的 AI 得分，不仅总体的 AI 得分分布符合校园招聘市场的人才筛选分布的一般规律，而且从针对岗位胜任力的评估方面，5 分和 4 分的候选人的综合素质明显优于 3 分候选人的，3 分候选人明显优于 2 分和 1 分的候选人。所以，在目前的 AI 模型状态下，AI 得贤招聘官已经能将所有候选人进行大趋势的排序，这给我们的后续筛选和面试工作提供了很好的参考依据，让 HR 可以集中精力在面试最优秀和适合的候选人身上。并且在对候选人的分析中，HR 还发现通过使用 AI 面试，我们的面试评判标准更科学了（不受面试官个人因素影响，例如情绪和疲劳等），候选人的应聘信息也以全息的形式呈现，招聘筛选的效率和质量都得到了极大的提升。

科技引领，布局未来

招商金科平时运用人工智能技术旨在更快更高效的服务金融客户，这次与上海近屿的合作让招商金科看到人工智能在招聘领域的先进技术，对招商金科也颇有启发，我们不禁畅想在即将开始的 2020 年社会招聘和校园招聘中，全面使用 AI 得贤招聘官，实现对候选人胜任力、认知能力和编程能力的自动评分。为原来严重依赖人工的面试工作插上 AI 科技的翅膀，从而准确、高效地帮助企业关键岗位的人才招聘。

只有保持科技领先优势，才能保证竞争力的持续领先。招商金科将持续支持“AI 得贤招聘官”在 AI+HR 领域的发展，运用科技布局未来。

人工智能 (AI) 在 学习与发展领域的应用与展望

AI in Learning & Talent

调研主办方



联合主办方



知言米知云
www.zhiyanmz.com

© 版权声明 本调研报告属智享会 & 知言米知云所有。未经双方书面许可，任何其他个人或组织均不得以任何形式将本调研报告的全部或部分内容转载、复制、编辑或发布用于其他任何场合。

© Copyright ownership belongs to HR Excellence Center & Zhiyan. Reproduction in whole or part without prior written permission from HR Excellence Center & Zhiyan is prohibited.

特别鸣谢



张杰

CEO 与创始人
上海知言网络科技有限公司

学习与发展模块 顾问团

人力资源智享会感谢以下调研顾问团成员在本次调研及案例采访过程中提出的宝贵建议。
(顾问排名不分先后, 仅按姓氏首字母排序)



何勇豪

Learning consultant
博世(中国)投资有限公司



刘璐

知识服务负责人
南瑞集团南瑞研究院北京研发中心



王峰

网龙大学数字教育学院负责人
网龙网络



张纯棣

集团组织发展总监 / 网龙大学校长
网龙网络控股有限公司



周焯

原学习技术专家
大众汽车

关于作者



金景 Mark.Jin@hrecchina.org

金景先生是人力资源智享会的创始人, 目前同时担任该组织的 CEO。他不仅负责智享会商业模式的设计和战略的制定, 也同时带领核心管理团队将商业模式和业务战略落地运营, 并取得了丰硕和行业广为认可的商业结果。金景先生毕业于英国纽卡斯尔大学, 并取得了教育学管理硕士学位。本科毕业于南京师范大学, 取得了英语教育学士学位。



张晗晔 shirly.zhang@hrecchina.org

张晗晔现任人力资源智享会(HREC) 咨询顾问一职。曾负责《第四届招聘渠道有效性及招聘成本调研报告》、《中高管发展培养与继任》、《招聘技术路线图与效能提升研究报告》、《第二届新员工入职管理和培训实践调研报告》、《EAP& Mental Well-being》、《人工智能(AI)在人才管理与培训领域的应用与展望》。张晗晔毕业于上海师范大学, 获得管理学本科学位。



目录

Contents

Part1: 学习培训 (AI in Learning) 73

市场态度： 75

市场应用现状如何? 75

市场对 AI 技术的期待是什么? 75

市场实践——什么应用场景,解决什么痛点? 76

个性化课程与内容推荐 77

场景化培训 (AR/VR) 80

清单: 应用场景与痛点解决 83

关键条件: 实践时从哪些方向考虑? 84

清单: 人工智能应用关键条件 87

Part2: 人才发展 (AI in Talent) 88

市场态度： 90

市场应用现状如何? 90

市场对智能化技术的期待是什么? 90

市场实践——什么阶段, 解决什么痛点? 91

关键条件: 1 到 2 的突破口 93

从 1 到 2 的关键条件 93

人力资源助力之处 94

清单: 实现人工智能考虑条件与人力资源可为之处 96

Part3: 企业实践案例 97

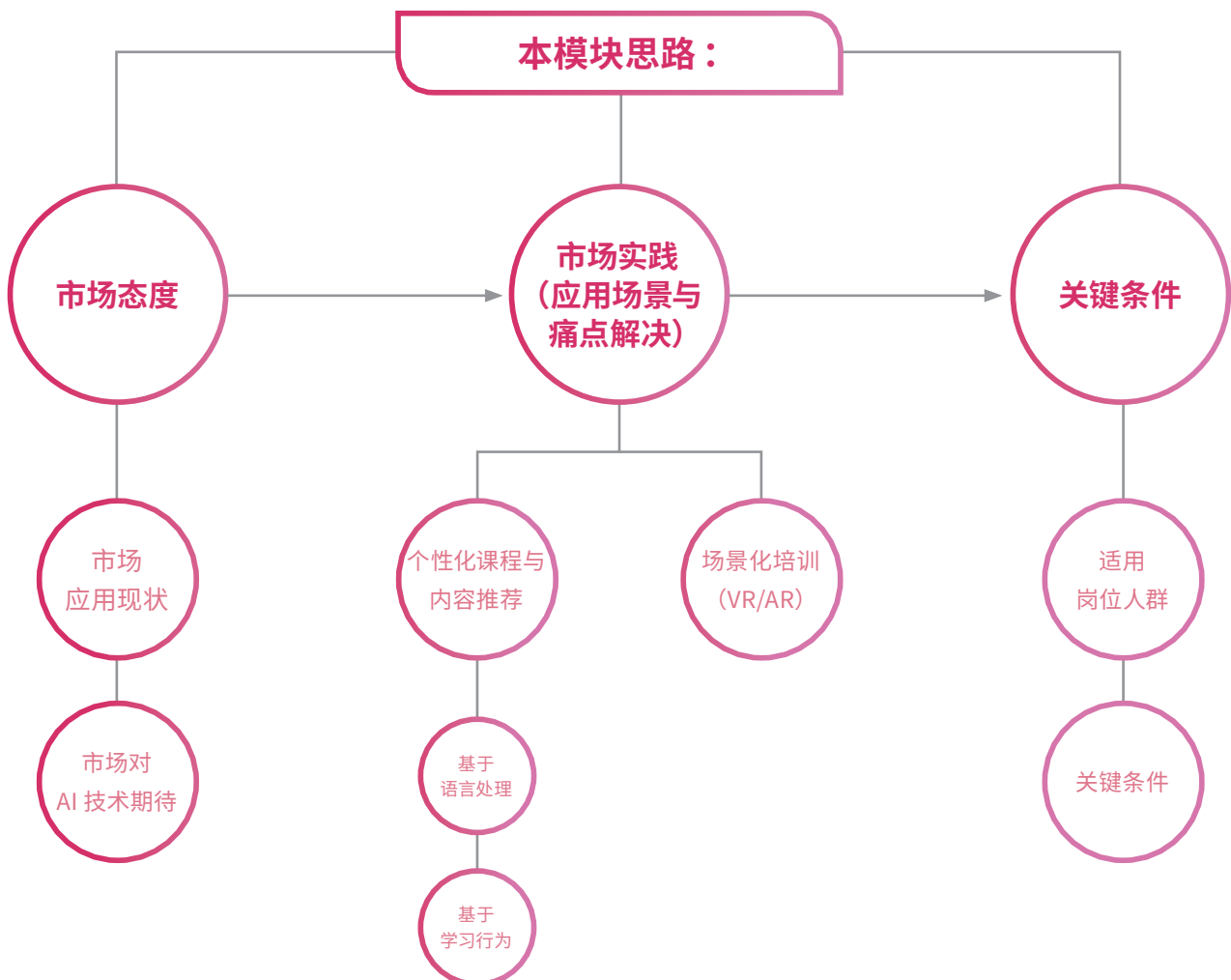


Part1: 学习培训 (AI in Learning)

根据 2019 年新媒体联盟中国高教版《地平线报告》的研究，人工智能等信息技术将对未来的教育学习产生很大的影响，具体来看，在未来的不同时间段，影响学习的技术分别为：未来 1 年之内的移动学习、分析技术；未来 2-3 年的混合现实、人工智能；未来 4-5 年，区块链、虚拟助理将全面影响学习教育的形态。

信息技术目前在 K12 教育中的应用更为成熟广泛，因为知识相对具体体系化，并且应用量非常大，这意味着成本大大降低。基于学习的底层逻辑相通，企业培训者也在思考着如何将技术与培训结合起来，提供给学员更加流畅、便捷、高效的体验。

基于以上市场变化，人力资源市场对于人工智能在学习培训领域的态度如何？本模块从市场态度出发，首先探讨企业的应用现状以及期待人工智能解决的痛点问题；将挑战问题聚焦，与具体应用场景结合在一起，探讨在各个场景之下的应用情况以及解决的痛点问题是什么；最后探讨以上场景应用适用的岗位，以及实现需要具备的关键条件。





主要发现

市场态度



在学习培训领域，当下应用少，关注热度较高。

- ★ 不到两成（17.7%）企业已有学习智能化的实践；七成企业有关关注方向，三成（33.2%）企业有关关注使用并计划考虑使用。
- ★ 市场对 AI 技术期待是，解决学习内容定制化、学习培训流程管理和工作场景化的应用。

应用场景



目前使用最多的 TOP3 场景是：培训流程管理、个性化课程与内容推荐、场景化培训 (AR/VR)。

有智能化应用的企业中：

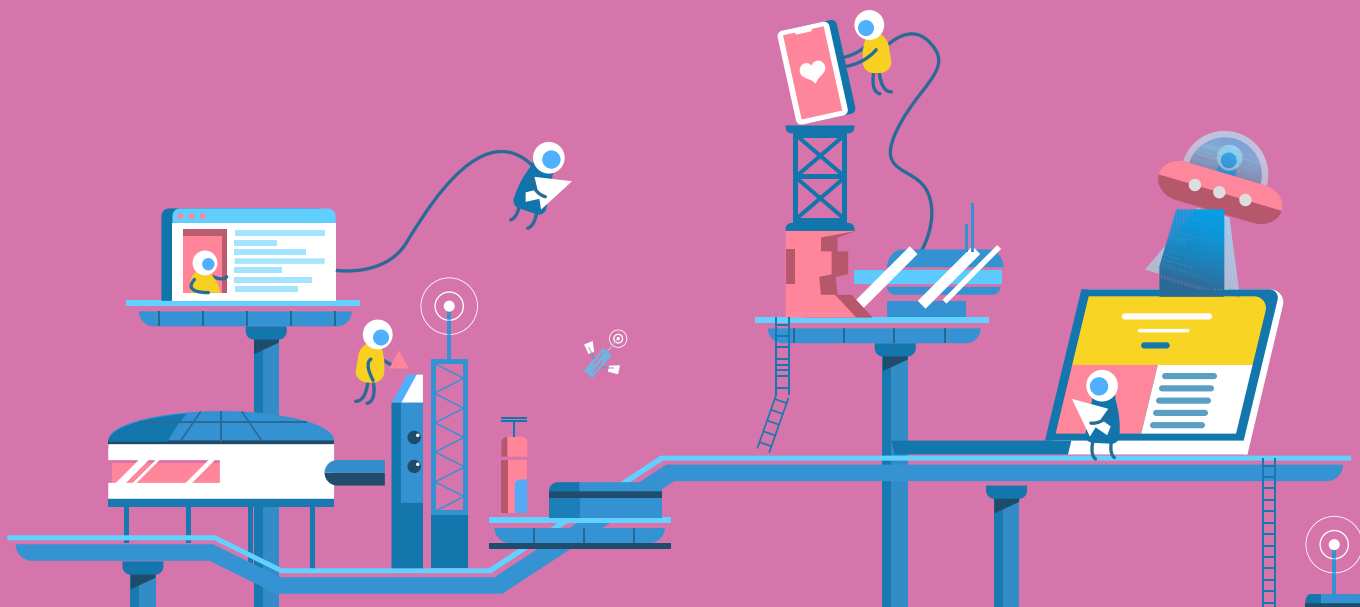
- ★ 近七成企业会使用培训流程管理 67.7%。
- ★ 半数企业有个性化课程与内容内容推荐。
- ★ 有 VR/AR 场景化培训的企业占 26%。

关键条件与阻力



投入成本大，ROI 不明朗是阻碍企业应用的首要原因。

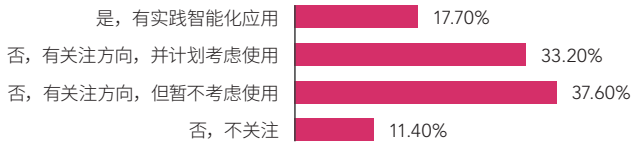
- ★ 首要原因：投入成本大且 ROI 不明朗是阻碍企业使用智慧学习的首要原因。
- ★ 另外“三座大山”：缺乏明确岗位胜任力、学习培训专家及相关技术人员紧随其后，是阻碍智能学习发展的另外三座大山。



市场态度：

市场应用现状如何？

图表 C1 在学习培训领域，贵企业是否已有智能化应用实践？N=271



当下应用少，关注热度较高。从图表 C1 中，我们可以发现：**市场在学习培训的智能化实践市场覆盖率低**，不到两成（17.7%）企业已有学习智能化的实践；**市场关注度较高**，七成企业有关注方向，三成（33.2%）企业有关注使用并计划考虑使用，随着线上移动学习的

发展，线上只是付费形式被更多的大众所接受。智能化线上学习成为未来重要的发展趋势。

市场对 AI 技术的期待是什么？

传统的学习方式存在着各种各样的挑战问题，学习培训内容难以在真正的工作中起到作用，面授难以根据每个学员的需求和喜好进行“因材施教”式的高效率学习；传统 E-Learning 课程丰富多元，学员难以在众多课程中识别出自己需要并符合自身现阶段水平的内容；培训学习的内容与工作场景缺乏连接性，学员难以学以致用等等。

在图表 C2 中，智享会通过问卷调查以及访谈的形式了解市场在学习领域引入技术的初心，即希望通过技术解决的痛点。痛点的表现纷繁复杂，究其本质可以归结为三点：一、根据学员个体特征情况，给予定制化个性化的课程和内容。二、在流程上有效地管理监督学员的学习行为与结果。三、提供工作场景式的培训学习场景，让学习与商业结果之间建立更直接的联系。

图表 C2



图表 C3 参调企业在学习培训领域计划实现 / 关注应用场景 TOP3

		无学习智能化实践企业选择率 N=148	有学习智能化实践企业选择率 N=100
Top1	培训流程管理 (学习内容推送、学习结果反馈评估)	67.5%	29.2%
Top2	个性化课程与内容推荐	45.9%	24.6%
Top3	场景化培训 (VR / AR)	42.4%	20.1%

通过学习培训计划 / 关注应用场景的问卷调查，也正好印证了上文的总结归纳。**企业目前最关注 TOP3 的场景为：培训流程管理、个性化课程推荐、场景化培训 (VR/AR)。**

带着以上痛点对技术的期待，那么市场的具体实践中有哪些应用场景？解决了哪些现实痛点？请见下文呈现。

市场实践——什么应用场景，解决什么痛点？

在具体应用场景实践中，(图表 C4) **智能化实现 TOP3 场景为：培训流程管理、个性化课程推荐、场景化培训 (VR/AR)。**

图表 C4 在学习领域有智能化实现的参调企业在学习培训领域智能化应用场景 N=96

培训流程管理，是相对基础的功能，主要依托于学习管理系统实现，因此在该部分就不展开讨论。下文将就“个性化课程与内容推荐”、“场景化培训 (VR/AR 等) 场景”的应用，结合企业实践案例探寻具体应用情况以及解决的学习培训痛点问题。

针对个性化课程与内容推荐、场景化培训具体在企业中的实践应用在下文中为大家呈现，并在案例后为读者总结提炼了每个场景下解决的痛点问题。

个性化课程与内容推荐

- 基于语言识别：智能问答、对话训练
- 基于学习行为：智能课程推荐

场景化培训

- AR 增强现实场景课程
- VR 虚拟现实场景课程



个性化课程与内容推荐

● 基于语言处理：

企业	场景	解决痛点与关键点提炼
大众汽车	智能问答	<ul style="list-style-type: none"> 及时解答销售在工作中问题 影响智能问答精准度因素为：语义解析技术与网状知识图谱
网龙网络	管理者辅导技巧培训	<ul style="list-style-type: none"> 每日帮助管理者进行沟通技巧的训练 模拟工作场景中，管理者的培训
	营销销售人员培训	<ul style="list-style-type: none"> 四档培训跟读，帮助营销人员记忆产品内容，并进行评分及意见反馈 尝试计划综合语音语调、肢体语言与内容识别综合打分

实践案例

大众汽车

智能问答在学习场景中的应用：

在 2018 年探索尝试使用智能问答，市场中智能问答多为服务于 C 端客户的工具，用以线上解答用户在购买产品后的使用问题，减少反复回答共性问题带来的人力消耗。然而，智能问答在学习培训领域鲜有应用。大众汽车与供应商一同合作，尝试在学习场景下应用智能问答。

◆ “智能问答”提供工作业务场景下的及时解答

从学习场景到业务场景，员工在学以致用过程中依然会有各种问题。在使用智能问答之前，员工主要通过专家和搜索引擎寻求问题的答案，而通过网络搜索到的内容对于员工本身辨别能力提出了较高的要求。

“智能问答”为员工提供了一个即时快速高准确性的回应方式。“智能问答”基于问题的语义解析和关键词匹配，快速地给出标准陈述性回答。无法通过“智能回答”得到解决的问题，会反馈至专家，专家给出反馈答案。该问题和解答回馈到中央数据库，机器得以训练，更加智能。随着学员使用越多，能够精准回答的问题就越多。

◆ 回答精准度影响因素

语义解析：精准的语义解析，需要垂直专业的语料库。在做智能问答的时候，首先进行问题的语义识别。同一问题的不同表述，如何精准识别。首先需要先考虑有哪些表述的可能性，再通过大量提问训练机器，通过算法回复相应的知识点；AI 理解是基于整个数据库的构建，丰富的语料库内容解析才会识别理解更准确。目前企业应用级的语料库，来自第三方开放平台的供应商，其语料主要集中在生活场景中，而垂直专业汽车领域的语料相对缺乏，直接使用会影响文本识别和语义理解。因此，企业需要积累输入更多行业专业语料，提高语义解析的准确性。

知识图谱：从二维图谱至网状图谱的构建。从前二维知识图谱主要是基于能力项下行为描述对应的学习知识点的表格框架式图谱。“智能回答”中应该构建网状知识图谱，网状知识图谱构建首先基于二维的结构化知识体系内容，再拓展到网状知识机构。网状知识图谱是：一个知识点引发出所有与其相关的知识点，相关的知识点又引发出新的知识点，所有知识点之间又有一些连接。

实践案例

网龙网络

AI 助手使用的现在与未来：

◆ AI 在营销 / 销售人员培养应用

网龙网络通过 AI 助手帮助营销人员和销售人员练习。销售商务在找到客户、维系客户关系、推进销售获取销售机会上，需要不断和外部客户、重大干系人做产品解决方案项目的介绍，将产品的卖点、客户应用的痛点场景。这种介绍有学习熟练的过程。

从前的常规做法是网龙大学和业务部门一起把公司不同产品的标准化话术版本沉淀下来，然后录制成视频供销售学习。销售需要自己模仿、记忆、理解、并用自己的语言表达出来。在这过程中企业无法了解学员的学习进展。

◆ AI 助手之跟读设计

网龙大学引入了 AI 助手跟读：AI 跟读有四档练习，每一档的字数频率会设置的不一樣（最适宜的字数还在不断地做数据分析进行调试）。

第一档是概览，学习管理者先制作一个视频和学员讲解一下，某产品业务的介绍，以及为什么这样做介绍，背后的逻辑。因为成年人不喜欢背书，通过讲解让学员理解介绍背后的逻辑；**第二档**是学员复述，屏幕上会显示完整的介绍文字；**第三档**将文字中的关键词去掉，让学员再讲，帮助学员记住其中的几个关键点。同时手机上有模拟客户的画面，可以继续和客户介绍，回忆关键词；**第四档**把关键字留下，其它隐去，让学员把整段话串起来。

通过以上教学设计，利用 AI 识别审核学员提交的语音内容给予效果反馈，促进学员的刻意练习，提升后续的情景模拟考核质量，更好的应用到实际共工作中。

◆ AI 助手之机器智能

AI 通过测试匹配，告知学员哪些做得好哪里有待提升。提交跟读内容后，网龙大学会对其进行认证，基于目前 AI 技术发展的阶段，主要通过 AI 技术进行内容上的核对，表达的自然流畅和语音语调当前仍然主要通过人工进行。结合 AI 与人工的评分，形成最终的认证结果。

◆ AI 助手之人工互评

由于在六个学习层次，“评价”是最高的。网龙大学设置了让学员互相评价的机制，通过互相评价的互动式学习提升学习层次。每位学员在后台为 10 个人评分。在打分之前，网龙大学会与学员界定评分标准，肢体语言、语音语调及流畅度等方面标准，内容由 AI 完成。将机器与人工结合在一起，完成训练。

实践案例

网龙网络

◆ 管理者辅导技巧提升

在管理者辅导技巧上，工作坊结束后，真正拓展强化其辅导能力的是实践。网龙网络通过每天推送 5 分钟辅导练习的方式，帮助管理者在实践练习中提升效率。辅导练习通过问答机器人的实现，辅导练习与网龙特色的每日任务放在一起，就像打游戏一样完成练习。

辅导技巧练习打开后，视频中会在 2 分钟左右展现一个场景，场景中展现出员工遇到的困难，然后会有一个人物形象给出几个标准性问题，管理者根据人物的问题进行讲、练，视频会全程记录下来。

在第一阶段，员工每天就一个不同场景练习，管理者自身可以在手机端查看视频，通过这种方式可以对管理者认知自己沟通辅导技巧有直观的反馈；同时相应的内容也可以推送给沟通主题专家以及管理者的上级，专家和上级通过视频诊断管理者需要改进的地方，提出建议。

现在网龙网络在收集管理者在辅导过程中的话术和数据，计划在后期进行梳理，再通过机器进行识别，为机器对话的多轮反馈进行数据词条的积累。

◆ 高管的企业业务培训

公司的高级副总裁的一大职责是对外宣传公司，在对外宣传中可能会出现宣传表达内容不标准的问题，若在介绍时在服务报价或品牌介绍上出错，会产生较大的负面影响。

因此在网龙网络会强制副总每天进行公司品牌和业务内容方面的跟读练习，AI 高管推送任务请副总介绍业务（推送任务都有相应的标准答案），根据副总介绍的语音进行内容的提取与标准答案进行匹配，给予一定的反馈。

目前语音识别和自动问答的匹配程度的精准度提升是今后努力的方向。副总可以通过介绍的视频录像，进行自我反馈。除高管外，商务销售类人员也会通过 AI 方式进行练习。

● 基于学习行为：

企业	场景	解决痛点与关键点提炼
南瑞集团	智能推荐课程	<ul style="list-style-type: none"> 根据个人偏好、历史学习数据等推荐适合的课程
	考试结果分析	<ul style="list-style-type: none"> 根据考试结果进行课程与内容推荐
	智能指导	<ul style="list-style-type: none"> 学习跳过重要知识点时，进行系统提示

实践案例

南瑞集团

◆ 智能推荐课程

基于统一、规范的学习行为采集，系统分析出每个学员的学习偏好，由于每个人学习偏好有一定差异，因此其登陆进入学习系统中看到的界面也不相同。系统会自动根据其学习行为的记录推荐符合其“口味”的课程，并预测学员接下来的学习意愿，同时将其可能会感兴趣的课程推荐给他。此外，对于视频课程，我们参考视频网站的做法，利用自动知识点标注技术将课程中的重要知识点在进度条中标注出来。这使得学员能够根据自己的需求随意跳转至某一知识点进行深入学习。

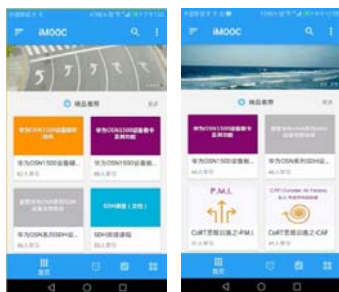


图3 个性化的学习界面

对于特定课程的报名学习，系统会自动帮助学员把关。例如，在学员报名参加某课程时，通过调取该学员的学习历史数据，分析其目前是否适合参加这样的课程，若分析得出该学员还未掌握这门课程所必须的前期知识储备，则会自动为其推荐更合适的“先导课程”，并由学员选择是否接受这样的推荐。



图4 自适应课程推荐1

此外，当学员报名学习某课程时，经系统分析，若发现该学员的历史学习记录中的大部分知识点与此课程知识点重合，则会在学习库中搜索到相关精简课程推送给学员。一般来说，企业学习中学员的目的性较强，这类精简课程更能帮助学员即时地解决其在工作中遇到的问题。



图5 自适应课程推荐2

◆ 考试结果分析

当学员学完一门课程后，将进行一次考试，系统会对考试结果进行分析，分析得出学员的知识薄弱点后会自动推送相应课程的链接，同时具体指出该知识点所在的位置。这大大减少了学员返回搜索课程复习的时间，优化了其学习体验。如果学员在此次考试中表现较好，所有知识点均已掌握，系统会为其推荐下一阶段需要学习的课程。



图6 考试结果及课程推荐

在测试学习效果方面，我们正在考虑通过主动测试来实时探测学员的知识水平并利用情感计算技术分析其学习状态，实现对学员的自动辅导。

◆ 智能指导

目前，我们对智能指导这一功能也在不断探索过程中。当学员在观看学习视频过程中拖动进度条跳过某些知识点时，则会在课程结束后收到一份来自系统的提醒，即“您选择跳过了部分内容的学习，是否将其完成？”如果学员选择“是的”，该视频将从跳过的知识点开始播放。这能够在最大程度上避免学员在学习过程中对知识点的遗漏。



图 7 智能指导场景



场景化培训 (AR/VR)

企业	场景	解决痛点与关键点提炼
大众汽车	AR 学习	<ul style="list-style-type: none"> 帮助销售人员学习发动机核心结构组成，更深入地理解汽车动力系统，为什么省油、提速快，从而为客户更清楚地做产品性能的讲解。
南瑞集团	VR 场景化培训	<ul style="list-style-type: none"> 实景体验电力安全事故现场的操作练习。
大众汽车	VR 场景化培训	<ul style="list-style-type: none"> 反复进行维修节约耗材降低危险性。
网龙网络	VR 场景化培训	<ul style="list-style-type: none"> 通过场景模拟教授他人，提升学习吸收效率。

● AR 技术应用

实践案例

大众汽车

AR 技术助力销售理解汽车性能内在原理

2014 年，大众汽车在学习培训中加入 AR 技术，使得销售的学习得更有效、有趣。发动机是汽车性能的重要部分，其核心组成相对复杂。大众汽车通过 AR 技术的虚拟呈现，帮助销售人员学习发动机核心结构组成，更深入地理解汽车动力系统，为什么省油、提速快，从而为客户更清楚地做产品性能的讲解。

AR 技术，使得销售不需要拆解零部件，就能可视化地、有趣地学习到相关知识。大众汽车设计了几张 AR 技术卡片，卡片上是发动机图形，在平板电脑上制作了应用 APP，学员只需用摄像头扫一扫图片，就可看到在图片上方“蹦出”一个发动机的模样。几个零部件单独出现可以分别进行观察，几个零部件拼在一起就可以组成一个完整的发动机。通过手持旋转，可以观察发动机的不同部位，点触进入即可学习具体每个部位更详细的图文内容。

● VR 技术应用

实践案例

南瑞集团

情境模拟学习

技术与学习培训的结合还有很大的想象空间。鉴于电力行业的特殊性，我们不能在培训中让员工进行某些实景体验，尤其是电力系统中与安全相关的培训，不可能通过制造安全事故现场让员工学习到经验教训等。因此，我们通过模拟情境的方法完成对员工的培训，如，利用虚拟现实技术为员工创造一个模拟真实的情境，通过虚拟设备使之置身其中，员工在这个情境中找到解决问题的办法并总结经验教训。模拟学习场景同样可以应用于企业危机管理培训中。随着虚拟技术的进一步发展，未来理想化的学习行为应发生在工作场景中，即员工能够借助虚拟技术及时解决其在工作中遇到的问题。如通过 AR 或 VR 设备进入一个增强现实或模拟现实中，学习解决某一特定问题的所有关键操作等。

为了让学员体验到增强现实与真实场景的交互性，我们在培训实践的过程中开发了基于增强现实的手机考试 App，并在园区中采集一些地点用于“设点埋题”。这些题目与当期培训内容相匹配，我们鼓励学员在休息时间在园区中用手机“扫点答题”，其可以根据 App 中的指示寻找埋题点，将题目扫出来之后，每答对一道得 5 分，之后以团队为单位进行分数 PK。除了埋设考题，还可以埋设学习资料、知识点等信息。此外，还可围绕寻找问题或资料埋设点做一些学习活动，如将这些点散布在学校的各个地方，在培训过程中要求学员每天坚持走步，在走步过程中随时发现这些问题埋设点，这种游戏化元素的加入能够有效提高学员参与积极性。

在情景模拟学习中，同样可以进行自适应的设置。例如运维人员在过程中简单案例如果处理得比较好，接着推送更复杂的案例，如果复杂案例中有疑惑可以进行引导和提示。



图 8 情境模拟技术的应用

实践案例

大众汽车

VR 技术虚拟实景反复训练降低实物操作错误

2016-2017 年,大众汽车开始考虑使用 VR 技术,将学员带入实景进行场景化学习。当前 VR 技术学习仍是单机体验,基于 3D 场景构建实景,并在学习部分加入考核帮助学员反复练习。学员在真实场景下进行维修练习时,实物的成本较高并且存在危险性。在 VR 场景下,学员可以反复练习,训练标准操作动作的肌肉记忆,减低了实物操作中的错误,提高了操作准确性,同时为学员提供沉浸式的学习体验。

首次尝试,大众汽车通过实景拍摄的方式制作了 VR 视频,实践中带来的经验是采用第一和第三视角结合的视频拍摄方式可以减少因个体生物频率差异带来的眩晕感。

对于难以进行实景拍摄应用场景,通过构建 3D 模型方式制作 VR 视频,给学员带来沉浸式的互动和反馈体验。

大众汽车认为,AR 与 VR 的技术未来需要与数据本身有更多结合。将学习互动数据上传至中央处理器,进行培训管理的分析,为找到培训需求、分析培训有效性、连接培训与工作场景提供支持建议;随着 5G 时代到来,数据传输速度更快,根据学员学习的情况进行智能化和及时的反馈回应。

实践案例

网龙网络

VR 技术如何促进教育与培训：

◆ VR 技术实现路径：

VR 技术首先是在 k12(学前教育至高中教育)上进行应用,因为在学习内容上复用率非常高,企业培训更多定制化的需要。VR 技术在学习培训领域的应用中,最底层的是技术,将技术应用起来的是设计开发的工具,设计开发工具上面就是已经制作好的具体现成教育场景。

K12 由于内容复用率高可以使用现成的场景,企业可以使用生产编辑设计软件做出相应的 VR 课件。K12 可以直接使用现成的场景,企业可以使用设计开发软件。



◆ 技术实现目标：

通过技术希望让学习教育**更有效果、有效率和有体验感**。有效果是能达成学习目标;有效率是通过培训学习缩短学员在岗位的胜任时间;体验感是指能否激活旧知、聚焦问题、符合成年人的学习习惯。VR/AR 技术在体验感上是被广泛认可的,所以**关注点还是聚焦在效率和效果上**。

在学习路径的 5 种学习方法里,阅读自学、课堂学习、在岗挑战、被教练、分享他人。VR 编辑器可供使用,将最基本的原理运用其中。以 k12 中英语单词学习场景为例,为了让学生更好掌握,设计通关游戏,通过全景视频和 VR 软件,教授其他同学。这种学习路径规律和方式本身是可以迁移到企业的学习培训中。对于危险性较高的行业,如高铁驾驶、石油仓库管理等,通过运作虚拟系统,让操作者在虚拟场景下认证,减少事故发生的风险。背后需要大量的判断,在 VR 应用中需要**具有行业覆盖性**才有商业价值。



清单：应用场景与痛点解决

个性化课程与内容推荐		
主导技术	应用场景	解决痛点
基于语言处理	智能问答	<ul style="list-style-type: none"> 对于学员的疑惑快速响应。学员从学习场景到业务场景，在实际工作中遇到的问题能够得到及时回复。 智能问答回复内容正确性经过验证，避免学员通过搜索引擎网络查找，对内容准确性的甄别。 同时减少解疑答惑的人员投入。
	跟读与对话练习	<ul style="list-style-type: none"> 学员通过多轮跟读对话练习，机器根据个人表现进行评分提出建议，学习内容反馈更个性化定制化； 针对管理者沟通技巧的提升，在工作坊学习结束后，模拟工作场景进行对话练习，拓展强化其与下属沟通能力和辅导能力； 学员可调取对话的语音、视频，进行自我觉察和反思，学员的上级可以通过语音视频了解下属情况。
基于学习行为	智能课程推荐	<ul style="list-style-type: none"> 根据其学习行为的记录推荐符合其“口味”的课程； 通过调取学习历史数据，分析是否适合参加相应课程，若分析尚未具备足够知识，推荐“前导课程”； 减少不必要的学习，结合学员水平及知识储备情况，推送更精简课程。

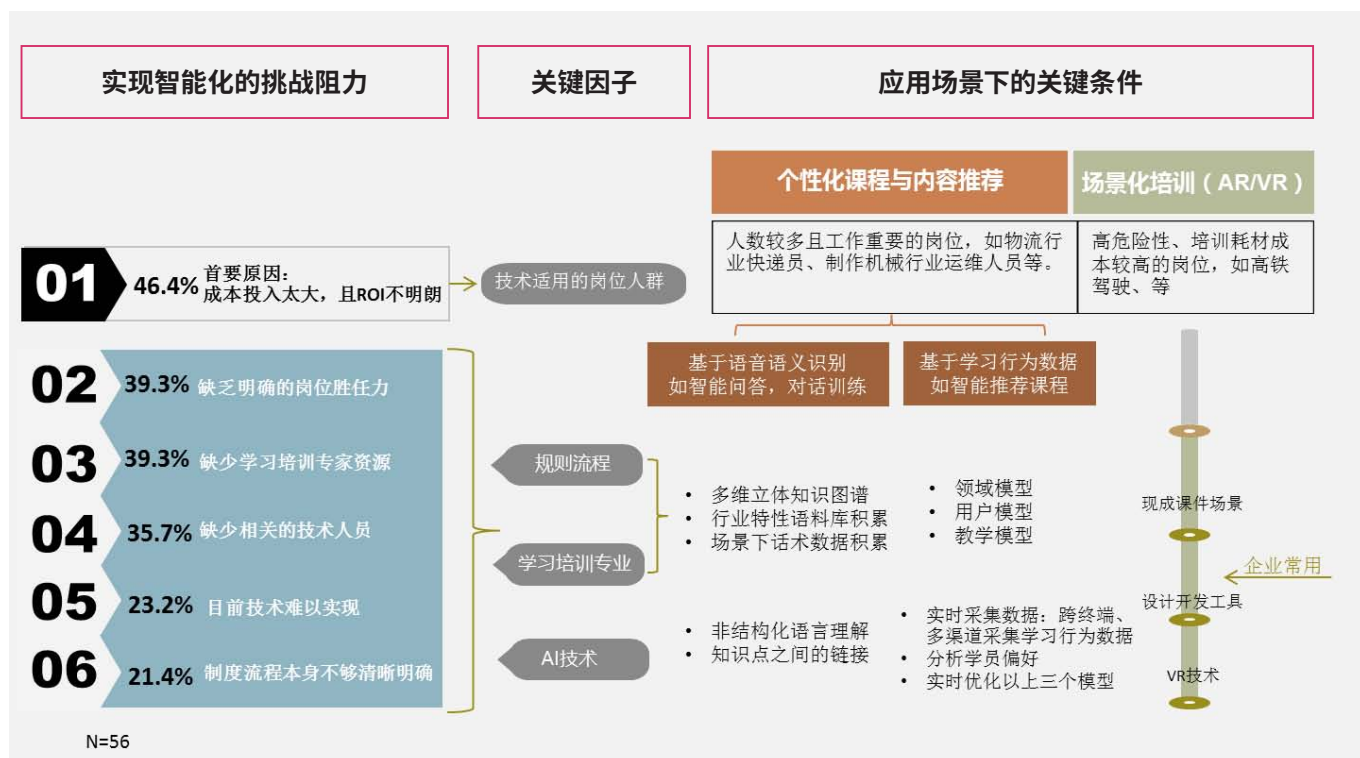
场景化培训AR/VR	
主导技术	解决痛点
AR 技术	<ul style="list-style-type: none"> 帮助销售人员在无需拆解产品的情况下，更深入清晰可视化地理解产品性能的内在原理，进而更明了地向客户推荐产品。
VR 技术	<ul style="list-style-type: none"> 更贴近工作实质场景的模拟，适用于危险操作类工种，降低事故发生概率。 节省实际操作练习过程中的材料，增加实操中的准确性。 增加趣味性与互动性，从而提升体验，和学习效率。

若要将以上场景付诸实践，智能化实践过程中有哪些关键要素和阻力？在下文中集合调研数据和案例进行分析。

关键条件：实践时从哪些方向考虑？

人工智能技术在落地推行中，有哪些阻力？ 根据调研数据：投入成本大且 ROI 不明朗首要原因，首先为读者总结哪些人群和岗位可以考虑使用人工智能技术。**若要实践有关键因子要素？** 从实现阻力挑战以及企业案例实践中，总结归纳关键因子归结为规则流程、学习培训的专业内容、AI 技术三个关键因子。**这三个关键因子在不同场景应用下又有何侧重？** 从企业实践和技术专家洞见中提取了关键条件。

图表 C5



实践案例 南瑞集团

智慧学习平台系统设计

+ 系统框架

具体到我们的实践，智慧学习系统框架包含两部分，即基础功能与智慧功能部分。基础功能部分作为底层部分，与常见学习管理系统并无二致，包括网络课程学习与管理和面授培训实施与管理功能。在此基础之上，我们对智慧学习进行了相应探索，开发出智慧功能，包括学习行为采集、自适应学习、智慧课堂助手、深度教学分析、专家机器人及游戏化学习等。智慧学习的构建过程中会涉及基于统一规范的学习行为采集、知识图谱与专家心智培训、自动知识点标注、个性化智能推荐算法和自适应学习、PC/黑板/手机多屏交互、智能学习分析与可视化、游戏化激励等核心技术。系统支持的终端除了常见的电脑、手机外，还包括VR/AR终端、电子智能白板等。



图1 智慧学习系统框架

+ 系统设计逻辑

智慧学习系统设计与开发以自适应学习模型为基础，该模型以自适应引擎为核心，并依赖于三个模型：领域模型、用户模型、教学模型。其中，领域模型指包括领域知识及知识之间的联系；用户模型主要指用户肖像，通过对用户学习行为的分析，了解其

学习偏好、认知风格、知识水平等，构建出清晰的用户肖像；教学模型指一套针对不同学习偏好的用户提供相应教学内容的规则。自适应引擎的工作逻辑为：通过实时收集学员学习数据，分析其学习偏好及学习需求之后调取教学模型中的教学规则为其动态匹配个性化的学习内容，并对上述三个模型进行实时更新。当学员学习习惯有了变化，如从喜欢观看视频转为偏好音频课程，系统会自动为其推送符合其最新喜好的课程。

模型的搭建需要一定的数据作为支撑，我们通过 xAPI，即一种用于采集并存储学习经历的技术规范来采集学员的学习行为和教员的教学行为，然后将之存储至学习记录库，最后应用于自适应学习和教学改进等环节。总体来看，数据采集的特点包括：1. 跨终端学习行为采集，这里提到的终端包括电脑、手机、摄像头等；2. 多渠道教学行为采集，这包括对老师在教学过程中的肢体动作、语气、互动方式等细节行为进行记录；3. 多类型学习资源行为采集，包括对视频、文档、仿真、动画、考试、图文等各类学习资源相关行为的采集。



图2 基于 xAPI 的线上线下学习行为采集技术

+ 适合智慧学习培训的岗位

理论上，智慧学习适合所有岗位。就目前状态下的实践而言，最适合的是技术技能类岗位，特别是人数较多且工作内容比较重要的岗位，如物流行业快递员、制造机械行业的运维人员。由于管理类岗位所处的环境更为多变，需要具备灵活的能力素质，本身发展培养的难度较高，更多依靠员工本身的能力素质，难以通过简单的培训提升。因此智慧学习更适用于一些有明确技能知识要求的岗位。未来，智慧学习使用场景可以进行挖掘拓展，例如在销售沟通谈判上提供辅助工具，销售人员在介绍公司历史和强项时，根据不同场合特点进行智能化推送。

◆ 项目体会

关于智慧学习，我们还在摸索阶段，并且积累了一些体会。智慧学习体系搭建前期需要做充分的准备，可以从以下几点来考虑：

+ 在人员角度

首先，获得领导支持。智慧学习系统前期需较大的投入，包括人力、物力的投入，因此，若缺少领导的支持会使项目后劲不足。一方面，可通过项目前期完备的设计向领导描绘一个极具吸引力的项目前景，另一方面，我们在项目过程中持续产出各项科技成果（如专利、软著、论文等），通过项目产出坚定领导继续投入的信心。

同时，做开发的培训工作者需要具备相关能力。新一代的培训工作者需要能够担任多重工作，如设计方案、做课件、授课、外聘老师、评估效果、管理项目等，这对其胜任力提出了较高要求，不仅如此，技术的发展推动着我们不仅需要懂学习背后深层次的心理动机，还需要具备一定的信息技术能力，而且多多益善。

实现智慧学习系统还需要专业研发人员的参与，通过他们的工作将整个系统的功能付诸实践。

+ 在硬件角度

需要具备计算机、网络设施。企业规模较大可以选择自建平台网络，规模较小的企业可以采用租用平台的方式。此外，智慧学习可能会依赖特殊的终端，除了计算机和手机之外，可能还需要增强现实、虚拟现实等穿戴设备。

+ 在软件角度

优质充足的学习资源是任何形式的学习必不可少的部分，很多企业内部也有足够的积累，而为了适应智能化学习，课件需要更加细分；学习远不仅是播放一个课件，更多需要在工作场景中赋能员工，因此需要准备更多与工作场景相关的资料内容。

由于整个智慧学习以大数据为基础，因此在系统运行前期对数据的需求较大，而此时系统还未到达生产数据的阶段，这需要我们人工进行输入来启动整个数据系统的运转，一般来说，通过专家设计行业知识图谱并导入系统便可以实现系统冷启动，并在系统运行过程中逐步产生大量的学习数据。

实践案例

博世

数字化、智能化学习平台打造

◆ 智能化学习平台的新特征

结合用户的诉求，以及当前在组织转型的背景，关于学习平台的打造，企业又有了新的目标：以个体学习成就组织发展，企业开发了新一代的学习平台“myTransform”，该平台与数字化转型的组织需求相结合，专注于转型背景下的胜任力发展，同时满足员工个人的成长需求，能够定制化提供学习解决方案。

在开发过程中，学习发展部门和各级用户进行了深度的对接，运用设计思维的理论和方法，从用户分析、机会识别到原型设计，企业推出了智能学习的解决方案。其“智能”主要体现在以下几个方面：

- + 这个平台除了可以让员工随时随地地进行碎片化学习之外，也可以满足员工个性化的学习需求，实现千人千面的定制化学习内容推荐。同时，平台也可以和其他的社交媒体相结合，解决全球员工的使用壁垒。
- + 该平台具备了前置引导功能，可根据用户不同的职能、工作年限、胜任力等个人因素，并与博世的 13 项数字化转型 (Enabling Digital Transformation, EDT) 胜任力进行强相关，从而分步为用户定制专属的学习路径。
- + 进一步，学习平台引入了员工的测评结果，形成专属学习报告；基于员工个人胜任力的目前水平，匹配相应的学习内容和课程。

◆ 发展展望

就智能化学习平台的整体的规划而言，受访者坦言，在实现人工智能中的“绝对智能”之前，需要进行大量的“人工”智能，目前主要目的是在学习内容和员工信息标签化的基础上收集大量的用户数据，进而能够细化运算模型，根据每位员工的“Learning Profile”精准地推荐课程。总体而言，企业计划在未来实现：

- + 更加精准地获取员工的职业发展规划和组织胜任力要求，以此为基础更好地匹配学习内容。平台也会记录学员的学习数据，例如学习热点时间、频率、时长、内容偏好以及用户的结果数据（如学习效率、测试成绩、实践评分），与 People Analytics 进行数据对接，通过各维度的分析解读员工的学习行为，以此做进一步的成长性分析。
- + 同时，平台也可以利用数据分析去优化知识内容、搭建知识框架和体系，从而实现个性内容的推荐。为了更好地助力企业数字化转型，该平台用户不仅局限于

白领，也包括广大的蓝领工人，让所有员工有机会去学习新的知识与技能，以更好地迎接工业 4.0 的时代。

◆ 关键角色

就平台的打造发展以及过程中的关键角色而言，以培训团队为主导的开发团队持续以“企业员工”为中心，企业数字化转型为纲领。

从平台发展和团队整体性的角度而言，在未来，数据分析团队也将会从技术上给予更多支持，包括数据分析的呈现和展现。

站在最终智能精准推送的角度，同时也需要 HR 其他领域，包括招聘、人才发展团队、HR service 和绩效管理的数据支持。

◆ 平台推进的过程

智能化学习平台在最开始面向用户的时候，企业也积极考虑到“绝对智能”之前，如何让用户持续使用平台，进而逐渐积累数据、改善平台的正向循环？

- + 首先，在学习内容设计上，企业应该回归学习本质，倡导“内容为王”。员工使用该平台最终希望是从该平台上获得知识提升自己的能力。当“学习内容”足够高质量、成体系，真正有助于员工能力提升时，无论平台是否足够“绝对智能”，员工都会积极踊跃地利用平台及紧抓提升。值得一提的是，在内容打造中，选择合适的符合战略需要的胜任力模型作为内容框架尤为重要。
- + 其次，从平台自身角度而言，反馈通道通常与否是提升智能的有效手段，在平台发展初期，员工的积极参与和探索极为重要；设置友好的员工反馈通道，收集员工反馈，例如目前推荐推荐的内容是否是员工所需要的、学习学习心声需求等信息，由系统记录运算至每位员工的“learning profile”，将有效帮助推荐逻辑优化。
- + 最后但也非常重要的一点是，在平台推行的过程中，企业采取了“从上至下”和“从下至上”的过程，培训团队首先和各业务单元的 GM 沟通该平台的战略价值和意义，使他们意识到该平台的使用对他们的价值是什么；同时从职业发展和个人转型角度面向平台白领和蓝领员工进行了大量的推广，提升他们的使用度。

总而言之，由于学习平台的发展转型既跟随着企业转型的浪潮，同时也完全基于员工的需求，因此，目前的学习平台基本上覆盖了之前员工所反馈的问题，定制化地解决了他们的痛点和需求；同时内容对员工而言也具有真正的价值。就现阶段而言，企业也收到了关于该学习平台的大量的积极反馈。

清单：人工智能应用关键条件

个性化课程与内容推荐

	基于语言处理	基于学习行为数据
适用岗位人群	人数多且工作重要的岗位，如物流行业快递员、制作机械行业运维人员等。在技术技能型比沟通管理型岗位更易实现。	
规则流程	<ul style="list-style-type: none"> • 多维立体知识图谱 • 行业特性语料库积累 	<ul style="list-style-type: none"> • 行业模型：行业知识及知识之间的联系 • 用户模型：学习热点时间、频率、时长、内容偏好、用户结果数据、工作年限
学习培训专业	<ul style="list-style-type: none"> • 场景下话术数据积累 	<ul style="list-style-type: none"> • 教学模型：针对不同学习偏好的用户提供相应教学内容的规则
AI 技术	<ul style="list-style-type: none"> • 非结构化语言理解 • 知识点之间的链接 	<ul style="list-style-type: none"> • 实时采集数据：跨终端、多渠道采集实时学习行为数据 • 实时分析学员偏好 • 实时优化以上三个模型

场景化培训AR/VR

适用岗位人群	高危险性、实景培训耗材较高的岗位，如高铁驾驶、石油仓库管理等。
硬件	<p>计算机、增强现实、虚拟现实等穿戴设备。</p> <p>平台网络，规模较大可以选择自建平台网络，规模较小的企业可以采用租用平台的方式。</p>
技术支持	(供应商主导) 企业对于大型可以制作 AR/VR 现成课程，若有更多定制化需求可以采购 VR 视频制作工具。



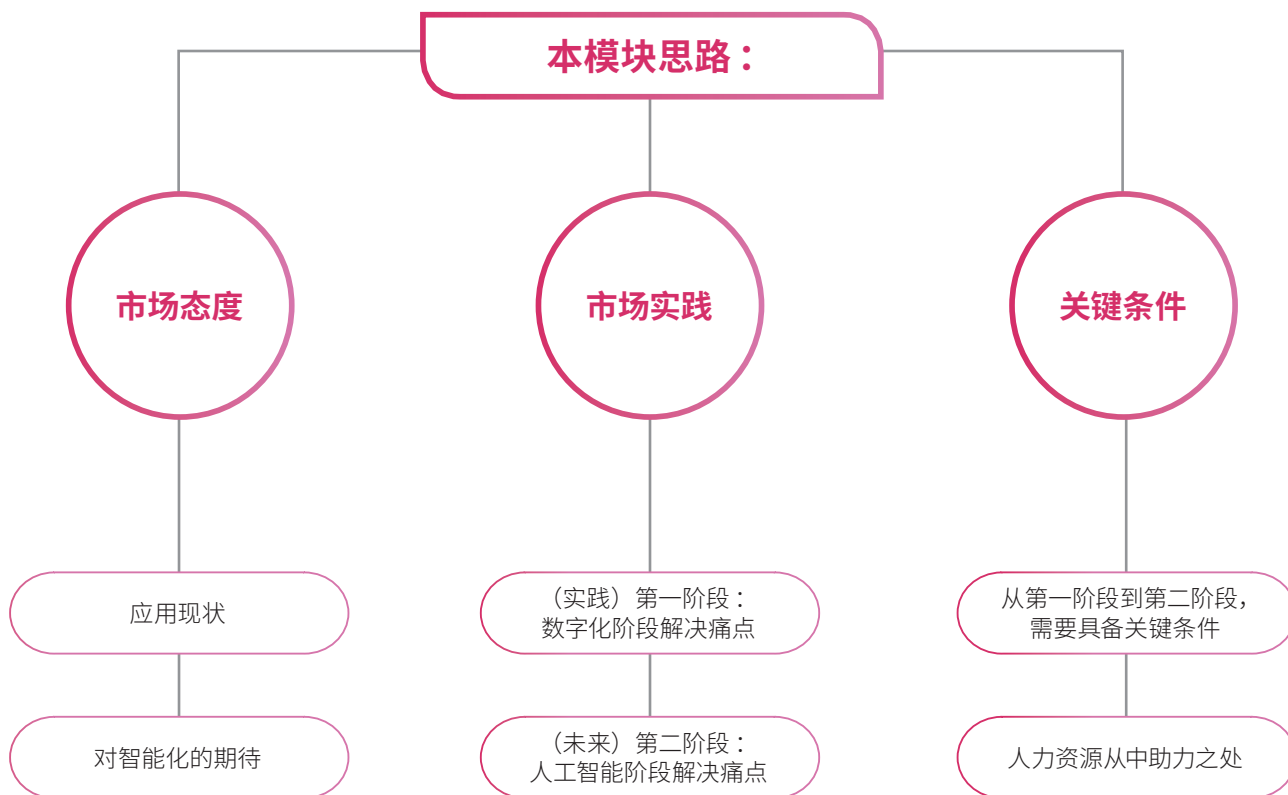
Part2: 人才发展 (AI in Talent)

坦白而言，目前市场实践中，尚未发现人工智能在人才发展领域有成熟成功的经验。数据是人工智能的灵魂，在人才发展领域的种类以及数据量的准备还远远不够，人工智能作为稀缺资源，还未在该领域进行尝试应用。

因此在本模块中，报告站在“智能化”的层面进行探讨。何为“智能化”？结合访谈与实践，在本报告将“智能化”定义为两个阶段：

- ★ 第一阶段，数字化阶段：该阶段符合目前实践成熟度，指通过线上系统完成原本人工完成的人才盘点、人才异动等流程，提高效率，降低人为偏差。
- ★ 第二阶段，人工智能阶段：目前尚未有实践，是对未来的展望。通过机器学习大数据，为内部的人岗匹配、人才晋升提供智慧决策建议。

在本模块，依然从市场态度出发，探讨市场智能化应用现状与对智能化技术的期许；进而从“智能化”的两阶段出发，分别探讨其解决的人才发展痛点问题；最后，讨论如何从当下到未来？从第一阶段的数字化到第二阶段需要哪些关键条件？





主要发现

市场态度



重视人才发展但流程不完善，人才发展智能化应用初现萌芽。

- ★ 参调企业绝大部分重视人才发展，但流程不完善。
- ★ 半数企业实现人才管理数字化，最常用场景是人才盘点。
- ★ 企业对于智能化技术应用最大的期待是能够更综合全面地评估员工

应用场景



当下主要在于第一阶段数字化系统的标准化的人才报告产出，人工智能应用处于展望阶段。

- ★ 应用最多场景：人才盘点(58.8%)是当下应用最多的场景。
- ★ 未来应用考虑：更深度智能的应用需要更具体恰当的人才标签与多维度的数据积累。

关键条件



从第一阶梯到第二阶梯，企业最稀缺的是技术和数据。

- ★ 实现条件：实现智能应用需具备的数据与技术支持。
- ★ 阻力难点：数据比技术更稀缺，“智能化应用，数据是血液”。50%企业认为最大阻力是参数数量少，42.9%企业认为参数种类少。



市场态度：

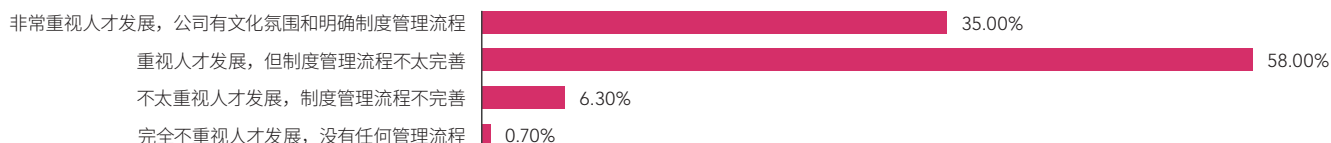
市场应用现状如何？

企业在意识层面对于人才发展的重视程度和当下人才发展场景下的数字化程度，是进一步实现人才发展智能化的基础。首先，报告将从这两方面去看待市场对于人才发展智能化的背景和准备度。

在意识和制度层面，参调人群对于人才发展重视程度高，但制度流程上不完善：超过 90% 参调企业（图表 C6）重视人才发展，但六成企业的管理制度流程尚不完善。这也将成为人才发展数字化推行的一大阻力。

在数字化基础层面，市场的数字化程度有待提高：四成企业（图表 C7）实现了人才发展管理的数字化。

图表 C6 参调企业对于人才发展的重视程度 N=286

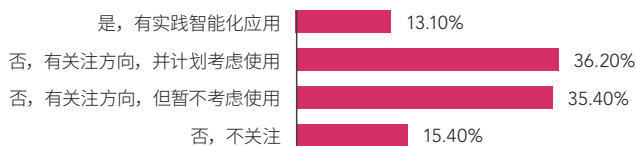


图表 C7 参调企业是否人才发展场景下，实现了数字化、信息化 N=286



在人才发展的智能化应用覆盖率上，人才发展智能化应用初现萌芽，少数企业正在探索中。**通过电话回访，智能化程度不一：**部分企业智能化应用为使用供应商软件生成固定标准化的人才盘点报告，而有的企业在尝试更深度人才应用，为企业内部人才贴标签。

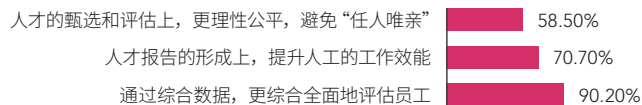
图表 C8 在人才发展 (Talent) 领域，参调企业是否已有智能化的应用实践 N=260



市场对智能化技术的期待是什么？

企业引入智能化技术究竟要解决什么痛点问题？通过调研数据(图表 12)：**企业对于智能化技术应用最大的期待是能够更综合全面地评估员工。其次是提升工作效能，更理性公平地进行员工评估。**

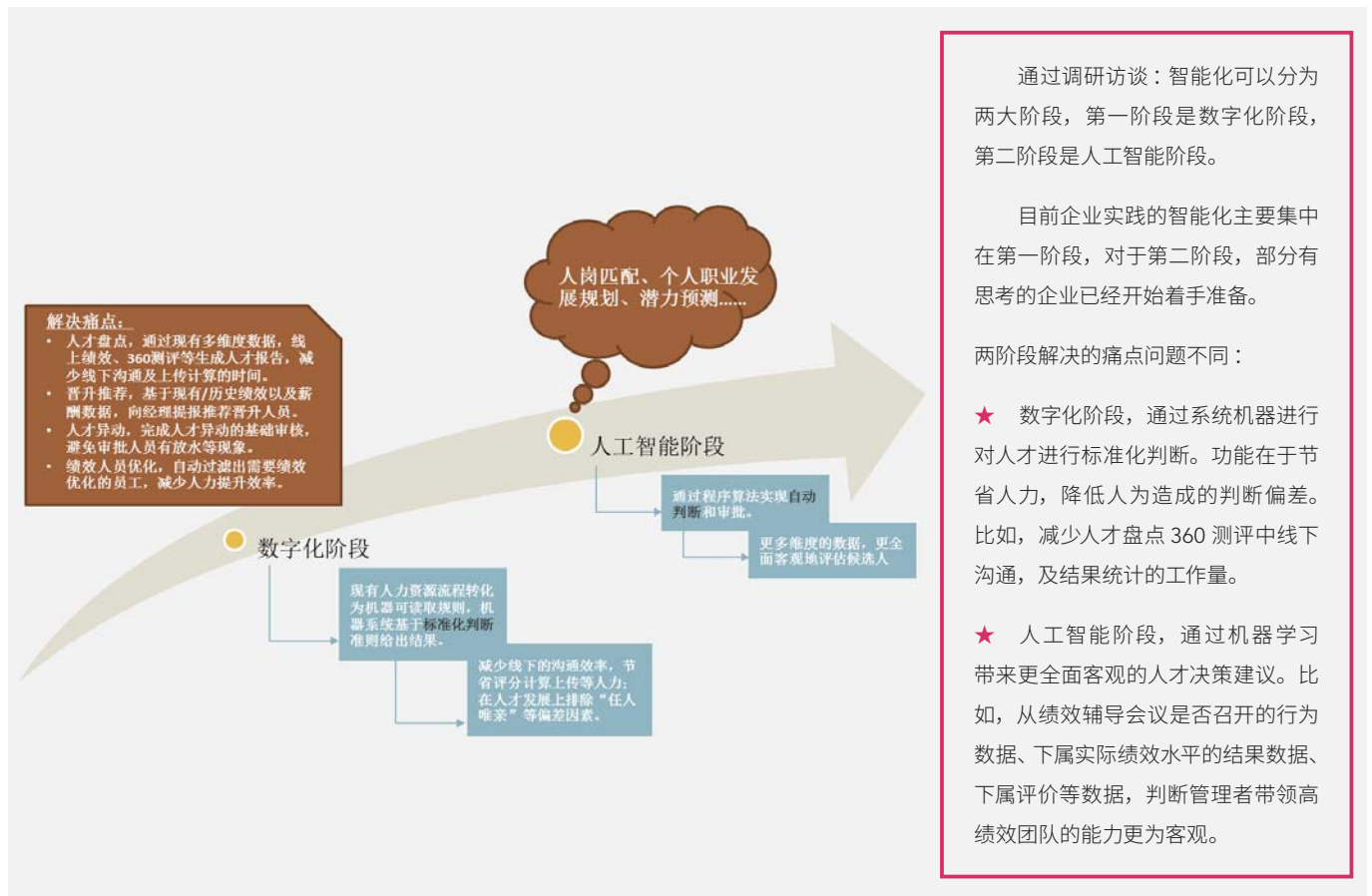
图表 C9 在人才发展，企业引入智能化技术应用，背后的原因包括 N=41



智能化应用能否不负期待，解决以上痛点？智能化不同的实现程度，能解决的痛点分别是什么？下文将进行更详细的探讨。

市场实践——什么阶段，解决什么痛点？

在人才发展领域，目前尚未发现较成熟的人工智能应用。在本段落主要说明数字化阶段（当下阶段）与人工智能阶段，分别解决的痛点问题是什么？然后再尝试阐明从数字化阶段走到人工智能阶段，其中的关键要素是什么？HR 最关键的准备是什么？



在数字化阶段的企业实践案例，请参考下文网龙网络的实践：

企业	场景	痛点
网龙网络	人才盘点	<ul style="list-style-type: none"> 多维度人才报告的整合
	晋升推荐	<ul style="list-style-type: none"> 绩效薪酬数据提供给管理者，帮助其做出相对客观的决策。
	人才异动流程管理	<ul style="list-style-type: none"> 基础材料审批工作
	绩效优化	<ul style="list-style-type: none"> 筛选出需要绩效辅导、绩效优化措施的员工

实践案例

网龙网络

◆ 场景一：人才盘点

基于绝对数据做相对明确的盘点，网龙网络通过多维度数据对人才进行明确的盘点，例如绩效水平、管理行为测评数据、360 反馈数据以及各种学习类数据等。以往通过人工收集不同维度的评价报告，现在通过机器进行多维度的数据抓取，系统自动生成相应模板的意见和报告。目前的作用是提升工作人工的效率，判断意见和数据完全是基于人员经验将判断规则的标准化沉淀。

◆ 场景二：晋升推荐

网龙网络每年有两个晋升季，以前流程是通过 HRBP 与业务上级沟通，梳理部门人员的情况，推荐晋升人员。现在通过 AI 高管进行晋升人员推送，基于部门现有人员在现绩效数据、历史绩效数据、任职当前职位时间以及目前薪酬与当前薪酬框架的差距，向管理者推荐是否提报晋升。目前尚未施行绝对的提报，更多地是把数据提供给管理者，帮助其做出相对客观的决策。

◆ 场景三：人才的异动流程管理

在人员重新定岗定级流程上，以往所有流程需要各层级进行人工审批，会有因审批者不认真看或“放水”等情况，出现的定级或是人员流动不够公平公正的情况。

现在将流程中，原本人工审批时的考量标准提炼出来，通过 AI 高管进行审批。人员异动、绩差等不同情况，都需要重新定级、设定考察期和考察目标以及流程性审核工作。AI 高管会在审批节点把一道关，如果基本条件不符合，流程便会终止，这提升了人力资源在审批沟通中的效能。

◆ 场景四：绩效人员优化

在网龙绩效考核目标和绩效打分对内是公开透明的，网龙通过机器（即 AI 高管）读取绩效数据，过去一年的绩效等级得分较差的员工，AI 高管会将员工数据推送给其直线经理，请直线经理通过系统回复下一步的行动方案。

AI 高管通过真实任务形象进行塑造，并出现在高管公示任命名单中，它的权责与高管一样。网龙网络通过 AI 高管监督问责，绩效优化的过程和方案，避免人力资源人工在操作绩效人员优化过程中可能出现不够坚定客观的一面。

专家洞见

张纯棣 | 集团组织发展总监 / 网龙大学校长

◆ 第一阶段：数字化应用阶段

+ 是什么？

数字化应用，是将现有的人力资源判断规则转化为系统机器可以读取的规则，机器系统基于确定的标准化判断准则给出结果与建议。

该阶段系统基于大量数据给出的建议往往相对粗暴，数字化应用的好处在于：一方面能提升 HR 的工作效率，减少线下沟通互动成本，节省大量人力。通过人工判断处理一千名员工的数据可能需要很多天，但是系统可以在 1 分钟甚至更快地时间内完成；另一方面，降低人工情感等因素带来的结果判断偏差，通过系统进行数据采集判断更精准。例如绩差盘点时减少因“关系户”等原因产生的盘点遗漏等情况。

这一阶段很多企业可以达成，比如在培训学习领域，有基础能力项，能力项和岗位需求学习资源是匹配的，就可以达成一定程度上的系统化应用。

+ 挑战在哪里？

在数字化程度上的应用，技术实现上相对简单，有明确的流程和判断规则，通过程序实现自动判断和审批都较容易实现。

最大的挑战在于将公司的管理规则、业务规则，以及人力资源相对抽象概念化的内容沉淀形成判断规则，并且识别出公司当下有哪些场景和数据可以进行判断。基础阶段是将人力资源已有的制度形成判断，作为人力资源制度的维护者，通过 yes or no 来判断制度流程问题；再深一层次是将人力资源中经验和逻辑部分，通过建模的形成判断流程。有经验资深的 HR“看人很准”，但是 HR 人工接触的人有限，如何能将将有经验的 HR 判断逻辑沉淀系统是更大的挑战。

◆ 第二阶段：人工智能技术应用阶段

+ 是什么？

通过大量案例和数据，机器自身探索规则模式，为 HR 提供建议。在大量数据中，加入 AI 智能技术，语音问答、简单决策树等，通过更好的算法让机器在人的判断逻辑和模型算法上做出更好的模型和判断规则。

+ 挑战在哪里？

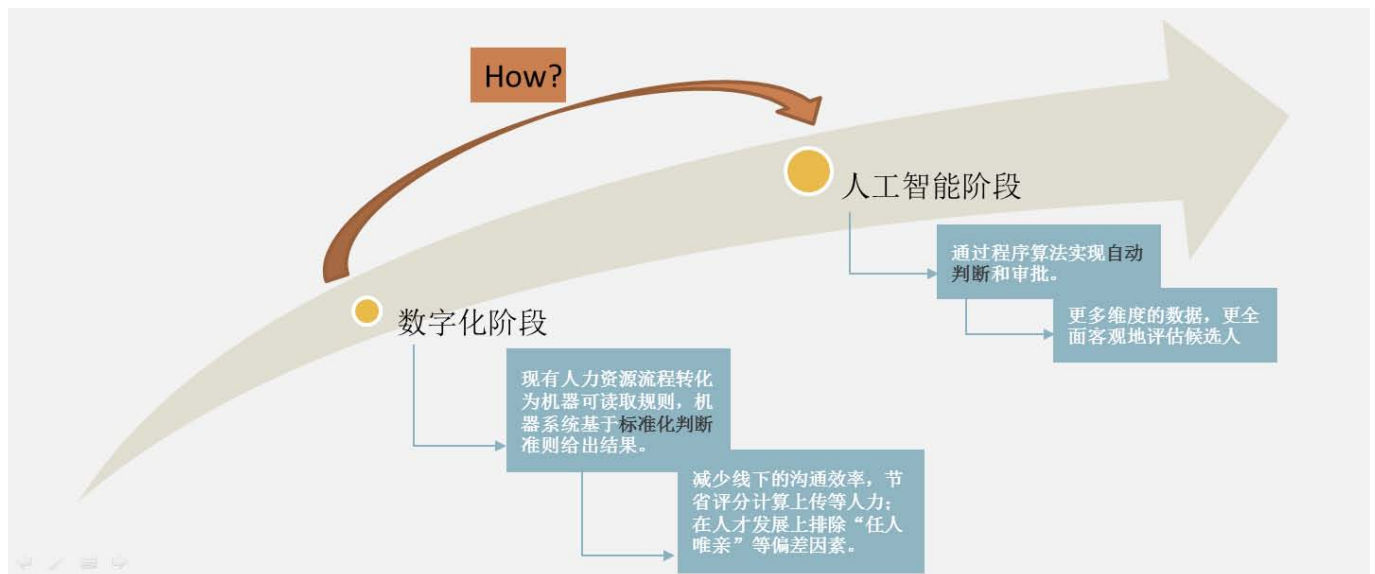
首先是人工智能的技术资源，企业若不具备算法能力，就需要依赖市场中现成的产品。若企业具备研发技术能力，是否有意愿将其投入在人力资源领域是主要问题。

人力资源数据积累是另一大难点，数据是实现人工智能的基础。数据仅限于绩效考评、测评数据，还包括很多行为类数据。机器基于人在组织中的行为数据自动识别形成意见：什么类型的员工，或具备什么背景岗位职能的员工，在哪个工作岗位上做得比较好，需要哪些方面能力的提升。

关键条件：1到2的突破口

从1到2的关键条件

从调研数据（图表 C9）中，发现：“通过综合数据，更综合全面地评估员工”是企业对于智能化最大的期待。通过多维度数据分析为人才发展决策提供建议是第二阶段人工智能的专长，而当下企业都还站在第一级台阶上，从第一级台阶到第二级台阶人工智能，需要具备哪些条件呢？

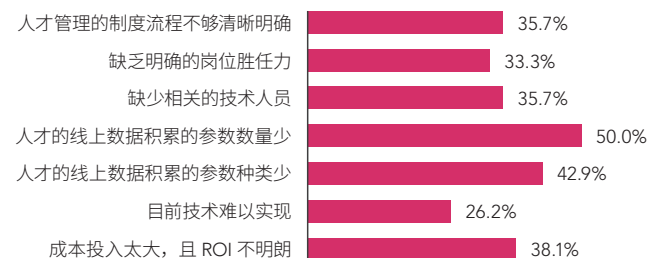


通过访谈、问卷调查，实现人工智能阶段的人才发展管理，需要具备以下条件：

- ★ 人工智能技术专家
- ★ 人才管理专家
- ★ 内部人才标签化管理
- ★ 清晰的岗位人才胜任力
- ★ 系统软件的支持
- ★ 维度多量级大的数据，如员工学习行为 / 结果数据、员工测评数据（业务能力 / 企业文化测评等）、管理者的管理行为 / 结果数据等等……
- ★ 特定维度数据之间的打通

在以上所有条件中，企业的**数据是人工智能技术实现过程中面临最大阻力**。企业在数据的维度（种类）和数据的数量上都面临着最大的挑战：50% 企业认为最大阻力是参数数量少，42.9% 企业认为参数种类少。（图表 C11）

图表 C11 您在人才发展领域，实现人工智能技术过程中，面临的**最大阻力**主要是 N=42



图表 C12 已有智能化实践的企业中，目前具备的人才发展智能化**条件** N=38

	重要，条件支持		重要，条件不支持		不重要	
	人数	百分比	人数	百分比	人数	百分比
清晰的岗位人才胜任力	28	73.7%	10	26.3%	0	0.0%
内部人才标签化管理	21	55.3%	16	42.1%	1	2.6%
员工学习行为数据	17	44.7%	20	52.6%	1	2.6%
员工学习结果数据	24	63.2%	13	34.2%	1	2.6%
员工测评数据（业务能力 / 企业文化测评等）	27	71.1%	11	28.9%	0	0.0%
管理者的管理行为数据	14	36.8%	24	63.2%	0	0.0%
管理者的管理结果数据	22	57.9%	16	42.1%	0	0.0%
系统软件的支持	16	42.1%	22	57.9%	0	0.0%
特定维度数据之间的打通	12	31.6%	26	68.4%	0	0.0%

👉 人力资源助力之处

通过访谈调研，在人力资源可以助力准备的条件是：内部人才标签化管理和数据沉淀准备：

- ★ **在人才标签上**，切记避免在标签定义共识讨论上耗费大量时间，强调更技能化和具体事务化，能从人才标签上识别其本质。例如，完成过绩效制定的 HR，会带有“制度”的标签。组织便能够更好地在有公司制度建设人才需求的时候，内部搜寻到最有可能胜任的人才。
- ★ **在数据沉淀上**，更多维度的数据收集，关注线上系统化后的数据，综合应用行为类数据和结果类数据。（行为类数据：不判断质量和结果，只判断做没做。结果类数据：判断质量和效果。）

具体应用实践请参考**博世与网龙网络案例**：

企业	关键点提炼
博世	<ul style="list-style-type: none"> 员工技能管理
网龙网络	<ul style="list-style-type: none"> 基于“事务”标签化的管理理念 “事务”标签体系的应用 挖掘和定义事务标签

实践案例 博世

◆ 员工技能管理

People Analytics 的第二个实践应用于技能管理，预计将于今年 4 月在位于上海的博世电动工具全球新兴市场总部先行试点。为什么会有这样的尝试呢？

- + 首先，是基于博世正面临的巨大转型——企业要从传统的工业企业转型为领先的物联网企业。在这个转型过程中，企业需要更多新的人员技能
- + 其次，在新的职位对内招募时，HR 发现：如果在员工数据库主动搜索，往往会发现适合的员工并不多，而博世全球有几十万名员工，每年我们都会做潜力、绩效、发展的评估，为什么看不到更多的人才呢？
- + 另外，当企业将 PDS 与员工的领英页面进行对比的时（博世内部有一个用于记录员工工作经历的文件，叫做 PDS (Personal Data Sheet)，需要员工自行更新。），发现员工会倾向于在领英上更新更多的内容。因为 PDS 只会记录工作而不会记录技能，但企业在招聘评估候选人时，需要了解其技能和能力，而不仅仅是了解其工作历史。

“技能管理”主要解决的则是以上挑战，其实施的主要流程是：员工可以通过电脑或手机端将自己的工号输入系统，系统会根据员工的现有岗位以及其技能、工作经历等推荐匹配数条职业发展的路径，并分别告知每条路径的历史成功率。在上海的试点中，企业对产品原型的期望是能够实现内外部多平台简历一键式导入、个性化职业发展路线图生成以及推送以提升胜任力为目标的学习建议（培训及内外部教练等）。

◆ 未来持续发展方向：基于“事务”的更深入的人才标签化管理

+ 基于“事务”标签化的管理理念

网龙网络的管理理念是“基于事务的管理”。在网龙网络人与组织之间的关系，不是基于岗位，而是基于“事务”——更为微观的目标，进行定义。通过岗位定义存在的问题是：难以通过岗位名称直接明确岗位的产出以及具备的能力，尤其在创新型互联网企业很多内容工种无法通过岗位名称明晰，因此网龙网络通过更微观的方式“事务”标签员工与组织的关系。

完成典型的核心的事务需要具备相应的技能，网龙网络将技能沉淀为标签形成认证，慢慢建立标签体系。例如，绩效专员完成绩效制度设计建设，将具备“企业制度”的标签。

+ “事务”标签体系的应用

第一个应用是人才的定岗定级。网龙网络每年要进行1千多场评审会进行人才晋升、异动的评估，对于管理者和技术等不同岗位员工分别进行评价，评审官来自更高梯队的员工。以往在选择相应的评审官时的判断更多依赖于人力资源同事的经验，通过事务标签的方式可以进行更微观准确的判断。

第二个应用是特定人员调动。网龙网络是矩阵式的组织模式，在不同项目上调动具备特定技能的同事，项目负责人很难了解同事擅长的技能，往往是被动接受部门中给出的同事。有了技能标签认证后，更方便组织快速地调动具有相应技术和经验的同事。

第三个应用是员工晋升发展。对于人员晋升尤其是专业技术岗位的晋升，规定相应技能标签上需要具备的能力，例如P6设计师要升到P7，需要具备相应的技能认证。员工如果想要晋升可以主动地去进行学习认证技能，更好地完成相应的项目。

后续畅想：机器抓取标签进行人员调动。标签体检建立之后，可以利用机器进行抓取，依据项目需求以进行推送符合条件的同事。通过机器读取，也可以将目前在做事务但不具备相应标签的人员识别出来。机器的抓取不带有偏差误差，并且速度较快。

+ 挖掘和定义事务标签

初始定义事务标签时的难点，主要在于内部对于标签定义达成一致上，后来组织中员工慢慢理解标签的本质需要有产出和结果。网龙网络通过标签的梳理将内部没有明显产出且不背责任的岗位岗位设置等问题呈现出来，加以管理改进，为提升组织效能提供帮助。

若从一开始建立完整齐全的标签体系，那么会极大增加项目进行下去的难度。因此在使用标签的时候，网龙先基于当下的业务场景以及业务场景下需要具备的技能开始建立标签，首先将事务标签机制完成建立标签库。后续可以通过开放式的标签机制，增加标签数量。同时员工可以基于标签认证要求评价自己的能力。

◆ 关于数据积累

+ 数据现在和过去的区别：

过去的数据维度有限，基本通过绩效和潜力两个维度，更多的是通过胜任力模型做主观的打分。尤其是在外企，有非常确切的胜任力模型样貌，每个胜任力维度都有行为定义，然后进行360度地打分，将分数录入系统，统计完成后产生针对这一条胜任力的最终分数。通过这种方式其实基于数据基础的判断比较弱，依旧是通过人的主观进行判断，系统只是将内容线上化，便于组织更好地查阅，节省了制作统计数据制作表格的时间。

现在有意识的企业，做得更好的地方是会采集更多维度的行为数据，数据上更广、更全、更客观真实。比如学习行为数据，E-learning将学习数据的线上化之后，高潜员工在E-learning上经常学习的内容、学习的频率等。

+ 数据的两种分类：

数据可以分为两类：一种是行为类数据，一种是结果类数据。行为类数据：不判断质量和结果，只判断做没做。结果类数据：判断质量和效果。

举例说明：一般企业管理者要做季度绩效考核，做完之后有绩效考核的面谈需要反馈。是否进行了面谈是行为数据，在绩效面谈后，是否有效果是结果类数据；同理在员工学习场景下：课程是否点击，课程是否看完是行为类数据；学习后的考试成绩，上级对于效果怎么看，是结果类数据。

综合行为类数据和结果类数据，可以进行更精确地判断诊断组织问题。

例如，管理者每个月需要开月例会，以往是否开月例会等人力资源不会关注。管理层做到一定高度上，团队下设的人负责工作，更管理者本身不作为是不少企业的通病。如果仅从结果类数据上很难判断，因为团队下负责所有事物并且部门业绩良好，但可能实际上管理者本身贡献不大。

首先，关注所有员工从入职到整个周期里面所有的行为，入离调转，学习等数据，对于管理岗，还要考量作为管理者角色带来的行为数据和结果数据。

清单：实现人工智能考虑条件与人力资源可为之处



在数据沉淀上 2

更多维度的数据收集，关注线上系统化后的数据，综合应用行为类数据和结果类数据。（行为类数据：不判断质量和结果，只判断做没做。结果类数据：判断质量和效果。

切记避免在标签定义共识讨论上耗费大量时间，强调更技能化和具体事务化，能从人才标签上识别其本质。例如，完成过绩效制定的 HR，会带有“制度”的标签。组织便能够更好地在有公司制度建设人才需求的时候，内部搜寻到最有可能胜任的人才。

1 在人才标签上

案例启示

案例启示 博世：AI 在 HR 各领域的尝试



何永豪

Learning Consultant | 博世(中国)投资有限公司

在博世（中国）的业务和产品中，人工智能并不陌生，并逐渐开始进入 HR 和管理领域。企业正要从传统的工业企业转型为领先的物联网企业，全面的数字化在企业中已达成共识，在 2017 年上半年，博世总部成立了 People Analytics 团队，并搭建实时的数据平台。

在博世（中国），HR 在各自领域，都开始尝试数字化或是数据积累或是“人工智能”，以数字化学习和智能招聘为例。但目前而言，People Analytics 内所拥有的数据相对较为单一，缺乏各个 HR 领域的历史数据积累。因此现阶段，HR 各领域的的数据积累都是为了向 People Analytics 靠近，各个领域的数据最终将汇总整合进入同一系统之中。

数字化、智能化学习平台打造

◆ 发展背景

2015 年起，博世开始进行移动学习的尝试，即 1.0 版本的学习分享平台，其主要用于信息分享和知识传递。紧接着，在 2016 年 12 月，企业发布了第二代的学习平台——“WeLearn”，这一版本的学习平台主要是利用游戏化学习的理念打造微学习的理念，主要目的是为了激发员工的学习兴趣、培养其自我学习的意识，以及弘扬“学习即分享”的学习文化。

但在近两年使用的过程中，培训发展部门也逐渐发现用户在学习过程中所遇到的一些痛点，主要集中在以下几方面：

1. 在用户体验方面，由于学习内容较多，用户（员工）需要花费一定时间进行学习内容搜寻，部分员工很难快速找到自己需要的学习模块和内容；

2. 其次，由于学习内容大都由集团内部员工自创，学习平台学习模块难以体系化、学习内容相对零散，无法形成学习阶梯。
3. 最后，无法实现定制学习，针对每一位员工，无法特定的提供智能、定制的学习路径和学习内容，所有员工看到的内容都是标准统一的内容，而非“千人千面”的客制化内容。

◆ 智能化学习平台的新特征

结合用户的诉求，以及当前在组织转型的背景，关于学习平台的打造，企业又有了新的目标：以个体学习成就组织发展，企业开发了新一代的学习平台“myTransform”，该平台与数字化转型的组织需求相结合，专注于转型背景下的胜任力发展，同时满足员工个人的成长需求，能够定制化提供学习解决方案。

在开发过程中，学习发展部门和各级用户进行了深度的对接，运用设计思维的理论和方法，从用户分析、机会识别到原型设计，企业推出了智能学习的解决方案。其“智能”主要体现在以下几个方面：

1. 这个平台除了可以让员工随时随地地进行碎片化学习之外，也可以满足员工个性化的学习需求，实现千人千面的定制化学习内容推荐。同时，平台也可以和其他的社交媒体相结合，解决全球员工的使用壁垒。
2. 该平台具备了前置引导功能，可根据用户不同的职能、工作年限、胜任力等个人因素，并与博世的 13 项数字化转型（Enabling Digital Transformation, EDT）胜任力进行强相关，从而分步为用户定制专属的学习路径。
3. 进一步，学习平台引入了员工的测评结果，形成专属学习

报告；基于员工个人胜任力的目前水平，匹配相应的学习内容和课程。

◆ 发展展望

就智能化学习平台的整体的规划而言，受访者坦言，在实现人工智能中的“绝对智能”之前，需要进行大量的“人工”智能，目前主要目的是在学习内容和员工信息标签化的基础上收集大量的用户数据，进而能够细化运算模型，根据每位员工的“Learning Profile”精准地推荐课程。总体而言，企业计划在未来实现：

1. 更加精准地获取员工的职业发展规划和组织胜任力要求，以此为基础更好地匹配学习内容。平台也会记录学员的学习数据，例如学习热点时间、频率、时长、内容偏好以及用户的结果数据（如学习效率、测试成绩、实践评分），与 People Analytics 进行数据对接，通过各维度的分析解读员工的学习行为，以此做进一步的成长性分析。
2. 同时，平台也可以利用数据分析去优化知识内容、搭建知识框架和体系，从而实现个性内容的推荐。为了更好地助力企业数字化转型，该平台用户不仅局限于白领，也包括广大的蓝领工人，让所有员工有机会去学习新的知识与技能，以更好地迎接工业 4.0 的时代。

◆ 关键角色

就平台的打造发展以及过程中的关键角色而言，以培训团队为主导的开发团队持续以“企业员工”为中心，企业数字化转型为纲领。

从平台发展和团队整体性的角度而言，在未来，数据分析团队也将会从技术上给予更多支持，包括数据分析的呈现和展现。

站在最终智能精准推送的角度，同时需要 HR 其他领域，包括招聘、人才发展团队、HR service 和绩效管理的数据支持。

◆ 平台推进的过程

智能化学习平台在最开始面向用户的时候，企业也积极考虑到“绝对智能”之前，如何让用户持续使用平台，进而逐渐积累数据、改善平台的正向循环？

1. 首先，在学习内容设计上，企业应该回归学习本质，倡导“内容为王”。员工使用该平台最终希望是从该平台上获得知识提升自己的能力。当“学习内容”足够高质量、成体系，真正有助于员工能力提升时，无论平台是否足够“绝对智能”，员工都会积极踊跃地利用平台及紧抓提升。值得一提的是，在内容打造中，选择合适的符合战略需要的胜任力模型作为内容框架尤为重要。
2. 其次，从平台自身角度而言，反馈通道通常与否是提升智能的有效手段，在平台发展初期，员工的积极参与和探索极为重要；设置友好的员工反馈通道，收集员工反馈，例

如目前推荐推荐的内容是否是员工所需要的、学习学习心声需求等信息，由系统记录运算至每位员工的“learning profile”，将有效帮助推荐逻辑优化。

3. 最后但也非常重要的是，在平台推行的过程中，企业采取了“从上至下”和“从下至上”的过程，培训团队首先和各业务单元的 GM 沟通该平台的战略价值和意义，使他们意识到该平台的使用对他们的价值是什么；同时从职业发展和个人转型角度面向平台白领和蓝领员工进行了大量的推广，提升他们的使用度。

总而言之，由于学习平台的发展转型既跟随了企业转型的浪潮，同时也完全基于员工的需求，因此，目前的学习平台基本上覆盖了之前员工所反馈的问题，定制化地解决了他们的痛点和需求；同时内容对员工而言也具有真正的价值。就现阶段而言，企业也收到了关于该学习平台的大量的积极反馈。

▶ 员工技能管理

People Analytics 的第二个实践应用于技能管理，预计将于今年 4 月在位于上海的博世电动工具全球新兴市场总部先行试点。为什么会有这样的尝试呢？

1. 首先，是基于博世正面临的巨大转型——企业要从传统的工业企业转型为领先的物联网企业。在这个转型过程中，企业需要更多新的人员技能。
2. 其次，在新的职位对内招募时，HR 发现：如果在员工数据库主动搜索，往往会发现适合的员工并不多，而博世全球有几十万名员工，每年我们都会做潜力、绩效、发展的评估，为什么看不到更多的人才呢？
3. 另外，当企业将 PDS 与员工的领英页面进行对比的时（博世内部有一个用于记录员工工作经历的文件，叫做 PDS (Personal Data Sheet)，需要员工自行更新。），发现员工会倾向于在领英上更新更多的内容。因为 PDS 只会记录工作而不会记录技能，但企业在招聘评估候选人时，需要了解其技能和能力，而不仅仅是了解其工作历史。

“技能管理”主要解决的则是以上挑战，其实施的主要流程是：员工可以通过电脑或手机端将自己的工号输入系统，系统会根据员工的现有岗位以及其技能、工作经历等推荐匹配数条职业发展的路径，并分别告知每条路径的历史成功率。在上海的试点中，企业对产品原型的期望是能够实现内外部多平台简历一键式导入、个性化职业发展路线图生成以及推送以提升胜任力为目标的学习建议（培训及内外部教练等）。

▶ 智能化招聘

除了学习发展领域，在人才招聘的领域，企业把人工智能作为一个提高甄选效率和质量、增强候选人体验的重要技术。

在企业目前校招活动的计划中，开始进行人工智能技术在候选人画像、简历筛选、候选人初步接触、初选面试等方面的尝试。由 AI 通过对过往几年的历史数据的分析，总结出有潜力的新生力量的人才模型，同时结合他们目前在组织中的发展状态，进行综合的数据整理、分析，以此建立更加符合业务需求高潜质的候选人画像，再通过自动匹配更迅速更客观地寻找到合适的人选。需要指出的是，我们在目前阶段还是把 AI 作为提高初筛效率的辅助手段，以此保有更多的精力用来持续探索在早期吸引以及加强候选人体验方面的可能性。

除招聘领域，在其他 HR 各个领域企业都在尝试数字化尝试，开发各自领域的系统，以为 People Analytics 和人工智能建立好的历史数据积累。至于在系统搭建完成，数据打通之后，企业还能在哪些场景中开发人工智能产品？针对这一问题，博世目前并不急于给予确定的答案。

▶ 案例启示

正如在访谈中，受访者在谈及人工智能在学习发展领域的尝试和运用时，坦言道：博世现阶段更多还是在“人工”阶段，为“智能”蓄能。那这些实践和人工智能之间的关系又是什么呢？从博世的实践中我们又能获得什么呢？

一方面，在受访者看来，对于人工智能，企业无论是处于观望状态还是正在实践的阶段，首先需要保证的是所有的数据是完整、有效且无误的。当数据基础是完善健康的，未来在人工智能的规划清晰了之后，能够直接采取行动，快速进入实践。

另一方面，无论企业现阶段是否有实践人工智能或是数字化的想法和计划，线下的业务逻辑和流程应该保证清晰，需要“先人工后智能”，只有把人工部分的流程梳理清楚，确保数据之间的交互、流转，才能更好的迎接智能。企业需要根据目前系统和数据的情况，制定全局性的规划。

案例启示

大众汽车：AI 技术在学习领域应用尝试



周焯

原学习技术专家 | 大众汽车

AR/VR 技术在销售学习培训中应用：

大众汽车在不断探索新技术在学习场景的应用，希望能够提升学员体验和学习效果，降低学习成本，其中 AR/VR 技术成为了探索研究的方向之一，同时在学习培训领域做了如下尝试。

◆ AR 技术助力销售理解汽车性能内在原理

2014 年，大众汽车在学习培训中加入 AR 技术，使得销售的学习更有效、有趣。发动机是汽车性能的重要部分，其核心组成相对复杂。大众汽车通过 AR 技术的虚拟呈现，帮助销售人员学习发动机核心结构组成，更深入地理解汽车动力系统，为什么省油、提速快，从而为客户更清楚地做产品性能的讲解。

AR 技术，使得销售不需要拆解零部件，就能可视化地、有趣地学习到相关知识。大众汽车设计了几张 AR 技术卡片，卡片上是发动机图形，在平板电脑上制作了应用 APP，学员只需用摄像头扫一扫图片，就可看到在图片上方“蹦出”一个发动机的模样。几个零部件单独出现可以分别进行观察，几个零部件拼在一起就可以组成一个完整的发动机。通过手持旋转，可以观察发动机的不同部位，点触进入即可学习具体每个部位更详细的图文内容。

◆ VR 技术虚拟实景反复训练降低实物操作错误

2016-2017 年，大众汽车开始考虑使用 VR 技术，将学员带入实景进行场景化学习。当前 VR 技术学习仍是单机体验，基于 3D 场景构建实景，并在学习部分加入考核帮助学员反复练习。学员在真实场景下进行维修练习时，实物的成本较高并且存在危险性。在 VR 场景下，学员可以反复练习，训练标准操作动作的肌肉记忆，减低了实物操作中的错误，提高了操作准确性，同时为学员提供沉浸式的学习体验。

首次尝试，大众汽车通过实景拍摄的方式制作了 VR 视频，实践中带来的经验是采用第一和第三视角结合的视频拍摄方式可以减少因个体生物频率差异带来的眩晕感。

对于难以进行实景拍摄应用场景，通过构建 3D 模型方式制作 VR 视频，给学员带来沉浸式的互动和反馈体验。

大众汽车认为，AR 与 VR 的技术未来需要与数据本身有更多结合。将学习互动数据上传至中央处理器，进行培训管理的分析，为找到培训需求、分析培训有效性、连接培训与工作场景提供支持建议；随着 5G 时代到来，数据传输速度更快，根据学员学习的情况进行智能化和及时的反馈回应。

智能问答在学习场景中的应用：

在 2018 年探索尝试使用智能问答，市场中智能问答多为服务于 C 端客户的工具，用以线上解答用户在购买产品后的使用问题，减少反复回答共性问题带来的人力消耗。然而，智能问答在学习培训领域鲜有应用。大众汽车与供应商一同合作，尝试在学习场景下应用智能问答。

◆ “智能问答”提供工作业务场景下的及时解答

从学习场景到业务场景，员工在学以致用过程中依然会有各种问题。在使用智能问答之前，员工主要通过专家和搜索引擎寻求问题的答案，而通过网络搜索到的内容对于员工本身辨别能力提出了较高的要求。

“智能问答”为员工提供了一个即时快速高准确性的回应方式。“智能问答”基于问题的语义解析和关键词匹配，快速地给出标准陈述性回答。无法通过“智能问答”得到解决的问题，会反馈至专家，专家给出反馈答案。该问题和解答回馈到中央数据库，机器得以训练，更加智能。随着学员使用越多，能够精准回答的问题就越多。

◆ 回答精准度影响因素

语义解析：精准的语义解析，需要垂直专业的语料库。在做智能问答的时候，首先进行问题的语义识别。同一问题的不同表述，如何精准识别。首先需要先考虑有哪些表述的可能性，再通过大量提问训练机器，通过算法回复相应的知识点；AI 理解是基于整个数据库的构建，丰富的语料库内容解析才会识别理解更准确。目前企业应用级的语料库，来自第三方开放平台的供应商，其语料主要集中在生活场景中，而垂直专业汽车领域的语料相对缺乏，直接使用会影响文本识

别和语义理解。因此，企业需要积累输入更多行业专业语料，提高语义解析的准确性。

知识图谱：从二维图谱至网状图谱的构建。从前二维知识图谱主要是基于能力项下行为描述对应的学习知识点的表格框架式图谱。“智能回答”中应该构建网状知识图谱，网状知识图谱构建首先基于二维的结构化知识体系内容，再拓展到网状知识机构。网状知识图谱是：一个知识点引发出所有与其相关的知识点，相关的知识点又引发出新的知识点，所有知识点之间又有一些连接。

案例启示

智慧学习技术如何重构企业培训空间——南瑞集团智慧学习探索实践



刘璐

知识服务负责人 | 南瑞集团南瑞研究院北京研发中心

项目背景：

南瑞集团(国网电科院),是国家电网公司直属科研产业单位,是中国能源电力及工业控制领域的著名企业,是国际知名的智能成套装备及整体解决方案提供商,主要从事电力自动化及保护、电力信息通信、电力电子、智能化电气设备、发电及水利自动化设备、轨道交通及工业自动化设备的研发、设计、制造、销售、工程服务与工程总承包业务。公司研发的电力培训仿真系列产品广泛应用于国家电网公司和南方电网公司各级培训中心,同时公司致力于通过新技术、新产品的研发推动企业培训的持续发展。由于公司内部拥有丰富的电力培训资源和技术研发资源,因此其在信息技术与企业培训结合这一问题上做出了诸多创新和探索。信息技术与培训工作的结合,使得“智慧学习”这个前卫的概念变得更落地,也让我们看到了“智慧学习”正在积蓄的巨大潜能以及其未来可能发挥出来的影响力。

智慧学习现状及发展情况

根据2019年新媒体联盟中国高教版《地平线报告》的研究,人工智能等信息技术将对未来的教育学习产生很大的影响,具体来看,在未来的不同时间段,影响学习的技术分别为:未来1年之内的移动学习、分析技术;未来2-3年的混合现实、人工智能;未来4-5年,区块链、虚拟助理将全面影响学习教育的形态。技术与学习培训相结合构成了新的学习形态-智慧学习。所谓智慧学习,即通过技术重构教学、学习空间,为学员提供个性化的学习内容、学习体验等。其具有泛在性、感知性、个性化、适应性、多向交互性及趣味性等特征。

智慧学习解决痛点

目前,无论线上培训还是线下培训均面临着诸多问题。总体来看,线下培训主要存在以下几个问题:首先,培训管理效率较低,虽然有系统协助,但是以人工方式为主的信息录入与培训管理的效率仍然有很大提升空间;其次,课程效果主要依赖主讲老师的授课水平,一旦老师水平不够,学员的时间很大程度上会被浪费;最后,我们提倡的所谓“因材施教”较难实现,因为目前面授培训时老师很难对每个参与培训的学生做到全面了解,因此也很难为其提供个性化的学习内容。

与此同时,线上培训的效果也总不尽如人意:首先,线上课程极

大丰富并不必然带来学习效果的提升,繁多的课程品类反而导致多数学员产生“选择恐惧症”;其次,由于缺乏老师辅导,相比线下课程,学员线上学习的过程中不能及时找到老师进行释疑解惑,同时,缺少与老师、同学互动的趣味性;再次,缺乏实用性,由于时间的限制,线上课程中对某一问题的分析往往流于表层,学员很难将所学运用于实际操作中;最后,各种手机应用对学员的碎片化时间争夺越来越激烈,在与微信、抖音的时间争夺战中,线上课程往往败下阵来。

此外,线上线下课程的割裂、教学改进的缺失等也使整体培训效果大打折扣。

以上提到的种种问题均聚焦于学习培训活动本身,除此之外,外部信息技术环境的变化也将影响着企业培训的呈现形式及效果。云计算、大数据、物联网、人工智能等概念正逐渐走进人们的生活并被越来越多的人熟知。例如,alpha go与柯洁的对战再次改变了人们对人工智能的认识;虚拟现实(VR)、增强现实(AR)、自然语言处理、图像识别等技术的运用也让人们看到了一个颇具科幻色彩的未来。信息技术将影响我们生活的各个方面基本上成为共识,基于该认知,企业培训者也在思考着如何将技术与培训结合起来,提供给学员更加流畅、便捷、高效的体验。

智慧学习实践

智慧学习平台系统设计

系统框架

具体到我们的实践,智慧学习系统框架包含两部分,即基础功能与智慧功能部分。基础功能部分作为底层部分,与常见学习管理系统并无二致,包括网络课程学习与管理和面授培训实施与管理功能。在此基础之上,我们对智慧学习进行了相应探索,开发出智慧功能,包括学习行为采集、自适应学习、智慧课堂助手、深度教学分析、专家机器人及游戏化学习等。智慧学习的构建过程中会涉及基于统一规范的学习行为采集、知识图谱与专家心智培训、自动知识点标注、个性化智能推荐算法和自适应学习、PC/黑板/手机多屏交互、智能学习分析与可视化、游戏化激励

等核心技术。系统支持的终端除了常见的电脑、手机外，还包括VR/AR终端、电子智能白板等。



图1 智慧学习系统框架

✓ 系统设计逻辑

智慧学习系统设计与开发以自适应学习模型为基础，该模型以自适应引擎为核心，并依赖于三个模型：领域模型、用户模型、教学模型。其中，领域模型指包括领域知识及知识之间的联系；用户模型主要指用户肖像，通过对用户学习行为的分析，了解其学习偏好、认知风格、知识水平等，构建出清晰的用户肖像；教学模型指一套针对不同学习偏好的用户提供相应教学内容的规则。自适应引擎的工作逻辑为：通过实时收集学员学习数据，分析其学习偏好及学习需求之后调取教学模型中的教学规则为其动态匹配个性化的学习内容，并对上述三个模型进行实时更新。当学员学习习惯有了变化，如从喜欢观看视频转为偏好音频课程，系统会自动为其推送符合其最新喜好的课程。

模型的搭建需要一定的数据作为支撑，我们通过 xAPI，即一种用于采集并存储学习经历的技术规范来采集学员的学习行为和教员的教学行为，然后将之储存至学习记录库，最后应用于自适应学习和教学改进等环节。总体来看，数据采集的特点包括：1. 跨终端学习行为采集，这里提到的终端包括电脑、手机、摄像头等；2. 多渠道教学行为采集，这包括对老师在教学过程中的肢体动作、语气、互动方式等细节行为进行记录；3. 多类型学习资源行为采集，包括对视频、文档、仿真、动画、考试、图文等各类学习资源相关行为的采集。



图2 基于 xAPI 的线上线下学习行为采集技术

✓ 适合智慧学习培训的岗位

理论上，智慧学习适合所有岗位。就目前状态下的实践而言，最适合的是技术技能类岗位，特别是人数较多且工作内容比较重要的岗位，如物流行业快递员、制造机械行业的运维人员。由于管理类岗位所处的环境更为多变，需要具备灵活的能力素质，本身发展培养的难度较高，更多依靠员工本身的能力素质，难以通过简单的培训提升。因此智慧学习更适用于一些有明确技能知识要求的岗位。未来，智慧学习使用场景可以进行挖掘拓展，例如在销售沟通谈判上提供辅助工具，销售人员在介绍公司历史和强项时，根据不同场合特点进行智能化推送。

◆ 智慧学习技术应用场景

✓ 智慧学习技术实现之一：自适应学习场景

通过以上技术我们基本实现了自适应学习场景的搭建，总体来看，自适应引擎技术主要应用于以下学习场景中：

1. 场景一：智能推荐课程

基于统一、规范的学习行为采集，系统分析出每个学员的学习偏好，由于每个人学习偏好有一定差异，因此其登陆进入学习系统中看到的界面也不相同。系统会自动根据其学习行为的记录推荐符合其“口味”的课程，并预测学员接下来的学习意愿，同时将其可能会感兴趣的课程推荐给他。此外，对于视频课程，我们参考视频网站的做法，利用自动知识点标注技术将课程中的重要知识点在进度条中标注出来。这使得学员能够根据自己的需求随意跳转至某一知识点进行深入学习。

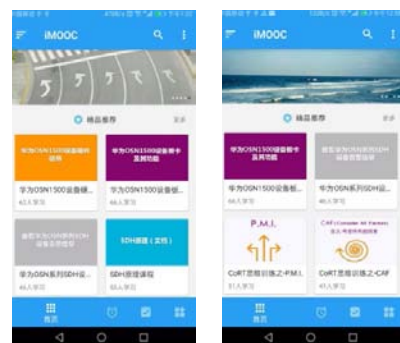


图3 个性化的学习界面

对于特定课程的报名学习，系统会自动帮助学员把关。例如，在学员报名参加某课程时，通过调取该学员的学习历史数据，分析其目前是否适合参加这样的课程，若分析得出该学员还未掌握这门课程所必须的前期知识储备，则会自动为其推荐更合适的“先导课程”，并由学员选择是否接受这样的推荐。



图 4 自适应课程推荐 1

此外，当学员报名学习某课程时，经系统分析，若发现该学员的历史学习记录中的大部分知识点与此课程知识点重合，则会在学习库中搜索到相关精简课程推送给学员。一般来说，企业学习中学员的目的性较强，这类精简课程更能帮助学员即时地解决其在工作中遇到的问题。



图 5 自适应课程推荐 2

2. 场景二：考试结果分析

当学员学完一门课程后，将进行一次考试，系统会对考试结果进行分析，分析得出学员的知识薄弱点后会自动推送相应课程的链接，同时具体指出该知识点所在的位置。这大大减少了学员返回搜索课程复习的时间，优化了其学习体验。如果学员在此次考试中表现较好，所有知识点均已掌握，系统会为其推荐下一阶段需要学习的课程。



图 6 考试结果及课程推荐

在测试学习效果方面，我们正在考虑通过主动测试来实时探测学员的知识水平并利用情感计算技术分析其学习状态，实现对学员的自动辅导。

3. 场景三：智能指导

目前，我们对智能指导这一功能也在不断探索过程中。当学员在观看学习视频过程中拖动进度条跳过某些知识点时，则会在课程结束后收到一份来自系统的提醒，即“您选择跳过了部分内容的学习，是否将其完成？”如果学员选择“是的”，该视频将从跳过的知识点开始播放。这能够在最大程度上避免学员在学习过程中对知识点的遗漏。



图 7 智能指导场景

✓ 智慧学习技术实现之二：情境模拟学习

技术与学习培训的结合还有很大的想象空间。鉴于电力行业的特殊性，我们不能在培训中让员工进行某些实体体验，尤其是电力系统中与安全相关的培训，不可能通过制造安全事故现场让员工学习到经验教训等。因此，我们通过模拟情境的方法完成对员工的培训，如，利用虚拟现实技术为员工创造一个模拟真实的情境，通过虚拟设备使之置身其中，员工在这个情境中找到解决问题的办法并总结经验教训。模拟学习场景同样可以应用于企业危机管理培训中。随着虚拟技术的进一步发展，未来理想化的学习行为应发生在工作场景中，即员工能够借助虚拟技术及时解决其在工作中遇到的问题。如通过 AR 或 VR 设备进入一个增强现实或模拟现实中，学习解决某一特定问题的所有关键操作等。



图 8 情境模拟技术的应用

为了让学员体验到增强现实与真实场景的交互性，我们在培

训实践的过程中开发了基于增强现实的手机考试 App，并在园区中采集一些地点用于“设点埋题”。这些题目与当期培训内容相匹配，我们鼓励学员在休息时间在园区中用手机“扫点答题”，其可以根据 App 中的指示寻找埋题点，将题目扫出来之后，每答对一道得 5 分，之后以团队为单位进行分数 PK。除了埋设考题，还可以埋设学习资料、知识点等信息。此外，还可围绕寻找问题或资料埋设点做一些学习活动，如将这些点散布在学校的各个地方，在培训过程中要求学员每天坚持走步，在走步过程中随时发现这些问题埋设点，这种游戏化元素的加入能够有效提高学员参与积极性。

在情景模拟学习中，同样可以进行自适应的设置。例如运维人员在过程中简单案例如果处理得比较好，接着推送更复杂的案例，如果复杂案例中有疑惑可以进行引导和提示。

✓ 智慧技术实现技术之三：深度分析

对智慧学习的深度分析可以从多个维度进行，我们目前做了一些尝试，基于对学员行为的采集进行学习效果、课件质量等方面的分析。如，画出学员的学习轨迹，通过分析其学习过程中的停顿、跳转、回退的频率及时间点等了解其学习过程中遇到的问题。不仅如此，通过与其他同学留下的行为数据对比，能得到各自学习轨迹的差异，同时与标杆人物进行对比，找到差距并着力改善。

另外，我们还通过对整体学习数据的分析来评判课件质量。针对某一课件，不仅粗略地参考学员打分情况，同时调出与整个课件相关的更精细的数据，如课件完成中暂停、跳入、跳出、退出等行为发生的情况。如果学员频繁在某课件中跳入、跳出、暂停或者退出，我们会重新评估该课件，找到相应的问题，有针对性地进行课件改进。

▶ 项目体会

关于智慧学习，我们还在摸索阶段，并且积累了一些体会。智慧学习体系搭建前期需要做充分的准备，可以从以下几点来考虑：

◆ 在人员角度

首先，获得领导支持。智慧学习系统前期需较大的投入，包括人力、物力的投入，因此，若缺少领导的支持会使项目后劲不足。一方面，可通过项目前期完备的设计向领导描绘一个极具吸引力的项目前景，另一方面，我们在项目过程中持续产出各项科技成果（如专利、软著、论文等），通过项目产出坚定领导继续投入的信心。

同时，做开发的培训工作者需要具备相关能力。新一代的培训工作者需要能够担任多重工作，如设计方案、做课件、授课、外聘老师、评估效果、管理项目等，这对其胜任力提出了较高要求，不仅如此，技术的发展推动着我们不仅需要懂学习背后深层次的心理动机，还

需要具备一定的信息技术能力，而且多多益善。

实现智慧学习系统还需要专业研发人员的参与，通过他们的工作将整个系统的功能付诸实践。

◆ 在硬件角度

需要具备计算机、网络设施。企业规模较大可以选择自建平台网络，规模较小的企业可以采用租用平台的方式。此外，智慧学习可能会依赖特殊的终端，除了计算机和手机之外，可能还需要增强现实、虚拟现实等穿戴设备。

◆ 在软件角度

优质充足的学习资源是任何形式的学习必不可少的部分，很多企业内部也有足够的积累，而为了适应智能化学习，课件需要更加细分；学习远不仅是播放一个课件，更多需要在工作场景中赋能员工，因此需要准备更多与工作场景相关的资料内容。

由于整个智慧学习以大数据为基础，因此在系统运行前期对数据的需求较大，而此时系统还未到达生产数据的阶段，这需要我们人工进行输入来启动整个数据系统的运转，一般来说，通过专家设计行业知识图谱并导入系统便可以实现系统冷启动，并在系统运行过程中逐步产生大量的学习数据。

▶ 未来畅想

未来人工智能在企业学习领域的应用会越来越多。从数字化的 e-learning, mobile-learning 向自适应学习的方向发展，为员工推荐匹配其兴趣、适合其程度、符合其学习习惯的内容。

未来线上有类似智能助理的小工具，通过学员的提问给出回答。更进一步，在学员还没有提出问题的行为之前自动解析判断学员可能遇到的问题，提供学习辅助的信息。

人工智能未来的应用会从学习培训迁移到工作场域，不仅仅帮助员工学习知识提升技能，更多地帮其完成工作。例如，对于机器系统的操作推送参数和操作方式，将知识内容在工作现场提供即时性的辅助。将来会在更多岗位和场景下有越来越多且越来越准确智能的提示。

案例启示

网龙网络：AI 技术在学习领域应用尝试



王峰
网龙大学数字教育学院负责人

VR 技术如何促进教育与培训：

◆ VR 技术实现路径：

VR 技术首先是在 k12(学前教育至高中教育) 上进行应用，因为在学习内容上复用率非常高，企业培训更多定制化的需要。VR 技术在学习培训领域的应用中，**最底层的是技术，将技术应用起来的是设计开发的工具，设计开发工具上面就是已经制作好的具体现成教育场景。**

K12 由于内容复用率高可以使用现成的场景，企业可以使用生产编辑设计软件做出相应的 VR 课件。K12 可以直接使用现成的场景，企业可以使用设计开发软件。



◆ 技术实现目标：

通过技术希望让学习教育**更有效果、有效率和有体验感**。有效果是能达成学习目标；有效率是通过培训学习缩短学员在岗位的胜任时间；体验感是指能否激活旧知、聚焦问题、符合成年人的学习习惯。VR/AR 技术在体验感上是被广泛认可的，**所以关注点还是聚焦在效率和效果上。**

在学习路径的 5 种学习方法里，**阅读自学、课堂学习、在岗挑战、被教练、分享他人**。VR 编辑器可供使用，将最基本的原理运用其中。以 k12 中英文单词学习场景为例，为了让学生更好掌握，设计通关游戏，通过全景视频和 VR 软件，教授其他同学。这种学习路径规律和方式本身是可以迁移到企业的学习培训中。对于危险性较高的行业，如高铁驾驶、石油仓库管理等，通过运作虚拟系统，让操作者在虚拟场景下认证，减少事故发生风险。背后需要大量的判断，在 VR 应用中需要**具有行业覆盖性**才有商业价值。



AI 助手使用的现在与未来：

◆ AI 在营销 / 销售人员培养应用：

网龙网络通过 AI 助手帮助营销人员和销售人员练习。销售商务在找到客户、维系客户关系、推进销售获取销售机会上，需要不断和外部客户、重大干系人做产品解决方案项目的介绍，将产品的卖点、客户应用的痛点场景。这种介绍有学习熟练的过程。

从前的常规做法是网龙大学和业务部门一起把公司不同产品的标准化话术版本沉淀下来，然后录制成视频供销售学习。销售需要自己模仿、记忆、理解、并用自己的语言表达出来。**在这过程中企业无法了解学员的学习进展。**

✓ AI 助手之跟读设计

网龙大学引入了 AI 助手跟读：AI 跟读有四档练习，每一档的字数频率会设置的不一樣（最适宜的字数还在不断地做数据分析进行调试）。

第一档是概览，学习管理者先制作一个视频和学员讲解一下，某产品业务的介绍，以及为什么这样做介绍，背后的逻辑。因为成年人不喜欢背书，通过讲解让学员理解介绍背后的逻辑；**第二档**是学员复述，屏幕上会显示完整的介绍文字；**第三档**将文字中的关键词去掉，让学员再讲，帮助学员记住其中的几个关键点。同时手机上有模拟客户的画面，可以继续和客户介绍，回忆关键词；**第四档**把关键字留下，其它隐去，让学员把整段话串起来。

通过以上教学设计，利用 AI 识别审核学员提交的语音内容给予效果反馈，促进学员的刻意练习，提升后续的情景模拟考核质量，更好的应用到实际工作中。

✓ AI 助手之机器智能

AI 通过测试匹配，告知学员哪些做得好哪里有待提升。提交跟读内容后，网龙大学会对其进行认证，基于目前 AI 技术发展的阶段，主要通过 AI 技术进行内容上的核对，表达的自然流畅和语音语调当前仍然主要通过人工进行。结合 AI 与人工的评分，形成最终的认证结果。

✓ AI 助手之人工互评

由于在六个学习层次，“评价”是最高的。网龙大学设置了让学员互相评价的机制，通过互相评价的互动式学习提升学习层次。每位学员在后台为 10 个人评分。在打分之前，网龙大学会与学员界定评分标准，肢体语言、语音语调及流畅度等方面标准，内容由 AI 完成。将机器与人工结合在一起，完成训练。

◆ AI 技术应用局限与未来畅想：

目前 AI 技术的使用在内容识别方面强，但是综合应用弱。AI 识别在内容方面的机器学习能力非常强，很快具备高辨识度判断学员提交的作业。如何让机器学习到要求的语音语调语速，乃至未来对他们的支持语言做判断的能力。

从未来发展来看，科技发展对培训学习的应用是趋好的。只要了解科技背后的原理，就会发现，科技发展很快就会到来。现在 AI 只做到现在这个程度，一方面和研发力度有关，另一方面需要很多信息的整合。

高科技的学习场景需要是综合的应用，专业做呈现的人：内容、语音语调和肢体语言的影响力三分天下。内容是基于语言，语音语调是基于语音，肢体语言是基于对于面部表情、肢体语言的图像识别。

这些技术要综合整合起来形成 AI 技术能力。第一层次是识别只是收到，还不能分析；第二层次，要结合内容，一个产品演讲，哪些是优秀表现哪些是雷区，这些信息以及背后的逻辑关系也需要机器生成并且能够学习之后，成熟的产品才会诞生。

案例启示

网龙网络：智能技术在人才管理应用与展望



张纯棣

集团组织发展总监/网龙大学校长 | 网龙网络控股有限公司

▶ 技术应用背景

网龙网络在过往发展的 20 年中，非常重视内部的人才管理以及知识沉淀管理。尤其在技术部门，沉淀了比较多的技术认证、技术能力项提炼与拆解。目前已经在人才管理和学习培训领域均有不同程度的智能应用，对于未来更智能的应用正在沉淀数据基础。当下应用更多是基于人力资源中人为判断规则沉淀为机器语言后进行判断和建议，一方面帮助企业节省了大量人力在效率上得到提升，另外也过滤了因情感等因素导致的决策偏差。

▶ 人才管理场景下的应用

◆ 场景一：人才盘点

基于绝对数据做相对明确的盘点，网龙网络通过多维度数据对人才进行明确的盘点，例如绩效水平、管理行为测评数据、360 反馈数据以及各种学习类数据等。以往通过人工收集不同维度的评价报告，现在通过机器进行多维度的数据抓取，系统自动生成相应模板的意见和报告。目前的作用是提升工作人工的效率，判断意见和数据完全是基于人员经验将判断规则的标准化沉淀。

◆ 场景二：晋升推荐

网龙网络每年有两个晋升季，以前流程是通过 HRBP 与业务上级沟通，梳理部门人员的情况，推荐晋升人员。现在通过 AI 高管进行晋升人员推送，基于部门现有人员在现绩效数据、历史绩效数据、任职当前职位时间以及目前薪酬与当前薪酬框架的差距，向管理者推荐是否提报晋升。目前尚未施行绝对的提报，更多地是把数据提供给管理者，帮助其做出相对客观的决策。

◆ 场景三：人才的异动流程管理

在人员重新定岗定级流程上，以往所有流程需要各层级进行人工审批，会有因审批者不认真看或“放水”等情况，出现的定级或是人员流动不够公平公正的情况。

现在将流程中，原本人工审批时的考量标准提炼出来，通过 AI

高管进行审批。人员异动、绩差等不同情况，都需要重新定级、设定考察期和考察目标以及流程性审核工作。AI 高管会在审批节点把一道关，如果基本条件不符合，流程便会终止，这提升了人力资源在审批沟通中的效能。

◆ 场景四：绩效人员优化

在网龙绩效考核目标和绩效打分对内是公开透明的，网龙通过机器（即 AI 高管）读取绩效数据，过去一年的绩效等级得分较差的员工，AI 高管会将员工数据推送给其直线经理，请直线经理通过系统回复下一步的行动方案。

AI 高管通过真实任务形象进行塑造，并出现在高管公示任命名单中，它的权责与高管一样。网龙网络通过 AI 高管监督问责，绩效优化的过程和方案，避免人力资源人工在操作绩效人员优化过程中可能出现不够坚定客观的一面。

◆ 未来持续发展方向：基于“事务”的更深入地人才标签化管理

✓ 基于“事务”标签化的管理理念

网龙网络的管理理念是“基于事务的管理”。在网龙网络人与组织之间的关系，不是基于岗位，而是基于“事务”——更为微观的目标，进行定义。通过岗位定义存在的问题是：难以通过岗位名称直接明确岗位的产出以及具备的能力，尤其在创新型互联网企业很多内容工种无法通过岗位名称明晰，因此网龙网络通过更微观的方式“事务”标签员工与组织的关系。

完成典型的核心的事务需要具备相应的技能，网龙网络将技能沉淀为标签形成认证，慢慢建立标签体系。例如，绩效专员完成绩效制度设计建设，将具备“企业制度”的标签。

✓ “事务”标签体系的应用

第一个应用是人才的定岗定级。网龙网络每年要进行 1 千多场评审会进行人才晋升、异动的评估，对于管理者和技术等不同岗位员工分别进行评价，评审官来自更高梯队的员工。以往在选择相应的评审官时的判断更多依赖于人力资源同事的经验，通过

事务标签的方式可以进行更微观准确的判断。

第二个应用是特定人员调动。网龙网络是矩阵式的组织模式，在不同项目上调动具备特定技能的同事，项目负责人很难了解同事擅长的技能，往往是被动接受部门中给出的同事。有了技能标签认证后，更方便组织快速地调动具有相应技术和经验的同事。

第三个应用是员工晋升发展。对于人员晋升尤其是专业技术岗位的晋升，规定相应技能标签上需要具备的能力，例如 P6 设计师要升到 P7，需要具备相应的技能认证。员工如果想要晋升可以主动地去进行学习认证技能，更好地完成相应的项目。

后续畅想：机器抓取标签进行人员调动。标签体检建立之后，可以利用机器进行抓取，依据项目需求以进行推送符合条件的同事。通过机器读取，也可以将目前在做事务但不具备相应标签的人员识别出来。机器的抓取不带有偏差误差，并且速度较快。

✓ 挖掘和定义事务标签

初始定义事务标签时的难点，主要在于内部对于标签定义达成一致上，后来组织中员工慢慢理解标签的本质需要有产出和结果。网龙网络通过标签的梳理将内部没有明显产出且不背责任的岗位岗位设置等问题呈现出来，加以管理改进，为提升组织效能提供帮助。

若从一开始建立完整齐全的标签体系，那么会极大增加项目进行下去的难度。因此在使用标签的时候，网龙先基于当下的业务场景以及业务场景下需要具备的技能开始建立标签，首先将事务标签机制完成建立标签库。后续可以通过开放式的标签机制，增加标签数量。同时员工可以基于标签认证要求评价自己的能力。

▶ 学习培训场景下的应用

◆ 场景一：管理者辅导技巧提升

在管理者辅导技巧上，工作坊结束后，真正拓展强化其辅导能力的是实践。网龙网络通过每天推送 5 分钟辅导练习的方式，帮助管理者在实践练习中提升效率。辅导练习通过问答机器人的实现，辅导练习与网龙特色的每日任务放在一起，就像打游戏一样完成练习。

辅导技巧练习打开后，视频中会在 2 分钟左右展现一个场景，场景中展现出员工遇到的困难，然后会有一个人物形象给出几个标准性问题，管理者根据人物的问题进行讲、练，视频会全程记录下来。

在第一阶段，员工每天就一个不同场景练习，管理者自身可以在手机端查看视频，通过这种方式可以对管理者认知自己沟通辅导技巧有直观的反饋；同时相应的内容也可以推送给沟通主题专家及管理者的上级，专家和上级通过视频诊断管理者需要改进的地方，提出建议。

现在网龙网络在收集管理者在辅导过程中的话术和数据，计划在

后期进行梳理，再通过机器进行识别，为机器对话的多轮反馈进行数据词条的积累。

◆ 场景二：高管的企业业务培训

公司的高级副总裁的一大职责是对外宣传公司，在对外宣传中可能会出现宣传表达内容不标准的问题，若在介绍时在服务报价或品牌介绍上出错，会产生较大的负面影响。

因此在网龙网络会强制副总每天进行公司品牌和业务内容方面的跟读练习，AI 高管推送任务请副总介绍业务（推送任务都有相应的标准答案），根据副总介绍的语音进行内容的提取与标准答案进行匹配，给予一定的反饋。

目前语音识别和自动问答的匹配程度的精准度提升是今后努力的方向。副总可以通过介绍的视频录像，进行自我反饋。除高管外，商务销售类人员也会通过 AI 方式进行练习。

人工智能（AI）在 劳动力管理上的应用与展望

AI in Workforce

调研主办方



联合主办方



© 版权声明 本调研报告属智享会 & 盖雅工场所有。未经双方书面许可，任何其他个人或组织均不得以任何形式将本调研报告的全部或部分转载、复制、编辑或发布用于其他任何场合。

© Copyright ownership belongs to HR Excellence Center & GaiaWorks. Reproduction in whole or part without prior written permission from HR Excellence Center & GaiaWorks is prohibited.

特别鸣谢



邱伸

盖雅工场劳动力管理资深专家
盖雅工场

劳动力管理模块 顾问团

人力资源智享会感谢以下调研顾问团成员在本次调研及案例采访过程中提出的宝贵建议。
(顾问排名不分先后, 仅按姓氏首字母排序)



柏隽

前西门子研究院高级顾问
现北京蔚蓝数字工业科技有限公司 CEO



高彦云

博世汽车电子中国区高级副总裁
博世汽车部件(苏州)有限公司



胡兵

人力智能化管理副总监
蔚来汽车



林雄俊

前人力资源共享中心总监
敏实集团



王小波

中国核心智力资本共享中心总经理
周大福珠宝



赵远

人力资源共享服务中心项目经理
博世(中国)投资有限公司

关于作者



金景 Mark.Jin@hrecchina.org

金景先生是人力资源智享会的创始人, 目前同时担任该组织的 CEO。他不仅负责智享会商业模式的设计和战略的制定, 也同时带领核心管理团队将商业模式和业务战略落地运营, 并取得了丰硕和行业广为认可的商业结果。金景先生毕业于英国纽卡斯尔大学, 并取得了教育学管理硕士学位。本科毕业于南京师范大学, 取得了英语教育学士学位。



方麻迪 may.fang@hrecchina.org

方麻迪现任人力资源智享会(HREC)专家咨询顾问一职。曾负责撰写的调研报告有: 中国企业行动学习实践调研报告、变革沟通管理实践调研报告、中国人才管理状况调研报告、第四届中国人力资源共享服务中心调研报告、第三届移动学习调研报告、中国人力资源数字化转型研究、弹性工作制与灵活用工、2019 智享会绩效管理研究……方麻迪毕业于华侨大学, 获得管理学本科学位。



目录

Contents

写在前面

113

研究框架	113
------	-----

概念说明	114
------	-----

主要发现

114

外部环境

117

为什么我们需要劳动力管理?	117
---------------	-----

对于劳动力管理概念的认知	119
--------------	-----

人工智能来了, 我们的劳动力管理真的准备好了吗?

122

市场态度——整体兴趣度较高, 成本因素或成企业实施 AI 的最大挑战	122
------------------------------------	-----

人工智能在劳动力管理中的场景应用现状	123
--------------------	-----

准备度: 考勤、排班、工时管理 (精益化工时) 的信息化概况	123
--------------------------------	-----

人工智能 (AI) 在劳动力管理上到底怎么用?

125

人工智能 (AI) 所能解决的劳动力管理痛点	125
------------------------	-----

市场实践——各场景的具体应用情况及未来趋势	127
-----------------------	-----

工业 4.0 的背景之下, 人力资源部门何为?

133

案例实践

138

专家洞察

147



写在前面

研究框架

回首 2019 年，经济下行压力仍持续加大，在这样的商业环境中要保持稳步发展，更考验企业的管理策略与方式：一方面，需要**有决心**——大刀阔斧地“砍”下不必要的支出与浪费；另一方面也要**有智慧**——精细地对现有的组织架构、劳动力管理方式进行调整，全方位地提升组织效能。大浪淘沙，这已经不是一个通过“投机取巧”就可以生存致胜的时代，对于一些正处于寒冬之中的行业而言，即使是巨头企业也承受着种种挑战与考验。那么在这样的背景下，企业关注的外部环境要素是怎样的？破局的“钥匙”究竟在何处？为什么我们需要劳动力管理？结合人工智能技术的应用，又能带给我们什么新的管理思路？因此，在这一模块中：

- ★ **首先**，我们从外部环境出发，解析“为什么我们需要劳动力管理”；并了解大家对于劳动力管理概念的认知成熟度，并尝试概括、总结这一概念所涵盖的内容；
- ★ **其次**，了解人工智能在劳动力管理上的市场态度和场景应用情况，聚焦关键场景，并且探讨关键场景在人工智能应用方面整体的信息化准备度。
- ★ **然后**，进一步探索人工智能在关键场景上所能发挥的价值、市场具体实践分别是什么。
- ★ **最后**，谈谈在工业 4.0 的背景之下，人工智能对于人力资源部门可能会带来的影响。



概念说明

人工智能 (AI) / 智能化

从广义的层面而言, 人工智能 (AI) 是一种计算机系统的理论与发展方式, 它能够执行通常需要人类智能才能操作的任务。这一类的任务包括有视觉感知, 语音识别, 以及在不确定性下的**决策和学习**。人工智能 (AI) 并不是特定的技术, 而是集合了模仿人类行为的各种技术, 包含**机器学习、深度学习、语音识别、视觉识别、自然语言处理**。

数字化、信息化

建立数字化平台, 在这一平台上集成人力资源各个模块的应用, 通过端到端的流程, 实现人力资源管理的**流程化、自助化、自动化和移动端应用**。



主要发现

标杆数据关键发现一览

VUCA 时代、新技术、新生代员工、政策变动是企业最为关注的外部环境因素

关注“VUCA 时代下, 外部环境的快速变化与不确定性”、“新技术不断地涌现并应用于人力资源领域”、“新生代员工进入职场”、“社保、纳税等政策的变动与调整”的企业均**近 5 成**。

01 外部环境

劳动力管理的各项实践信息化布置率高，但成熟度低

- 在考勤（出勤、休假管理）、排班管理、工时管理的场景中应用了信息化系统、软件进行管理的企业均占半数以上。
- 就信息化系统应用的成熟度而言，无论哪一种劳动力管理实践，大部分企业仍停留在“成熟度 1：仅用于员工自助使用、查询，或人力资源部门的简单统计”，3 成左右的企业实现了“成熟度 2：除了简单统计外，还会进行一定的分析来了解员工的工作行为、状态”。

03 信息化程度

02 劳动力管理 概念认知

普遍有一定认知，但缺乏明确的共识

- 在“AI IN 劳动力管理”模块的填写者中，**超 9 成**企业对于“劳动力管理”的概念有所认知；
- **近 8 成**企业对于劳动力管理的认知是较为模糊的。
- 即使是对劳动力管理有明确认知的企业，我们从企业的填写情况看来（参考图表 D4，此题为开放式填空题），**其定义也有一定的差异**。

整体兴趣度较高，成本因素或成企业实施 AI 的最大挑战

- **近 9 成**企业对于人工智能技术感兴趣，其中近一半企业“很感兴趣”。
- 已经有所实践的企业仅 **12.60%**。
- **近 8 成**企业处于观望或无从下手的状态。
- 在未在劳动力管理上实践任何人工智能技术的企业中，成本因素**占半数**。

04 人工智能： 市场态度

实践 & 数据综合萃取

人工智能在劳动力管理 关键场景所能解决的痛点



方便数据的衡量与追踪

提升灵活度

提升效率，减少浪费

人工智能的市场实践场景

工时管理
(精益化工时)

排班

考勤

目前人工智能 (AI)
技术应用最多的三大
劳动力管理场景

工时管理
(精益化工时)

劳动力
效能评估

劳动力规划
与预测

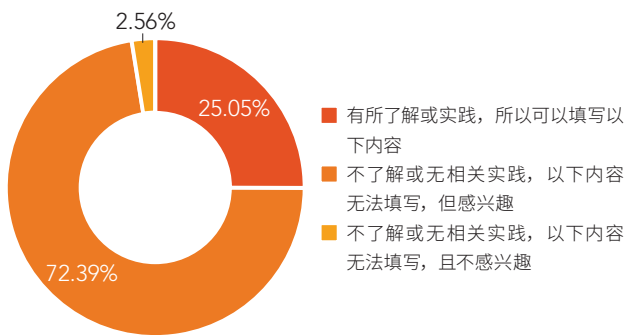
未来实现人工智能 (AI)
技术应用最受期待的三大
劳动力管理场景



外部环境

为什么我们需要劳动力管理？

图表 D1 您对劳动力管理是否有所了解或实践？(N=507)



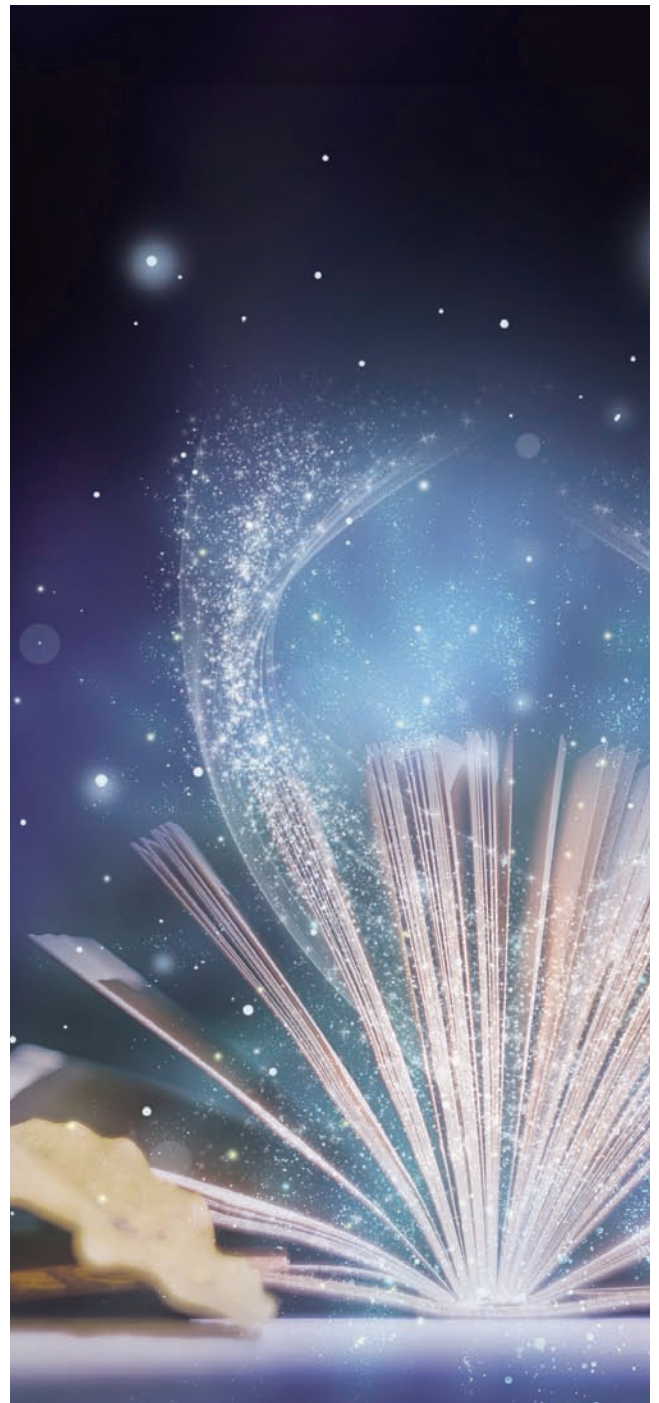
图表 D2 以下哪些外部因素是您目前最为关注的：(N=127)

外部因素	数量	比重
VUCA 时代下，外部环境的快速变化与不确定性	74	58.27%
新技术不断地涌现并应用于人力资源领域	71	55.91%
新生代员工进入职场	60	47.24%
社保、纳税等政策的变动与调整	56	44.09%
行业政策的变动与调整	43	33.86%
老龄化社会的到来，劳动力短缺	42	33.07%
贸易战等国际经济形势的变化	34	26.77%
国内经济环境的变化	30	23.62%
以上均不关注	2	1.57%

从图表 D2 中我们发现，就目前较为热点的一些外部环境因素来看，企业较为关注的是：

- ★ VUCA 时代下，外部环境的快速变化与不确定性
- ★ 新技术不断地涌现并应用于人力资源领域
- ★ 新生代员工进入职场
- ★ 社保、纳税等政策的变动与调整

我们尝试对以上四大环境因素做出进一步的分析，了解企业在这些因素之下，针对人力资源的实践，较为关注的究竟是什么。



分析表单 1 外部趋势与企业人力资源管理诉求分析



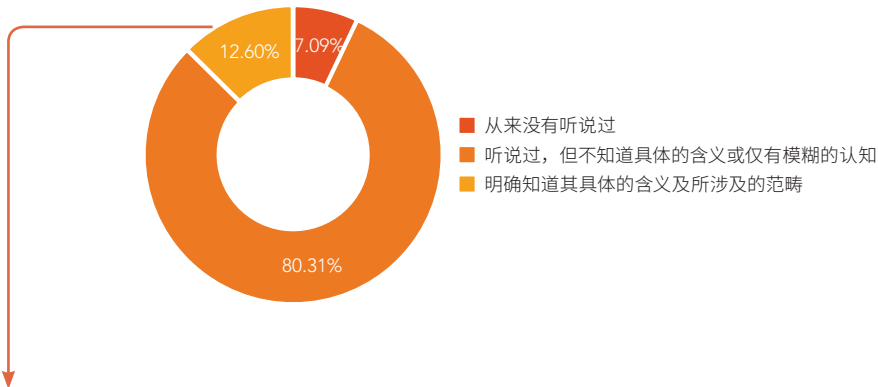
那么在这样一系列的外部环境之下，劳动力管理能为我们带来什么？是否能够在一定程度上解决在种种外部因素之下企业的困惑与挑战？我们或许可以先从劳动力管理的概念与定义谈起。



对于劳动力管理概念的认知

数据呈现

图表 D3 您是否对“劳动力管理”的概念有所了解：(N=127)



图表 D4 “明确知道其具体的含义及所涉及的范畴”的企业对劳动力管理认知的表述及定义

- 对于劳动人员的管理，包括人员的获取、退出、使用等
- 如何高效管理劳动力保障生产力最大化
- 劳动力管理为合规性的管理劳动时间，提高劳动效率，有效帮助企业识别，记录，预判劳动力方面的问题。
- 一线操作工种工作产出与企业效益通过体系化管理进行联动
- 就是对劳动力能进行高效系统有效的管理，从而提高劳动效率，优化劳动过程，合理有效控制及降低相关成本
- 组织结构组成（性别、年龄、教育水平），差异化需求，差异化管理来提升组织效能
- 企业对劳动力所进行的计划、组织、监督和调节等的管理活动
- 对制造业企业来说，劳动力管理包括管理班次 / 排班管理，考勤，工时制度，企业合规性等
- 对劳动力效率、成本的管控
- 劳动力全过程管理和数据自动解析
- 进入，选用育留，离开
- 对于一线员工的全方位的工时管控和调配以契合业务的需求
- 高效的劳动力供给响应，即时满足于业务的需求，保证和谐
-

你们所定义的劳动力管理是什么？——这是我们在前期研究阶段时经常被企业人力资源从业者所问到的一个问题，在了解了多方的观点与认知后，我们发现对于劳动力管理，市场上似乎并没有一个较为具有一致性的答案，“一万个 HR 心中有一万个对于劳动力管理的定义”似乎是开头这个问题最为合适的答案。而我们的调研数据（参考图表 D3）也从另一个侧面印证了我们前期市场诊断的结果，近 8 成企业对于劳动力管理的认知是较为模糊的，即使是对劳动力管理有明确认知的企业，我们从企业的填写情况看来（参考图表 D4，此题为开放式填空题），其定义也有一定的差异。当然，从诸多的不同中，我们还是发现了一些令人鼓舞的“信号”：

- ★ 在这一模块的填写者中，超 9 成企业对于“劳动力管理”的概念有所认知；
- ★ 在企业对劳动力管理的不同定义与认知中，存在共性的要素。我们将在下文中结合前期调研所收集的来自市场的声音和相关专家的观点，尝试进行归纳、总结。



市场声音



前期调研阶段市场反馈

- 总的来说,我认为劳动力管理可能就是包括入离职管理、工时管理、薪酬福利管理等。
- 我认为人力资源的6个模块其实都属于劳动力管理。比如培训的话,未来我们可能是有一些线上的学习,然后实现定向推送;考核可能就是有一些后台数据的抓取,综合、智能分析;招聘这块用得最多的可能就是面试;薪酬的话,希望有一些智能化的计算、分析。
- 主要是体现在一些工时计算、打卡管理方面,能够通过管理,合理提升劳动力的使用效率。
-

洞察呈现

专家洞察

赵远 | 博世

◆ 对劳动力管理的理解

对于劳动力管理的理解,我认为的确是“一千个读者会有一千个哈姆雷特”,大家的理解都是会基于自己的业务环境有一些差异。就博世的业务而言,对于劳动力管理的理解有一个比较好的切入点便是精益生产管理的思想,以这样一种思想切入可以把劳动力管理里面碎片化的要点都有效串联起来。

作为制造企业,提升生产效率是一个永恒的话题。从传统的角度看,大家会比较多地聚焦于某个部门或业务条线,使其提升效率。但实际上,组织架构更多时候是一个“矩阵”,提升生产效率是多个部门与业务条线协同“作战”的结果。虽然大家对于“提升效率”这一目标有共识,但当企业内存在多个部门时,难免存在组织壁垒,出现各自为政的情况。因此借助精益管理的思想,更多是对企业内的价值流进行梳理与合并,让价值流本身成为一个具体的产品,让大家都为这一个产品的产出齐心协力。当价值一致后,我们便可以更好地谈劳动力管理。

以能力的浪费为例,原本大家各自为政的情况下,即使我们发现某个员工的潜力可以胜任更有价值的工作,但他可以移动的岗位可能仅限于自己的生产线或部门内部。但是,通过精益生产管理的重新梳理,这名员工可以转岗至价值链上的任何环节,只要最终的结果上是减少浪费的。

总而言之,我认为劳动力管理最核心的要点在于人尽其才,即打破组织壁垒,释放每一个人的潜力。要实现所谓的“人尽其才”需要有多种因素的辅佐,如:对于高级员工在考勤上能否有更好的支持?对于这些人员的薪酬是否可以设置更高的付薪范围等。在这个过程中,你可以辅之以人工智能技术,但人工智能技术也仅仅是在价值链统一的基础之上的一种辅佐手段,并不是说用了人工智能就一定会成功。因此在内部流程尚未厘清时便盲目跟风地应用所谓的新技术,反而有可能会造成大量的浪费。劳动力管理的一方面是管理流程,另一方面是管理人,只有从组织架构出发,以用户为导向,技术才会成为很好的“加速器”,更快更稳地推动组织变革,产生最大化的价值。

专家洞察

林雄俊 | 敏实

◆ 对于劳动力管理概念的认知

敏实认为,劳动力管理的概念总结而言便是“端到端”的管理,可以包含有以下几点:

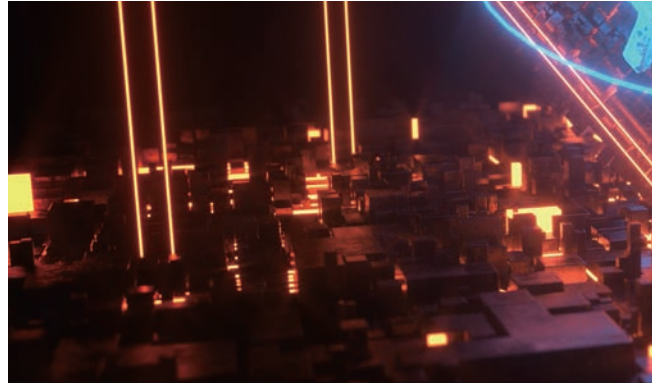
- + 从劳动力的引入端看,这些劳动力的构成是什么?包括:年龄、性别等;
- + 从劳动力入职这个环节看,如何通过数据采集的技术,把劳动力的信息可以在入职时直接和公司的系统进行联结;
- + 较为传统也被提及最多的便是劳动力的时间管理,包括考勤管理、工时排班管理等。

专家洞察

王小波 | 周大福

◆ 对劳动力管理的概念的认知

劳动力管理的概念放大来讲应该就是人力资源管理的方方面面。狭义来说应该是人力资源的各种配置是否合理，在合理的配置的情况下，怎么样去调动员工的积极性，怎么样更有效地安排他们的工作时间，员工合理地利用好自己每一个工时提升产出，增加收入。



📁 我们的总结

总结以上观点,关于劳动力管理,我们认为其概念宏观看来,几乎涵盖了人力资源的所有内容,即选、用、育、留,这些内容我们在前文两大模块——“AI in 招聘”及“AI in 人才发展与培训”已经详细探讨,因此本次研究仍更多从较为微观的角度对劳动力管理所涵盖的内容进行罗列。那么微观的角度中,劳动力具体指哪些方面?我们结合上述调研结果及多方洞察,认为其更多指向人力资源的日常事务的管理,并且更为批量化、流程化,这也是本章节中我们会重点探讨的内容,我们将其主要涵盖维度罗列如下:

分析表单 2 劳动力管理概念涵盖维度 - 微观



涉及领域

因业务量和个体的生产效率、性别、年龄等因素的不同,借助考勤、排班、工时管理等手段进行合理的规划与优化



面向人群

大批量的一线员工



最终目的

人尽其才,节约成本,提升组织效率与生产力,满足业务需求

结合上文外部环境因素下,企业当前人力资源管理的关键诉求(响应业务需求、新技术的应用、多元化人群的管理、确保合规性、降本增效)我们发现除了新技术的应用外,劳动力管理概念所涵盖的内容基本与之相符。那么,我们需要考虑的问题或许就成了:在劳动力管理中,如何叠加技术的要素从而更好地顺应市场的需要?我们将以上总结而得概念为前提,在下文中选择劳动力管理的关键场景,分析其信息化程度,甚至了解企业当前在这些方面人工智能(AI)的应用预期与展望。

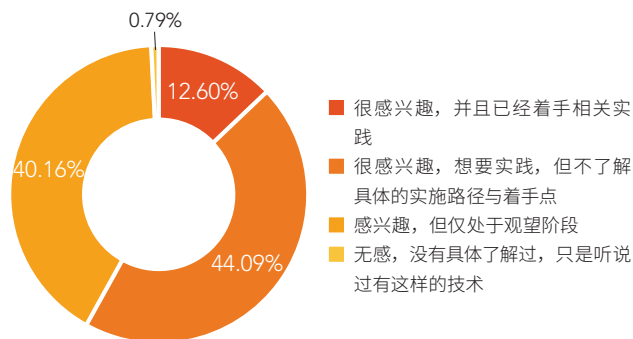


人工智能来了，我们的劳动力管理真的准备好了吗？

市场态度——整体兴趣度较高，成本因素或成企业实施 AI 的最大挑战

数据呈现

图表 D5 对于人工智能 (AI) 技术在劳动力管理方面的应用，您的态度倾向于 (N=127)



图表 D6 若您公司目前尚未在“出勤、休假、排班、工时等提升个人效率的管理”上应用任何人工智能 (AI) 技术，原因包括：(N=76)

原因	数量	比重
企业成本、预算不支持	38	50.00%
就目前的业务现状看来，没有必要引入	25	32.89%
认为市场上大量人工智能 (AI) 技术并不成熟，“噱头大于实质”	24	31.58%
不清楚人工智能 (AI) 技术的引入能带来什么价值	21	27.63%
高管不重视	17	22.37%
不了解人工智能 (AI) 技术	16	21.05%
担心员工一时无法接受	7	9.21%
其他	3	3.95%
不清楚	26	34.21%

人工智能 (AI) 无疑是近两年来科技领域的“当红炸子鸡”之一，对于新生事物，市场上对其的态度是如何的呢？结合图表 D5，我们总结如下：

- ★ 总体上兴趣度较高；
- ★ 已经有所实践的企业仍是少数；
- ★ 大部分企业处于观望或无从下手的状态。

我们也尝试对尚未在劳动力管理上应用任何人工智能 (AI) 技术进行了调研 (参考图表 D6)，了解其真正的阻碍有哪些，发现：

- ★ 成本因素依然是企业最大的顾虑
- ★ 认为现有业务不需要以及对人工智能 (AI) 技术成熟度的不信任也是大部分企业仍未应用的关键因素。

我们在访谈中也有向企业了解其对人工智能这一技术的态度，我们会将这些观点呈现在下文中。

观点呈现

专家洞察

王小波 | 周大福

对于人工智能等新技术的看法与观点

虽然周大福处于相对传统的行业，但一直在未来技术平台的搭建和科技的应用上有很大的投入，如企业已经拥有了近 200 人的 IT 团队、尝试应用区块链技术对钻石身份进行确认。对于人工智能，周大福也一直秉持着探索、接纳的态度，虽然市场上对于人工智能技术仍存在质疑的声音，但未来一定会逐渐趋于成熟，要应用在人力资源上关键在于找到一些合适的接入点。

专家洞察

林雄俊 | 敏实

对人工智能的看法

在人力资源领域，目前应用人工智能最多的场景我们认为主要是在招聘方面，比如应用面试机器人进行面试等。但是很多人力资源从业者对这样的技术还是存在质疑的，因为其带来的价值还不是特别的明确。作为面试官，可能可以在应聘时为其带去新鲜感，有利于雇主品牌的宣传。但是要在别的层面产生明确的价值，可能还没有非常的显性化，因此人力资源从业者的态度总体还是会趋向于保守。

总体看来,市场对于人工智能技术依然存在着较大的期待与兴趣度,只是落到实践上,大量企业或是出于成本的考量,或是出于对技术本身成熟度的不信任,或是苦于没有一个合适的着手点或实施方案。那么人工智能究竟在企业的劳动力管理中具体应用在哪些场景上了呢?

人工智能在劳动力管理中的场景应用现状

图D7 劳动力管理各场景人工智能(AI)技术应用情况——已经使用了一定的人工智能(AI)技术(包括:面部识别、语音识别、大数据建模预测等)(N=71)

	数量	比重
考勤(出勤、休假管理)	60	84.51%
排班	30	42.25%
工时管理(精益化工时)	28	39.44%
佣金、薪资的结算	23	32.39%
劳动力规划与预测	16	22.54%
劳动力效能评估	15	21.13%
业务量预测与控制	15	21.13%

结合上述观点,我们罗列了微观视角下的劳动力管理可能会涉及的具体场景,了解已经开展人工智能应用的企业中,是在哪些场景进行了落地实践(参考图表D7),数据显示:考勤(出勤、休假管理)、排班、工时管理(精益化工时)是当前人工智能应用最多的三大场景,在下文中我们也会着重围绕这三大场景展开进行探讨。通过与人力资源从业者的探讨,之所以这三大场景的人工智能应用较为广泛,其原因包括:

- ★ 这些实践在企业中往往是较为日常的管理工作,有广泛的应用基础。
- ★ 数据的采集和积累方便,可以形成较为完善的预测模型。
- ★ 外部供应商在这三大场景上所能提供的产品与服务较为成熟完善。

然而,任何人工智能的场景应用均不是一蹴而就的,企业需要先实现流程化、自动化(参考下图),即我们所说的信息化和数字化阶段。那么,以上三大场景在信息化和数字化方面,实现情况及成熟度如何了呢?我们是否已经准备好了?



准备度:考勤、排班、工时管理(精益化工时)的信息化概况

图D8 以下劳动力管理实践中,贵公司是否涉及;若涉及,是否实现了信息化(N=127)

现状 / 实践	考勤 (出勤、休假管理)	排班管理	工时管理
不涉及	3.94%	21.26%	18.11%
涉及,但没有应用信息化系统、软件进行管理	21.26%	24.41%	23.62%
涉及,且应用了信息化系统、软件进行管理	74.80%	53.54%	58.27%
不清楚	0.00%	0.79%	0.00%

图D9 针对“出勤、休假、排班、工时等提升个人效率的管理”,贵公司信息化系统应用的成熟度为

成熟度 / 实践	考勤 (出勤、休假管理) (N=118)	排班管理 (N=95)	工时管理 (N=103)
成熟度 1: 仅用于员工自助使用、查询,或人力资源部门的简单统计	58.47%	61.05%	56.31%
成熟度 2: 除了简单统计外,还会进行一定的分析来了解员工的工作行为、状态	27.12%	26.32%	30.10%
成熟度 3: 除了以上两项外,还会与人力资源管理的其他模块结合,为员工的全生命周期管理提供决策依据	11.02%	6.32%	6.80%
成熟度 4: 除了以上三项外,还会与具体的业务场景相结合,提供更为合理的用工方案与人才管理策略	3.39%	6.32%	6.80%

在“出勤、休假管理”、“排班管理”和“工时管理”三大场景中,我们对其信息化布置率及成熟度进行了调研。其中,对于成熟度的描述更多来自于前期与人力资源从业者访谈过程中,企业对数据应用深度的描述进行的归纳总结。结合图表D8与D9,不难发现:

- ★ **信息化布置率高:**在考勤(出勤、休假管理)、排班管理、工时管理的场景中应用了信息化系统、软件进行管理的企业均占半数以上。
- ★ **信息化成熟度低:**就信息化系统应用的成熟度而言,无论哪一种劳动力管理实践,大部分企业仍停留在“成熟度1:仅用于员工自助使用、查询,或人力资源部门的简单统计”,3成左右的企业实现了“成熟度2:除了简单统计外,还会进行一定的分析来了解员工的工作行为、状态”。然而,有少数企业已经迈向了成熟度3、4。

我们对于企业信息化成熟度低这一问题和人力资源从业者展开了探讨,了解其背后的挑战及原因。结合下述企业实践与专家观点,我

们发现其关键挑战主要为：

- ★ **数据量不足**，不足以建模进行深度应用；
- ★ **缺乏明确的数据收集节点设置策略**，即不知道如何收集结构化的、可应用的数据；
- ★ **数据质量较低**，需要较长时间、精力进行清洗与梳理，但企业目前缺乏投入成本的魄力与意识；
- ★ **各个领域数据不互通，存在信息孤岛**，尤其在生产、零售等领域，因视角、立场的不同，人力资源部门难以获得来自于一线业务的运营数据。

专家洞察

赵远 | 博世

◆ 工厂进行劳动力管理智能化的前提条件

所有智能化最大的前提便是数据，如果企业本身没有数据的积累，也没有对数据做过任何的治理，一切大数据分析、智能化都是无从谈起的。因此收集好、利用好数据是至关重要的。

对于工厂来说，企业需要明确在系统里设置哪些数据。如：通过观察，确定整个生产流程中应该设置哪些观测点，这些观测点的特质是与最后交付、成本、质量之间有强关联。然后企业通过对这些观测点上数据的采集，形成基本的数据架构，经过 5-10 年的数据积累，才有可能实现智能分析。

◆ 与工厂数据整合所遇到的问题

智能化最大的挑战在于没有数据，所谓“巧妇难为无米之炊”。很多企业不愿意做这样的改变就是没有数据或者数据混乱的情况已经持续了很多年，一下子要开始进行数据梳理和治理需要花费大量的人力、精力，并且这一工作的初始阶段回报微乎其微，很多企业便会望而却步。

在工厂中，很多企业的人力资源部门无法整合工厂端的数据往往在于双方视角不同，目标不一致，难以对现有问题达成共识，信息流也是不清晰的。因此“没数据”、“有了数据也不知道怎么搭”是目前数字化进程中的“两座大山”。

作为人力资源部门，在这样的进程中并不是完全没有着手点的，我们更应该找到一种动力驱动工厂端、业务端的员工克服抗拒变化的心态。这种动力往往来自与企业战略、业务情景、外部的经济环境，比如行业寒冬，企业需要压缩成本就是一个较好的契机点。

总体看来，虽然人工智能已经在企业劳动力管理上有一定范围的应用，但大部分企业的准备度仍有所不足，我们相信随着时间的推移与市场的不断成熟，这些企业也会跟上人工智能应用的“大部队”。当然，有少数企业在劳动力管理上已经走在前列，意识到了人工智能应用的必要性与重要性。因此我们会在下文中以这些企业为聚焦点，着重分析：

- ★ **人工智能 (AI) 所能解决的劳动力管理痛点**
- ★ **市场实践——各场景的具体应用情况及未来趋势**



人工智能(AI) 在劳动力管理上到底怎么用?

人工智能(AI) 所能解决的劳动力管理痛点

数据呈现

图表 D9 若贵公司引入(考虑引入)智能考勤, 期望解决哪些问题和挑战: (N=127)

	数量	比重
业务场景多样(如:存在移动办公的情况),企业制定合理公平的考勤管理规则难度大	76	59.84%
考勤数据无法进行深度的分析与研究	74	58.27%
员工考勤异常事由、假期申请审批效率低下	62	48.82%
员工考勤、假期、加班等数据信息无法快速自助查询	54	42.52%
考勤数据统计复杂、错误率高	53	41.73%
打卡规范度不足,存在“冒名顶替打卡”的问题,难以管理	34	26.77%

图表 D10 若贵公司引入(考虑引入)智能排班, 期望解决哪些问题和挑战: (N=127)

	数量	比重
员工的工作方式灵活、需求多样,排班难以满足个性化需求	64	50.39%
排班“精益”程度不高,造成劳动力的浪费	63	49.61%
企业规模大、覆盖区域多样,排班制度没有根据当地实际情况进行调整,缺乏灵活性与多样性	57	44.88%
难以根据业务量的“波峰”、“波谷”合理安排员工的工作时间	56	44.09%
面对突发状况导致的劳动力短缺难以应对	43	33.86%
人员流动性大,排班难以跟上劳动力供需变化的节奏	42	33.07%

图表 D11 若贵公司引入(考虑引入)智能工时管理方面, 企期望解决哪些问题和挑战 (N=127)

	数量	比重
了解员工单位工时内的生产效率	80	62.99%
提升工时统计精准性和效率	80	62.99%
难以有效衡量劳动力利用率	80	62.99%
难以判断加班安排合理性	63	49.61%
无法及时提供真实并且实时的工时数据	51	40.16%
确保工时的合规性	46	36.22%
不清楚或完全不考虑	15	11.81%
其他	1	0.79%



结合以上数据统计结果，我们对人工智能 (AI) 所能解决的劳动力管理痛点总结如下：

分析表单 3 人工智能 (AI) 所能解决的劳动力管理痛点总结与罗列



同时，我们也可以了解一下在企业的真实管理场景中，劳动力管理的智能化所能够解决的问题是什么。

案例呈现

实践案例

博世

◆ 劳动力管理数字化契机点

博世当前所面临的关键业务需求主要有以下两点：

- + 转型为 IOT 企业的业务战略：**近年来，博世内部面临业务转型，即从传统的工业企业转型为一家 IOT (The Internet of Things, 物联网) 企业。IOT 企业最大的特点便是其本质为一家软件公司，是物、网络 and 智能 (芯片、软件) 的结合，在这样的背景之下，劳动力管理方式需要随之做出调整。
- + 外部业务环境的压力：**汽车业务遭遇“寒冬”，如何能够精简成本？在业务增长速度没有以前那么快的时候，如何保持一个较高的利润率？多年来，通过数字化的手段博世已经有效地提升了效率与服务质量，但是博世发现除了数字化的手段，流程本身对于业务效率的提升也有着决定性的影响。为此，博世中国的人力资源共享服务中心于 2019 年引入了精益管理的理念，其目标为捕捉、消除浪费，精简成本，更好地满足客户与员工。共享服务中心需要在其中借助数据与技术，更好地提供支持与服务。

实践案例

周大福

◆ 原有痛点

- + 人力成本高，门店业务流量存在“峰谷”，难以根据客流量较为精确地匹配人力；
- + 员工申请病假等操作需要提交纸质版的证明，体验不佳，审批效率较低；
- + 各个门店所处的商场营业时间不同，难以统一管理；
- + 各个门店所在商场未营业时，往往不会提供电力，员工在该时间段抵达门店便无法打卡。

实践案例

敏实

◆ 考勤数字化背景

敏实认为，虽然数字化、人工智能等概念近年来十分火热，一时间市场上也涌现了大量的产品，数字化、人工智能似乎成为了“万金油”，但作为企业的管理者，仍需要首先明确自己的管理的目标，聚焦需要实现数字化的关键场景。考勤数字化便是敏实目前聚焦的场景之一。

敏实集团原本就已经有一套较为完善的数字化考勤管理系统，并且经历了较为长期的运营。但是近年来在考勤管理上，逐步浮现了以下痛点：

- + 随着公司体量逐渐扩大，原有的系统已经难以承载近2万名员工的工作需求；
- + 原有的系统为本地部署，数据的传输和处理速度相对较慢；
- + 系统更新难度大，更新速度慢，已经较为陈旧。

基于以上痛点，敏实开始进行市场调研，寻找新的有效工具，期望能够实现以下目的与功能：

- + 实现员工考勤的自主管理，实时反馈考勤数据给员工，员工可以了解休假是否被批准、加班工时是否核算准确。
- + 减少人力资源审核、统计考勤的工作量，精简车间管理人员的审批流程。
- + 有云端系统，企业内不需要再配备自有的系统维护员，减少运营成本，使未来的管理更为轻便。

总结

结合上文的数据与企业案例，我们认为人工智能(AI)所能解决的劳动力管理痛点主要可以分为以下三点：

方便数据的衡量与追踪



提升灵活度

提升效率，减少浪费

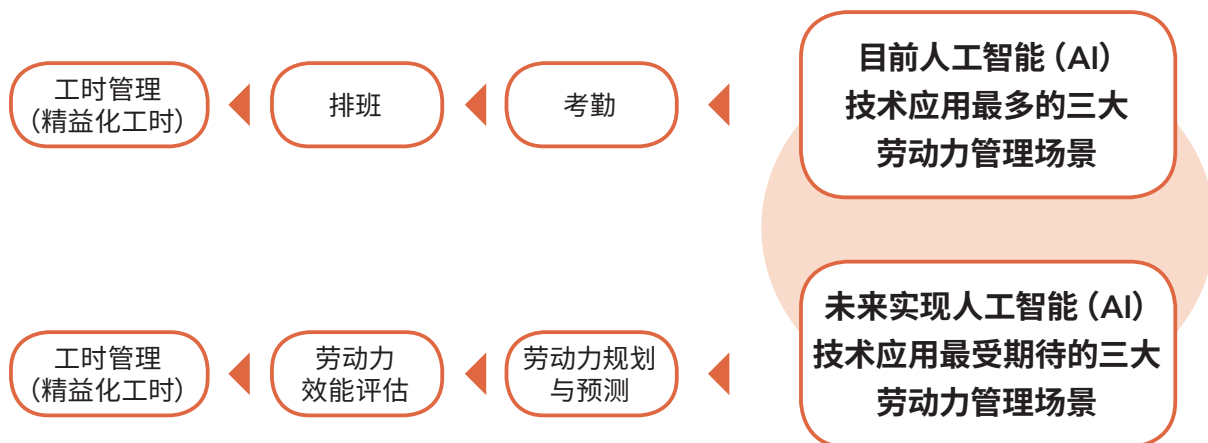
市场实践——各场景的具体应用情况及未来趋势

数据呈现

图表 D12 各场景人工智能(AI)技术应用情况

场景应用	已经使用了一定的人工智能(AI)技术(包括:面部识别、语音识别、大数据建模预测等)(N=71)		目前尚未应用人工智能(AI)技术,但未来可能需要应用(N=115)	
	数量	比重	数量	比重
考勤	60	84.51%	45	39.13%
排班	30	42.25%	51	44.35%
工时管理(精益化工时)	28	39.44%	65	56.52%
劳动力规划与预测	16	22.54%	80	69.57%
劳动力效能评估	15	21.13%	79	68.70%
佣金、薪资的结算	23	32.39%	59	51.30%
业务量预测与控制	15	21.13%	61	53.04%

我们将劳动力管理的各个场景分别罗列出来，了解目前市场上企业应用人工智能较多的场景及在未来可能需要应用的场景，总结如下：



在企业的实践与专家的观点中，我们针对企业在考勤、排班、工时管理（精益化工时）上具体的智能化应用均进行了深入了解，发现在制造业和零售行业中，其具体的应用均有不同的特色。

案例呈现

实践案例

博世

◆ 人力资源共享服务中心 对于浪费的捕捉与消除

“浪费”是精益管理中的核心思想，其存在形式多种多样。其中部分浪费是可以借助数字化手段在系统中被观测与捕捉的。在劳动力管理方面，同样存在一定的浪费，此时人力资源部门便需要针对不同的浪费进行识别，并提供优化的方案与手段：

+ 考勤方面的浪费与消除

在这样的变革中，博世中国的人力资源共享服务中心一直处于“第一线”，以服务为核心思想，与业务紧密地联系在一起。在精益管理理念的指导下，共享服务中心与工厂联合启动了相应的项目，以考勤为着手点，了解目前存在哪些浪费。结合考勤员的操作与系统的数据，博世发现主要有以下存在“浪费”：

1. 博世现有近百名考勤员，通过数字化的手段可以减少考勤工作量，使更多人力集中于高价值的工作。
2. 考勤数据存在大量的重复和错误，对于数据的清洗、修改花费了较多的时间，致使工资结算进度也受到了影响。

通过以上优化，博世的部分子公司节省了近 50% 的考勤员人数，人力成本大大减少，另外在考勤的质量、准确率、体验上都得到了大幅度的提高。

+ 人员能力的浪费与消除

如何让每一个员工“人尽其才”是企业需要重点思考的问题，在工厂中原本具有较高潜力、可以从事高价值工作的员工如果仅从事重复性劳动，对于企业和员工本人而言，其本质也是一种浪费。由于涉及对人员能力的评估，因此，如何去观察、捕捉这样的浪费显得更加困难，博世的做法主要如下：

+ 能力矩阵模型数据收集：博世的每条精益生产线都会有专属的矩阵能力模型（skill metrics），这一模型包含的内容为员工今年的状态、明年的状态、计划达成的状态。但以上大部分数据过去仅有书面记录，并未录入系统，人力资源部门便将这部分数据进行了收集，并进行人工智能分析，为后续人员的排班筹划（Mapping）打下基础。

实践案例

周大福

◆ 排班、打卡考勤、工时计算的数字化应用

+ 原有痛点

- ✓ 人力成本高，门店业务流量存在“峰谷”，难以根据客流量较为精确地匹配人力；
- ✓ 员工申请病假等操作需要提交纸质版的证明，体验不佳，审批效率较低；
- ✓ 各个门店所处的商场营业时间不同，难以统一管理；
- ✓ 各个门店所在商场未营业时，往往不会提供电力，员工在该时间段抵达门店便无法打卡。

+ 现有尝试与探索

- ✓ **智能排班**：用机器学习的方式去预测未来门店的销售量、人流量等，并且预测哪个时间点会有比较大的客流量，从而去安排员工的出勤。在公司层面，能够尽可能最大化地利用好员工的每一个工时，减少不必要的浪费；在员工层面，集中地服务也能够有效提升自己的工作效率，增加收入。



图1 预测客流量示意图



图2 预测劳动力需求示意图



图3 排班结果示意图

- ✓ **手机蓝牙打卡**：门店员工可以在移动端直接进行打卡，这样可以有效避免排队打卡、因商场电力等状况所带来的不能打卡的问题。

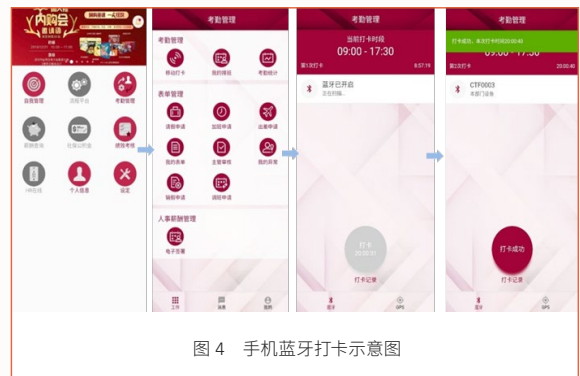


图4 手机蓝牙打卡示意图

- ✓ **移动休假申请与审批**：员工即使不在公司，也可以直接从手机端发起休假申请，病假等一系列证明也可以通过拍照等电子化手段上传，店长只需在线上统一审批处理即可。

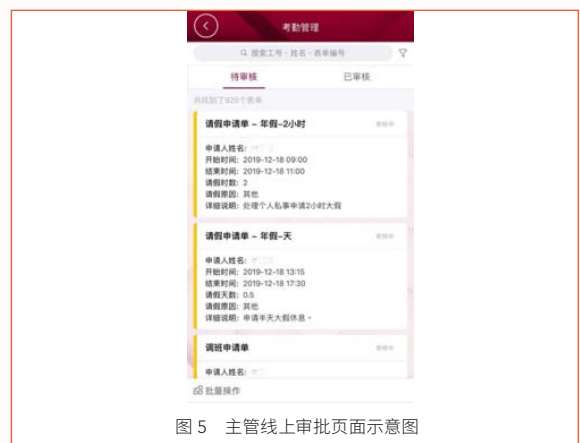


图5 主管线上审批页面示意图

实践案例

某民营企业 L

◆ “神经网络”项目

当系统和数据有一定的积累之后，某民营企业 L 开始思考未来聚焦什么，可以在哪些场景中将人工智能显性化。在这种情况下，企业发现：每年企业中的管理费用异常的高，每年几十亿甚至上百亿。

在如此高额的管理费用中，如果三年内企业的业务翻倍，人数不加，那么管理费用会不会增加呢？这是摆在管理者面前紧迫的问题，如果人效增加，则意味着企业需要了解：员工的时间都去哪了。管理者需要从数据里看见员工都在忙什么。

- + 首先，在这种期盼之下，数据分析团队首先将员工的时间形成完整的神经网络，包括员工每天参加会议的时间、类型、请假时间、打卡时间等等所有员工工作时间轨迹全部被数据化，将时间点连成时间网。
- + 当员工的工作时间的轨迹充分数据化之后，企业会进一步搭建模型，看员工的哪些行为是合理有效的，哪些行为需要改善或是调整。例如将员工的会议标签化（会议主题），员工同时需要上传会议纪要，然后与员工的项目结果进行分析，诊断会议沟通的有效性，哪些流程中需要增加会议，哪些流程需要压缩会议频率和时间，进而形成有效的沟通机制。

当然，“织网”的过程并不意味着“挖池子养鱼”的过程就会停止，当企业发现一些时间点的数据未被充分挖掘的时候，会继续“挖池子养鱼”——加强数据采集设备和工具运用，尽可能利用互联网设备，与移动端打通。

实践案例

某全球化企业 Q

◆ HR 领域的 AI 展望

某全球化企业 Q 企业 (HR AI 团队) 意识到：虽然企业有人工智能的土壤和基因，但对企业 Q 目前的 HR 管理现状而言，更重要的是梳理好线下的流程和工作，以及一些基础性的 HR 系统的上线完善。

基于这些背景，企业规划了适合自己的人工智能场景化的路径。针对不同领域不同场景之下的不同模块在不同阶段需要实现的目标。

- + 首先，企业给予了 AI 团队思考目标——如何使 HR 的效率得到更快的提高。
- + 然后在思考的目标之下，在大蓝图和规划中切分小目标小场景，落地成每个季度要完成的目标，例如未来企业可能要应用电子签。
- + 在此目标下，又需要细分为：在哪些场景之下实行电子签（入、离、调、转），每个小目标之下是每个项目，企业和团队只需要进行项目管理即可。

进而，在短期内可以看见一些显性化成果，也能逐渐深入人工智能，掌握好进入的步伐，在深入的过程中逐渐完善基础性的工作。

◆ 就劳动力管理领域而言，目前可能被智能化的工作主要包括：

- + **智能考勤**：通过技术，能够精准地指导员工的距离，以及员工离谁最近。考勤从打卡逐渐转化为员工的时间管理和工作任务跟踪。
- + **智能排班**：根据历史的访客量、节假日、道路施工等情况综合计算企业 Q 的排班人数，接待人数。

实践案例

某全球知名大型会员制超市卖场 - 该案例片段由盖雅工场提供

GalaWorks
盖雅工场

某全球知名大型会员制超市卖场

企业文化背景

1. 以排班计划为工作协同的基础，提倡不加班，以上下班刷卡记录结算工资
2. 强调准时上下班，规则上为员工留出了前后各3分钟的缓冲期
3. 文化上要求每个主管需要主动提醒（催）员工下班，提倡按时出勤按时下班不加班

数智化实现

1. 系统接收上班缓冲期之外的刷卡，但是不显示在有效考勤记录上，以避免员工太早上班
2. 主管在APP上收到消息推送，了解每个员工的应下班时间点，以便于就近提醒员工下班
3. 当确实需要发生加班时，10分钟以内的加班会自动生成，超过10分钟的加班需要线下申请



数智化实践

- **信息化**：每一个员工都是考勤系统用户，可APP中查看自己的排班，按照出勤计划刷卡。
- **数字化**：员工打卡后自动生成考勤记录与工时记录，现实世界与数字世界同步发生，自动运算并实时同步结果
- **智能化**：主动推送下班提醒提示，合理范围内的加班自动生成

© 2020 盖雅工场版权所有

A Great Workforce. Gala Works.
劳动力管理，盖雅工场定义

洞察呈现

专家洞察

赵远 | 博世

◆ 人工智能在工厂中可能会应用的场景

人工智能的切入点一定是来源于业务的痛点和聚焦点。就工厂来说，我们原本的关注点更多在于提升生产效率，在做了大量工业 4.0 的应用后，我们也开始思考人工智能更多的应用方向，如：人员的管理。就我看来，人工智能可能在以下具体场景可以有较多的应用：

- + 员工能力模型的搭建；
- + 自动排班；
- + 工伤高风险岗位的及时预测与提醒；
- + 生产异常报警；
- + 机器人根据不同物料的运输路径按时按点进行物料的传送。

专家洞察

邱伸 | 盖雅工场

◆ 人工智能离我们遥远吗？与各个行业的业务联系的紧密度如何？

目前看来，人工智能与零售业、服务业和互联网业务相关产业的关联会较为明显，在传统制造业前进步伐相对会较为缓慢些，这是因为制造业的需求和生产、计划更相关。

有一些企业开始谈智能制造——就是按需生产。按需生产和智能生产的关系不大，更多是一些柔性生产的部分，包括物料、生产环节、排程，所以 AI 对其影响反而没那么明显。不过，对 HR 来讲 AI 也未必不能应用，如：招聘、离职风险分析等。只要有持续滚动的数据流入，AI 就能去做一些反应，就会比传统的静态数据分析更好，因为 AI 可以马上捕捉变化。但很多时候 HR 更想和业务前端站在一起，所以很难能让他们感觉到 AI 和他们的生产直接相关。

今年和前两年相比，较大的变化是，用户不再满足于概念的介绍，他们更想了解人工智能怎么和业务发生关系，怎么来帮助提升业务，对工作的直接助力在何处。目前，人工智能在零售业、

制造业和物流业的应用情况包括：

+ 人工智能与零售行业

零售行业近两年发生比较大的变化，这个变化是规模性的：就是大量营业的接触点用传统的方式进行管理已经太慢了。AI 的好处就是可以让系统不断地自行识别，然后利用机器学习来找到新的特征，来提醒用户发生了什么变化，以及这样变化的原因和相关的建议，我们叫做 IPO 模型（洞察、预测和优化）。

那目前我们看到的 AI 能够直接助力的部分就是调度，包括对未来业务量的预测。了解了业务量后，就能让已有的店员根据业务量来进行分配。如果只是看单点（只有一个店、两个店）的话，AI 所带来的效能提升并不高，但规模化之后会比较容易显现。特别是当业务要到别的地区扩张时，当地的特点、客户的画像会有所不同。那好的店长又是很少的，经验、好的方法靠人其实很难沉淀在组织里。如何把这些经验固化在组织内？这是 HR 特别关心的部分。一方面我们是训练人，另一方面就是训练 AI——AI 是不会跳槽的，它可以更新，它不会衰老。

所以在培养好店长的同时，我们也要培养好的 AI 来了解业务，让 AI 知道如何更好地使用员工，怎么更加契合这个市场的需求。甚至未来我可以去找一些不是那么“well-practiced”的店长，他可能有很好的热情，但他可能不一定有很好的经验，那这也没关系，因为需要经验的部分已经可以用 AI 代替了。他有很好的热情的话，他就会更好地去做服务，更努力地去和同事们连接起来。

过去我们很强调一线人员的管理技能，但你会看到新一代劳动力本身对管理的抗拒是比较强的。AI 可以让一线管理者轻

管理能力，但更拥有领导力，领导力是带动大家往前冲的能力，而不是如何调配大家干得更好的能力。所谓的合规性、公平性可以交给系统来完成，而不是交给人来完成，因为交给来完成会造成大量的不公平、不信任的现象。而主观的热情部分，我们可以交给一线管理者。只要你的个性和态度是对的，在 AI 的助力下，就能得到很好的效果。

+ 人工智能与制造业

制造业的逻辑是：我的生产计划是什么，生产工艺是什么，如何让我的工人、设备、产线高效地生产。但你会发现这里的方法是固定的，AI 不会改变企业的生产工艺，也不会改变企业的生产流程，所以 AI 本身能改变的和业务的关系不大。所以我们谈到的智能制造和柔性制造，这个过程中 AI 的助力可能较为有限，更多是指造成整个供应链的变化，以及市场周转周期变化的缩短。所以制造业企业不是不想改变，而是从 HR 这个角度，找不到一个施力点。因为必须是业务意识到这样的变化所带来的价值，人力资源才能着手。

所以对这个行业来说，更多是在 HR 自己可以掌握的领域里面，比如招聘、人才发展等去做一些 AI 的应用，提升的其实是 HR 本身的效率，不是和整个组织的效率相关。

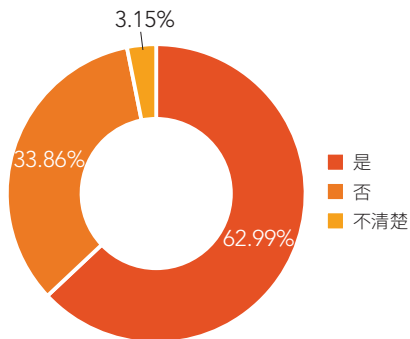
+ 人工智能与物流行业

物流行业这几年在谈的就是无人仓库、无人物流中心，这里面 AI 能发挥的作用还是比较多的。比如可以做更好、更高效的分配，以及动线设计的优化。当然虽然现在大多数的仓还是靠人的，但这是一种趋势。



工业 4.0 的背景之下，人力资源部门何为？

图表 D13 贵公司的劳动力群体中，是否存在蓝领员工 (N=127)



正如前文所言，微观视角下的劳动力管理更多面向大批量的一线劳动力。我们在前期市场诊断过程中也发现，这样大批量的一线劳动力管理者，往往存在与制造业、零售业、服务业中，其中工厂的蓝领劳动力是“主力军”。在 AI in 劳动力管理这一模块的填写者中（参考图表 D13），我们从样本企业的蓝领员工分布可知，大部分参调企业中存在蓝领员工。因此，本小节中，我们将重点聚焦工厂这一场景，谈谈人工智能对劳动力管理所带来的影响，以及人力资源部门可以从捕捉的未来趋势。

在工厂的场景中，通过与专家的访谈我们了解到与人工智能结合较为紧密的主要是工业 4.0。那么工业 4.0 到底是什么？它对人所带来的技能重塑又是怎样的呢？我们有幸访谈到了在工业 4.0 进程中的两家龙头企业——西门子与博世的两位业务专家，听听他们对于工业 4.0 的理解与实践。

专家洞察

柏集 | 前西门子研究院高级顾问 现北京蔚蓝数字工业科技有限公司 CEO

◆ 关于工业 4.0 的概念

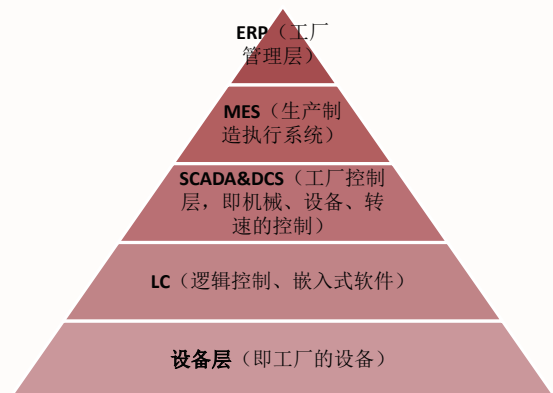
+ 起源

工业 4.0 这个概念源起于 2013 年德国的汉诺威工业博览会。当时德国多家装备制造企业正着手开展工业升级，如：德国电信、西门子等。但最初，它并非官方的行动，直至汉诺威工业博览会后，慢慢从企业、协会推广到了国家层面，从而成为了德国的国家营销行为。德国的装备制造业极其发达，但是同样也面临了很多的问题，如：近几年中国的装备制造业的迅猛发展，也正逐渐影响德国在这一行业中的地位。所以德国将部分概念、理念、解决方案、技术，整体进行了包装，“打包”形成工业 4.0 的概念。

+ 3 大集成

整体上工业 4.0 的理解有 3 个集成是比较有名的：

- ✓ **工厂金字塔从上至下的集成：从业务技术和平台的角度来说，工厂中的金字塔层级结构为：**



工业 4.0 的第一个集成就是这五层由上至下和由下至上的一个数据的传递。

- ✓ **端到端的集成：**对于制造业企业而言，从产品工艺设计到生产的工程，再到产品制造，最后实现服务，工业 4.0 第二个需要实现的集成便是以上全流程端到端的集成。
- ✓ **横向集成：**工业 4.0 的横向集成即不止在企业生产的内

- ✓ 部，这一集成还要拓展到企业的边界之外，如产业的上、中、下游，涉及到制造、研发、供应链的协同等。

◆ 工业 4.0 在国内的发展

+ 国内企业发展现状

工业 4.0 在中国的体现是中国制造 2025，其两大推手是智能制造和工业互联网，这也是国内目前两大主攻方向。智能制造发展的时间虽然不长，但发展到现在已经进入第三代。其中：

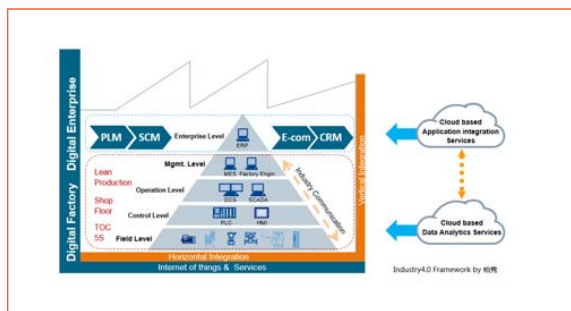
- ✓ 第一代：数字化和制造业的深度融合
- ✓ 第二代：网络化和制造业的深度融合
- ✓ 第三代：人工智能和制造业的深度融合——现在称作新一代智能制造。

虽然智能制造有三个阶段：数字化、网络化和智能化，但是在中国的企业中，其发展是工业 1.0、2.0、3.0、4.0 各个阶段并存的情况，有些企业可能连 1.0 都尚未达成，所以不同企业处在不同的阶段。如果基础薄弱一些的，可能是在数字化这个阶段。

+ 关于数字化

所谓数字化，主要分为以下几大方面的内容：

- ✓ 数字孪生、数字双胞胎等比较前沿的领域和技术；
- ✓ 工业互联网平台，它主要分 4 种架构：SAAS 层、PASS 层、LASS 层、边缘计算层。其中，边缘计算层已经开始在拓展应用，包括政府也在企业中推广上线云系统，这也是工业互联网落地的一种实践。
- ✓ 人工智能，这一技术可能在别的领域应用的比较多，特别是一些消费互联网领域。那在制造业人工智能还在刚开始切入，还没有那么大规模，也还到不了这个阶段。但有些企业做的特别先进的话，他会在某些独立分“点”上有应用人工智能的技术。



+ 人工智能技术在工厂中的场景应用

- ✓ **机器视觉**：即通过高速的摄像机拍照，完成电路板或

任何产品质量的监测和识别；

- ✓ **设备主动性预防维护**：即 PHM (设备健康管理)。我们经常讲“三高一新”，即高附加价值，高能耗，高污染，和新能源这些产业涉及的设备，如风力发电机，很可能发生故障，过去都是按时的巡检和保养，因为并不知道什么时候会发生故障。但这些设备是不能停止运转的，会造成巨大的损失。所以就通过机器的学习、工艺数据的采集，提前借助模型和算法预判设备什么时候坏，可以做到提前预防和维护。再譬如，现在制造业都有机床，机床是“工业之母”，任何机械加工都需要机床，机床里的刀具很容易断裂，这影响加工时间和项目进度，以前无法得知何时会断，现在通过传感器、设备数据采集，得到其震动频率、主轴转速等，结合机器学习可以实现预判。

◆ 随着工业 4.0 及智能化的发展，人在其中所发挥的作用会走向何方？

+ 针对工程师群体

工程师是一个很老的概念，而现在我们在提“新工程师”，包括教育部也在提新工科的教育。那对于新工程师我们的要求主要有四项：技术、管理、商业、人文。我们对新工程师做了能力的匹配后发现，现在的工程师越来越需要能力的复合与跨界，因为制造本来就是一个跨领域、跨学科的事，里面涵盖了精益生产、工艺工程、自动化、信息化、软件、大数据、人工智能、企业管理的方方面面。现在工业 4.0 在企业内上线项目通常是是上线一个智能工厂、数字化工厂项目，这种项目是比以前企业的一些传统项目 (比如 ERP) 更称得上是“一把手工程”。而且这个“一把手工程”要涵盖一个项目组，要包含自动化设备、信息化、IT、工艺采购等不同的专业人员才能组成这样一个团队，才能去实施工业 4.0 的改造，因此对人员的能力要求会越来越高。

+ 针对蓝领工人群体

对于传统制造业而言，我们谈到的比较多是蓝领工人。那现在在蓝领工人可能某一个工序上的工艺很了解，那换一个工序呢？可能就不会操作了。然后手工的、重复性的劳动大量地在被机器人、软件所替代。所以回到我们生产线上的蓝领工人，如果他还是仅仅只会做一些这种手工的，或者说技术含量比较低的工作的话，很容易就会被替代，人工智能现在在各个领域都在发生这样的趋势。越是重复性的、不需要创意思考的，越容易被人工智能所替代。但是我们现在所说的智能工厂，或者说这种无人化、透明化工厂，真的没人了吗？——并非如此，只不过人从这种附加价值较低的工作，会转移到更需要创意、思考和跨界能力的岗位上去，人是不会消失的，只不过对他的技能要求更高。对于普通工人，我们可能越来越要求他是个多能工，能够去操作多道工序。

◆ 人力资源部门在工业 4.0 中可以给到的支持

企业在做工业 4.0 规划的时候很重要的一点就是数字化的文化。从这个角度来看，大量的数字化改造项目都是需要人力资源的支持的，即需要相关的数字化的人才，没有这些人才，项目难以真正落地。现在很多工厂的人力资源部门可能会面临的挑战是：更熟悉人力资源部门选用育留的那套流程，对于工业 4.0 的转型往往没有一个很好的施力点。当然转变也在发生，人力资源也开始越来越多的开始在接触工业 4.0 需要具备的知识，如：工业 4.0 的概念，相关的技术、边缘计算、工业互联网、数字孪生等。只有自己理解了这些，才能更好地推动实践。所以，在这一前提下，人力资源可以有的施力点是：

- + 设立智能制造的实习基地或相关的企业大学，给企业输送一批跨学科跨能力的人，推动企业数字化落地的进程。
- + 提供专项的培训课程，比如精益生产类课程、物流布局规划课程、自动化设备课程、信息化课程、商业模式转变课程（从制造产品到服务型制造业转型）等，实现知识的更新。
- + 引导中高管层级的思维转变，促使工厂内形成相应的文化氛围。如对于中高层，开展企业内训，请相关领域比较资深的专家过来进行演讲；寻找行业标杆，进行参观、学习；甚至可以开展海外游学，然后让相关专家现场进行分享与研讨，了解别人的业务模式、我们可以吸收什么东西。

实践案例

博世 | 工业 4.0 工厂实践

◆ 博世对于工业 4.0 的定义

+ 工业 4.0 的四大阶段

提到工业 4.0，认知比较普遍的可能是 4 个工业阶段

- ✓ 工业 1.0 阶段——机械化，以蒸汽机的发明为标志，用蒸汽机取代人力；
- ✓ 工业 2.0 阶段——电气化，以电力的广泛应用为标志，用电力驱动代替蒸汽驱动；
- ✓ 工业 3.0 阶段——自动化，以 PC 的应用为标志；
- ✓ 工业 4.0 阶段——互联化，以互联网的诞生为标志。

+ 博世在实践中对工业 4.0 概念的界定

工业 4.0，这一概念最早由德国国家工程研究院提出，博世从 2013 年开始参与工业 4.0 标准的制定，现在博世也在积极地实践、推动工业 4.0。

虽然对于工业 4.0 的定义众说纷纭，但博世结合自身的实践，

已经形成了一套对工业 4.0 的理解，这些概念主要包括：

- ✓ 工业 4.0 是一个物理世界和虚拟世界的信息技术及互联网融合的工业生产系统。
- ✓ 工业 4.0 是人、机器、物体、系统的互联，互联后它们能够以动态的、实时的、自适应的方式来沟通。
- ✓ 整个互联的、智能的生产系统从整个价值链上看：从供应商端到企业，到客户端，能够实现互联。
- ✓ 该系统能够实现：企业能够以高质量的和非常灵活的方式以及最优的资源配置，来为客户提供定制化的生产和服务。

+ 博世对工业 4.0 的 7 大特征的定义

- ✓ 快速的整合能力和灵活的配置。
- ✓ 开放的标准
- ✓ 分布式智能
- ✓ 虚拟世界的实时映射
- ✓ 价值链上的网络安全
- ✓ 数字化的产品生命周期管理
- ✓ 以人为中心

◆ 博世工业 4.0 规划

+ 愿景与蓝图

对于工业 4.0 的实现，博世也仍在朝这一方向探索与迈进，现在已经形成了两个发展的大方向和策略：

- ✓ **要做实践者。**即要去实践工业 4.0，博世希望通过全球 200 多个工厂应用 4.0 来实现提高效率、减少库存、让客户更满意、质量更好的目标；
- ✓ **成为工业 4.0 的供应商。**博世拥有完善的硬件与软件，以及服务和解决方案的部门。博世可以为企业提供完整的工业 4.0 解决方案。博世专门成立了一个独立的事业部 - 博世互联工业，来为内外部客户提供工业 4.0 相关的产品和服务，包括工厂参观，培训，诊断和咨询，以及以 Nexeed 为品牌名的软件方案。

+ 实现步骤规划

大的蓝图和愿景的实现尚待时日，各工厂和业务部门有各自不同的路线图。以苏州工厂为例，博世苏州工厂希望能在未来 5 年初步地把工厂打造成数据驱动的工厂，要实现这一目标，目前博世仍分“三步走”：

- ✓ 第一步——数字化。这一步将推广无纸化，积累数据，

- ✓ 并将流程透明化。
- ✓ 第二步——互联化。在这一步要打破数据孤岛，建立供应链上统一的数据平台。
- ✓ 第三步——智能化。利用收集和整合的数据，开发智能解决方案，挖掘数据价值。

◆ 博世工厂在人工智能上的应用

+ 博世对人工智能特征的理解

人工智能是工业 4.0 很重要的技术之一，工业 4.0 往智能化发展的过程中，势必会涉及人工智能技术的应用。结合博世苏州工厂的实践，人工智能有以下的几个特征：

- ✓ 人工智能的基础是数据，需要大量结构化的、质量好的数据；
- ✓ 人工智能是基于计算的，计算包括算法和算力；
- ✓ 人工智能还要与环境、人、物形成一定的感知与互动；
- ✓ 人工智能要有学习和适应能力。

+ 人工智能在苏州工厂中的场景应用

- ✓ **高级数据分析** 数据分析有四个维度，由低至高分别为：

1. 描述性：发生了什么
2. 分析性：为什么发生
3. 预测性：什么会发生
4. 指导性：我能做什么

在生产领域，大部分情况下还处于分析的维度，数据分析要达到最高阶段需要人工智能的助力。如：现在在生产过程中出现质量问题的时候，工程师会收集、分析数据，再人为地制定相应措施去解决这个问题。如果到达“指导性”的数据分析维度，企业便会生成一定的模型，这个模型可以搜集从供应商到生产端的数据，根据收集的数据形成建议——“结合物料和设备的情况，这批产品的质量可能存在问题，为了避免生产结束后才发现这些问题，建议把机器的参数做一定的调整，流程进行相应的优化，经过这些措施后产品的质量就会有所保证。”该模型可以自主地分析、预测和做决定，工程师只需要做最后的确认并执行即可。高级数据分析工厂中会有很大的应用空间，包括所有的质量问题、问题的解决、流程优化，从而大规模减少企业技术员、工程师的工作量。

其他场景还包括：计算机视觉，RPA(机器人流程自动化)，语音识别和自然语言的处理等等。

◆ 博世工业 4.0 过程中的挑战

- + 挑战之一来自于策略，人工智能的应用不仅仅需要技术，也需要策略，因为它还涉及人员的技能、业务模式、生产方式、组织架构调整等。策略上的挑战具体包括：

- ✓ 从何处下手，企业当前的痛点是什么，技术如何更好地解决这些痛点。
- ✓ 投资和回报的冲突，人工智能的实现需要很大的投入，并且回报并非立竿见影，因此对于决策层来说存在挑战。这便需要平衡投资和回报，明确哪些事投入带来短期效益，哪些需要等待长期的回报。

- + 第二大挑战便是人才，这对于所有做人工智能的企业来说都是极大的挑战。这些人才主要是两类：

- ✓ 大数据和人工智能专家，这些人才在市场上处于稀缺的状态，且市场价值很高，即使投入很多成本聘用了，又该如何进行留用是另一个挑战；
- ✓ 业务领域专家，AI 专家无法直接解决业务问题，因此需要有懂业务的“翻译人员”，这一人员需要同时具备业务和工厂的知识，复合型跨领域人才。企业普遍缺乏这样的人才，而且这样的人才往往需要企业自行培养。

- + 第三大挑战便是数据，数据是一切的基础，但是当企业尝试去做人工智能的一些应用的时候，常常会发现数据不够，或已有的数据质量不高等，所以可能在前期需要花费大量精力来处理数据。

◆ 工业 4.0 对劳动力管理带来的影响

+ 对于劳动力管理的定义

传统看来，劳动力管理的定义可能是人力资源的招聘、劳动关系的管理、合同管理等。然而，劳动力管理在增加一些新的内容，即在工厂中，劳动力管理还会有关于劳动力技能的管理(如：适应市场和变化的能力，领导力的培养等)、意识和理念的管理等。

+ 对劳动力管理带来的具体影响

- ✓ **劳动力需求的减少**：过去的企业生产劳动密集程度高，现在随着自动化、智能化的普及，产品的更新换代，企业对劳动力的需求大幅减少。但同时也是劳动力角色的转换，就是企业会需要很多新的角色，如：增加维护保养机器的角色等。
- ✓ **对于劳动力技能的要求发生变化** 员工需要去掌握新的技术。过去工程师可能只需要进行机器维修维护，但现在，工程师还需进行数据分析及生产系统的维护和配置等。对蓝领工人企业过去只是需要操作，但是现在企业还要求工人要懂机器基本的维护。

在工业 4.0 的浪潮中，我们的劳动力正面临着前所未有的技能升级与转型，而从与企业的访谈中，我们也发现人力资源部门在这场变革中是相对滞后的，并且尚未有太大的着手与介入空间，仅在做局部的、点状的赋能。这其中固然有来自于组织架构、文化背景的因素，但是人力资源部门也需要在这样的变革中意识到变化，并且提前做好准备，迎接更加高效、更加快速变化的未来。



案例启示

案例启示

博世：工业 4.0 浪潮下，共享服务中心在劳动力管理的创新与探索



赵远

人力资源共享服务中心项目经理 | 博世(中国)投资有限公司

企业背景

中国是博世全球第二大市场，是博世除德国以外拥有员工人数最多的国家，截至 2018 年 12 月 31 日，公司在华员工人数约为 60,000 名。汽车制造长期以来一直是博世的主营业务，其产业链遍布汽车生产所有的制造环节。近年来，汽车行业受到了外部经济环境的影响，为了更好地迎接挑战，博世的业务也逐步走向多元化，提升其抵御风险的能力。目前，博世在中国的主营业务包括销售汽车零配件和售后市场产品、工业传动和控制技术、包装技术、电动工具、博世家电、博世服务解决方案、安防和通讯系统以及热力技术等，是一家多元化的企业。

劳动力管理数字化契机点

博世当前所面临的关键业务需求主要有以下两点：

- ◆ **转型为 IOT 企业的业务战略：**近年来，博世内部面临业务转型，即从传统的工业企业转型为一家 IOT (The Internet of Things, 物联网) 企业。IOT 企业最大的特点便是其本质为一家软件公司，是物、网络和智能（芯片、软件）的结合，在这样的背景之下，劳动力管理方式需要随之做出调整。
- ◆ **外部业务环境的压力：**汽车业务遭遇“寒冬”，如何能够精简成本？在业务增长速度没有以前那么快的时候，如何保持一个较高的利润率？多年来，通过数字化的手段博世已经有效地提升了效率与服务质量，但是博世发现除了数字化的手段，流程本身对于业务效率的提升也有着决定性的影响。为此，博世中国的人力资源共享服务中心于 2019 年引入了精益管理的理念，其目标为捕捉、消除浪费，精简成本，更好地满足客户与员工。共享服务

中心需要在其中借助数据与技术，更好地提供支持与服务。

人力资源共享服务中心：对于浪费的捕捉与消除

“浪费”是精益管理中的核心思想，其存在形式多种多样。其中部分浪费是可以借助数字化手段在系统中被观测与捕捉的。在劳动力管理方面，同样存在一定的浪费，此时人力资源部门便需要针对不同的浪费进行识别，并提供优化的方案与手段：

◆ 考勤方面的浪费与消除

在这样的变革中，博世中国的人力资源共享服务中心一直处于“第一战线”，以服务为核心思想，与业务紧密地联系在一起。在精益管理理念的指导下，共享服务中心与工厂联合启动了相应的项目，以考勤为着手点，了解目前存在哪些浪费。结合考勤员的操作与系统的数据，博世发现主要有以下存在“浪费”：

- ✓ 博世现有近百名考勤员，通过数字化的手段可以减少考勤工作量，使更多人力集中于高价值的工作。
- ✓ 考勤数据存在大量的重复和错误，对于数据的清洗、修改花费了较多的时间，致使工资结算进度也受到了影响。

通过以上优化，博世的部分子公司节省了近 50% 的考勤员人数，人力成本大大减少，另外在考勤的质量、准确率、体验上都得到了大幅度的提高。

◆ 人员能力的浪费与消除

如何让每一个员工“人尽其才”是企业需要重点思考的问题，在

工厂中原本具有较高潜力、可以从事高价值工作的员工如果仅从事重复性劳动，对于企业和员工本人而言，其本质也是一种浪费。由于涉及对人员能力的评估，因此，如何去观察、捕捉这样的浪费显得更加困难，博世的做法主要如下：

◆ **能力矩阵模型数据收集**：博世的每条精益生产线都会有专属的矩阵能力模型（skill metrics），这一模型包含的内容为员工今年的状态、明年的状态、计划达成的状态。但以上大部分数据过去仅有书面记录，并未录入系统，人力资源部门便将这部分数据进行了收集，并进行人工智能分析，为后续人员的排班筹划（Mapping）打下基础。

博世：对劳动力管理与工厂智能化应用的洞见

▶ 对劳动力管理的理解

对于劳动力管理的理解，我认为的确是“一千个读者会有一千个哈姆雷特”，大家的理解都是会基于自己的业务环境有一些差异。就博世的业务而言，对于劳动力管理的理解有一个比较好的切入点便是精益生产管理思想，以这样一种思想切入可以把劳动力管理里面碎片化的要点都有效串联起来。

作为制造企业，提升生产效率是一个永恒的话题。从传统的角度看，大家会比较多地聚焦于某个部门或业务条线，使其提升效率。但实际上，组织架构更多时候是一个“矩阵”，提升生产效率是多个部门与业务条线协同“作战”的结果。虽然大家对于“提升效率”这一目标有共识，但当企业内存在多个部门时，难免存在组织壁垒，出现各自为政的情况。因此借助精益管理的思想，更多是对企业内的价值流进行梳理与合并，让价值流本身成为一个具体的产品，让大家都为这一个产品的产出齐心协力。当价值一致后，我们便可以更好地谈劳动力管理。

以能力的浪费为例，原本大家各自为政的情况下，即使我们发现某个员工的潜力可以胜任更有价值的工作，但他可以移动的岗位可能仅限于自己的生产线或部门内部。但是，通过精益生产管理的重新梳理，这名员工可以转岗至价值链上的任何环节，只要最终的结果上是减少浪费的。

总而言之，我认为劳动力管理最核心的要点在于人尽其才，即打破组织壁垒，释放每一个人的潜力。要实现所谓的“人尽其才”需要有多种因素的辅佐，如：对于高级员工在考勤上能否有更好的支持？对于这些人员的薪酬是否可以设置更高的付薪范围等。在这个过程中，你可以辅之以人工智能技术，但人工智能技术也仅仅是在价值链统一的基础之上的一种辅佐手段，并不是说用了人工智能就一定会成功。因此在内部流程尚未厘清时便盲目跟风地应用所谓的新技术，反而有可能会造成大量的浪费。劳动力管理的一方面是管理流程，另一方面

是管理人，只有从组织架构出发，以用户为导向，技术才会成为很好的“加速器”，更快更稳地推动组织变革，产生最大化的价值。

▶ 人工智能在工厂中可能会应用的场景

人工智能的切入点一定是来源于业务的痛点和聚焦点。就工厂来说，我们原本的关注点更多在于提升生产效率，在做了大量工业 4.0 的应用后，我们也开始思考人工智能更多的应用方向，如：人员的管理。就我看来，人工智能可能在以下具体场景可以有较多的应用：

- ◆ 员工能力模型的搭建；
- ◆ 自动排班；
- ◆ 工伤高风险岗位的及时预测与提醒；
- ◆ 生产异常报警；
- ◆ 机器人根据不同物料的运输路径按时按点进行物料的传送。

▶ 工厂进行劳动力管理智能化的前提条件

所有智能化最大的前提便是数据，如果企业本身没有数据的积累，也没有对数据做过任何的治理，一切大数据分析、智能化都是无从谈起的。因此收集好、利用好数据是至关重要的。

对于工厂来说，企业需要明确在系统里设置哪些数据。如：通过观察，确定整个生产流程中应该设置哪些观测点，这些观测点的特质是与最后交付、成本、质量之间有强关联。然后企业通过对这些观测点上数据的采集，形成基本的数据架构，经过 5-10 年的数据积累，才有可能实现智能分析。

▶ 与工厂数据整合所遇到的问题

智能化最大的挑战在于没有数据，所谓“巧妇难为无米之炊”。很多企业不愿意做这样的改变就是没有数据或者数据混乱的情况已经持续了很多年，一下子要开始进行数据梳理和治理需要花费大量的人力、精力，并且这一工作的初始阶段回报微乎其微，很多企业便会望而却步。

在工厂中，很多企业的人力资源部门无法整合工厂端的数据往往在于双方视角不同，目标不一致，难以对现有问题达成共识，信息流也是不清晰的。因此“没数据”、“有了数据也不知道怎么搭”是目前数字化进程中的“两座大山”。

作为人力资源部门，在这样的进程中并不是完全没有着手点的，我们更应该找到一种动力驱动工厂端、业务端的员工克服抗拒变化的心态。这种动力往往来自与企业战略、业务情景、外部的经济环境，比如行业寒冬，企业需要压缩成本就是一个较好的契机。

案例启示

博世：工业 4.0 之路上的实践与探索



高彦云

博世汽车电子中国区高级副总裁 | 博世汽车部件(苏州)有限公司

▶ 博世对于工业 4.0 的定义

◆ 工业 4.0 的四大阶段

提到工业 4.0，认知比较普遍的可能是 4 个工业阶段

1. 工业 1.0 阶段——机械化，以蒸汽机的发明为标志，用蒸汽机取代人力；
2. 工业 2.0 阶段——电气化，以电力的广泛应用为标志，用电力驱动代替蒸汽驱动；
3. 工业 3.0 阶段——自动化，以 PC 的应用为标志；
4. 工业 4.0 阶段——互联化，以互联网的诞生为标志。

◆ 博世在实践中对工业 4.0 概念的界定

工业 4.0，这一概念最早由德国国家工程研究院提出，博世从 2013 年开始参与工业 4.0 标准的制定，现在博世也在积极地实践、推动工业 4.0。

虽然对于工业 4.0 的定义众说纷纭，但博世结合自身的实践，已经形成了一套对工业 4.0 的理解，这些概念主要包括：

1. 工业 4.0 是一个物理世界和虚拟世界的信息技术及互联网融合的工业生产系统。
2. 工业 4.0 是人、机器、物体、系统的互联，互联后它们能够以动态的、实时的、自适应的方式来沟通。
3. 整个互联的、智能的生产系统从整个价值链上看：从供应商端到企业，到客户端，能实现互联。
4. 该系统能够实现：企业能够以高质量的和非常灵活的方式以及最优的资源配置，来为客户提供定制化的生产和服务。

◆ 博世对工业 4.0 的 7 大特征的定义

1. 快速的整合能力和灵活的配置。
2. 开放的标准

3. 分布式智能
4. 虚拟世界的实时映射
5. 价值链上的网络安全
6. 数字化的产品生命周期管理
7. 以人为中心

▶ 博世工业 4.0 规划

◆ 愿景与蓝图

对于工业 4.0 的实现，博世也仍在朝这一方向探索与迈进，现在已经形成了两个发展的大方向和策略：

- ✓ **要做实践者。**即要去实践工业 4.0，博世希望通过全球 200 多个工厂应用 4.0 来实现提高效率、减少库存、让客户更满意、质量更好的目标；
- ✓ **成为工业 4.0 的供应商。**博世拥有完善的硬件与软件，以及服务和解决方案的部门。博世可以为企业完整的工业 4.0 解决方案。博世专门成立了一个独立的事业部 - 博世互联工业，来为内外部客户提供工业 4.0 相关的产品和服务，包括工厂参观，培训，诊断和咨询，以及以 Nexeed 为品牌名的软件方案。

◆ 实现步骤规划

大的蓝图和愿景的实现尚待时日，各工厂和业务部门有各自不同的路线图。以苏州工厂为例，博世苏州工厂希望能在未来 5 年初步地把工厂打造成数据驱动的工厂，要实现这一目标，目前博世仍分“三步走”：

- ✓ 第一步——数字化。这一步将推广无纸化，积累数据，并将流程透明化。
- ✓ 第二步——互联化。在这一步要打破数据孤岛，建立供应链

上统一的数据平台。

- ✓ 第三步——智能化。利用收集和整合的数据，开发智能解决方案，挖掘数据价值。

▶ 博世工厂在人工智能上的应用

◆ 博世对人工智能特征的理解

人工智能是工业 4.0 很重要的技术之一，工业 4.0 往智能化发展的过程中，势必会涉及人工智能技术的应用。结合博世苏州工厂的实践，人工智能有以下的几个特征：

1. 人工智能的基础是数据，需要大量结构化的、质量好的数据；
2. 人工智能是基于计算的，计算包括算法和算力；
3. 人工智能还要与环境、人、物形成一定的感知与互动；
4. 人工智能要有学习和适应能力。

◆ 人工智能在苏州工厂中的场景应用

- ✓ **高级数据分析**：数据分析有四个维度，由低至高分别为：

1. 描述性：发生了什么
2. 分析性：为什么发生
3. 预测性：什么会发生
4. 指导性：我能做什么

在生产领域，大部分情况下还处于分析的维度，数据分析要达到最高阶段需要人工智能的助力。如：现在在生产过程中出现质量问题的时候，工程师会收集、分析数据，再人为地制定相应措施去解决这个问题。如果到达“指导性”的数据分析维度，企业便会生成一定的模型，这个模型可以搜集从供应商到生产端的数据，根据收集的数据形成建议——“结合物料和设备的情况，这批产品的质量可能存在问题，为了避免生产结束后才发现这些问题，建议把机器的参数做一定的调整，流程进行相应的优化，经过这些措施后产品的质量就会有所保证。”该模型可以自主地分析、预测和做决定，工程师只需要做最后的确认并执行即可。高级数据分析工厂中会有很大的应用空间，包括所有的质量问题、问题的解决、流程优化，从而大规模减少企业技术员、工程师的工作量。

其他场景还包括：计算机视觉，RPA(机器人流程自动化)，语音识别和自然语言的处理等等。

▶ 博世工业 4.0 过程中的挑战

- ◆ 挑战之一来自于策略，人工智能的应用不仅仅需要技术，也需要

策略，因为它还涉及人员的技能、业务模式、生产方式、组织架构调整等。策略上的挑战具体包括：

- ✓ 从何处下手，企业当前的痛点是什么，技术如何更好地解决这些痛点。
- ✓ 投资和回报的冲突，人工智能的实现需要很大的投入，并且回报并非立竿见影，因此对于决策层来说存在挑战。这便需要平衡投资和回报，明确哪些事投入带来短期效益，哪些需要等待长期的回报。

- ◆ 第二大挑战便是人才，这对于所有做人工智能的企业来说都是极大的挑战。这些人才主要是两类：

- ✓ 大数据和人工智能专家，这些人才在市场上处于稀缺的状态，且市场价值很高，即使投入很多成本聘用了，又该如何进行留用是另一个挑战；
- ✓ 业务领域专家，AI 专家无法直接解决业务问题，因此需要有懂业务的“翻译人员”，这一人员需要同时具备业务和工厂的知识，复合型跨领域人才。企业普遍缺乏这样的人才，而且这样的人才往往需要企业自行培养。

- ◆ 第三大挑战便是数据，数据是一切的基础，但是当企业尝试去做人工智能的一些应用的时候，常常会发现数据不够，或已有的数据质量不高，所以可能在前期需要花费大量精力来处理数据。

▶ 工业 4.0 对劳动力管理带来的影响

◆ 对于劳动力管理的定义

传统看来，劳动力管理的定义可能是人力资源的招聘、劳动关系的管理、合同管理等。然而，劳动力管理在增加一些新的内容，即在工厂中，劳动力管理还会有关于劳动力技能的管理（如：适应市场和变化的能力，领导力的培养等）、意识和理念的管理等。

◆ 对劳动力管理带来的具体影响

- ✓ **劳动力需求的减少**：过去的企业生产劳动密集程度高，现在随着自动化、智能化的普及，产品的更新换代，企业对劳动力的需求大幅减少。但同时也是劳动力角色的转换，就是企业会需要很多新的角色，如：增加维护保养机器的角色等。
- ✓ **对于劳动力技能的要求发生变化**：员工需要去掌握新的技术。过去工程师可能只需要进行机器维修维护，但现在，工程师还需进行数据分析及生产系统的维护和配置等。对蓝领工人企业过去只是需要操作，但是现在企业还要求工人要懂机器基本的维护。

案例启示

敏实：劳动力管理数字化的实践与思考



林雄俊

前人力资源共享中心总监 | 敏实集团

业务背景

敏实是中国乘用车零部件市场中车身结构件，饰条及汽车装饰件的优秀供货商，为许多世界知名的国际汽车制造商提供产品。敏实根据客户分布而设立工厂，以此可以为客户提供及时的服务，并能够在第一时间了解客户的需求并满足。在国内，敏实分别在华东、华南、西南、华北以及华中地区设立了 30 余家生产工厂，拥有完善的生产网络。随着在国内市场战略布局的完成和成熟，敏实已经稳步踏入国际市场。凭借一个由 600 名专家组成的研发团队，敏实集团的全球出口销售也在持续增长。未来，敏实也将在更多的新兴市场拓展业务，与众多世界知名的汽车生产商建立战略同盟关系，通过充分利用其综合成本及技术优势，致力于不断改善，成为最佳，从而跟上行业的快速发展步伐。

考勤数字化背景

敏实认为，虽然数字化、人工智能等概念近年来十分火热，一时间市场上也涌现了大量的产品，数字化、人工智能似乎成为了“万金油”，但作为企业的管理者，仍需要首先明确自己的管理的目标，聚焦需要实现数字化的关键场景。考勤数字化便是敏实目前聚焦的场景之一。

敏实集团原本就已经有一套较为完善的数字化考勤管理系统，并且经历了较为长期的运营。但是近年来在考勤管理上，逐步浮现了以下痛点：

- ✓ 随着公司体量逐渐扩大，原有的系统已经难以承载近 2 万名员工的工作需求；
- ✓ 原有的系统为本地部署，数据的传输和处理速度相对较慢；
- ✓ 系统更新难度大，更新速度慢，已经较为陈旧。

基于以上痛点，敏实开始进行市场调研，寻找新的有效工具，期望能够实现以下目的与功能：

- ✓ 实现员工考勤的自主管理，实时反馈考勤数据给员工，员工可以了解休假是否被批准、加班工时是否核算准确。

- ✓ 减少人力资源审核、统计考勤的工作量，精简车间管理人员的审批流程。
- ✓ 有云端系统，企业内不需要再配备自有的系统维护员，减少运营成本，使未来的管理更为轻便。

未来展望与思考

任何技术都需要因地制宜、因事制宜地应用。敏实是一家以 B2B 的业务为主的企业，与 B2C 业务时刻会面临各种不确定性因素不同，敏实的业务模式多为订单式，即企业客户会定期提前“下单”，因此面临的市场相对较为稳定，企业需要完成的更多是订单的执行与交付。从这一层面看，一些业务上的大数据预测功能可能并不适用，因此短期内并不会考虑尝试。

目前，敏实已经实现了考勤的数字化，未来企业也希望可以继续实现工作时间和假期管理的数字化；

现在考勤系统与生产系统依然是分开的，敏实也希望可以进一步实现这两大系统的对接，让数据的分析与使用更加的全面、有效。

对于劳动力管理概念的认知

敏实认为，劳动力管理的概念总结而言便是“端到端”的管理，可以包含有以下几点：

- ✓ 从劳动力的引入端看，这些劳动力的构成是什么？包括：年龄、性别等；
- ✓ 从劳动力入职这个环节看，如何通过数据采集的技术，把劳动力的信息可以在入职时直接和公司的系统进行联结；
- ✓ 较为传统也被提及最多的便是劳动力的时间管理，包括考勤管理、工时排班管理等。

🔴 对人工智能的看法

在人力资源领域，目前应用人工智能最多的场景我们认为主要是在招聘方面，比如应用面试机器人进行面试等。但是很多人力资源从业者对这样的技术还是存在质疑的，因为其带来的价值还不是特别的明确。作为面试者，可能可以在应聘时为其带去新鲜感，有利于雇主品牌的宣传。但是要在别的层面产生明确的价值，可能还没有非常的显性化，因此人力资源从业者的态度总体还是会趋向于保守。

🔴 建议与经验

- ✓ 对于时间管理来说，除了考勤时间外，还有一个概念也很重要，即有效生产时间。考勤时间是企业付薪的时间，即投入成本的时间，而有效生产时间是员工真正产出的时间。考勤时间与有效生产时间之间的差值，便是一家企业在劳动力管理上浪费的时间。投入和产出的管理是劳动力管理中核心要点之一，所以人力资源部门不仅仅要对考勤时间（投入）要有所关注，更要对有效生产时间（产出）给予更多的聚焦。这也是业务端（运营）更为关注的东西。
- ✓ 时间管理中，移动端和云端的应用能够带来较大的便捷性，可以有效节约本地部署维护人员和硬件设备的成本。
- ✓ 在市场上相关产品较多的情况下，企业选择厂商首先一定是以满足管理需求为首要条件，在这一前提下，可以考虑的便是哪个产品的灵活度更高、更便捷，以及与主数据之间是否有打通的可能性。

案例启示 周大福：智能化劳动力管理技术赋能传统行业



王小波
中国核心智力资本共享中心总经理 | 周大福珠宝

业务背景

周大福集团创立于 1929 年，被广获认同为信誉及正货的象征，并以产品设计、品质与价值闻名。周大福主品牌与周大福艺堂、周大福荟馆和周大福钟表等关联品牌，以及 HEARTS ON FIRE、T MARK、SOINLOVE 与 MONOLOGUE 等其他品牌组成集团多品牌发展策略。集团对可持续发展的承诺以「Smart+」策略为基础，致力于业务、员工和文化推动长远的创新发展。发展成熟的灵活业务模式为支撑集团可持续发展的另一优势，在整个价值链中支持集团追求卓越，以及延伸商机至不同社区和全球的行业合作伙伴。集团拥有庞大的零售网络，遍及大中华、日本、韩国、东南亚与美国，并经营发展迅速的电子商务业务，能有效地执行线上线下策略，在现今的全渠道零售环境下成功突围而出。目前，周大福在全球的分店已将近 3500 多家，在大陆地区覆盖了 800 多个城市，并在近两年维持两位数的业务增长，经营状况稳步发展。

数字化基础

人力成本的不断上升导致未来持续地扩充人力已经不再是企业最佳的选择，如何借助数字化的技术手段提升效率和服务质量，尽可能减少认为因素的干涉是企业不得不面对的问题。基于这样的大背景，周大福对于数字化转型的有很高的重视度，并提出了“Smart+2020”的计划，以期实现企业内部的数字化转型。目前，这样的数字化转型已经深入各个门店与员工的日常工作，其主要的实践方向包括：

- ✓ 在办公上提供适合员工使用的数字化办公工具；
- ✓ 集团统一了人力资源系统，并沉淀了大量的数据。为了更好地和业务结合，周大福开发了智能分析平台 (BI)。
- ✓ 推出智人 APP，实现员工销售、收入、绩效等的自我管理；
- ✓ 推出智能问答机器人，解答员工对产品或公司制度的问题；
- ✓ 开展移动学习，让员工学习的效率更高、更便捷；集团统一了人力资源系统，并沉淀了大量的数据。为了更好地和业务

结合，周大福开发了智能分析平台 (BI)。

✓ ……

以上实践均为周大福奠定了推出智能门店，实现排班、打卡考勤、工时计算的数字化的坚实基础。

排班、打卡考勤、工时计算的数字化应用

原有痛点

- ✓ 人力成本高，门店业务流量存在“峰谷”，难以根据客流量较为精确地匹配人力；
- ✓ 员工申请病假等操作需要提交纸质版的证明，体验不佳，审批效率较低；
- ✓ 各个门店所处的商场营业时间不同，难以统一管理；
- ✓ 各个门店所在商场未营业时，往往不会提供电力，员工在该时间段抵达门店便无法打卡。

现有尝试与探索

- ✓ **智能排班**：用机器学习的方式去预测未来门店的销售额、人流量等，并且预测哪个时间点会有比较大的客流量，从而去安排员工的出勤。在公司层面，能够尽可能最大化地利用好员工的每一个工时，减少不必要的浪费；在员工层面，集中地服务也能够有效提升自己的工作效率，增加收入。



图 1 预测客流量示意图



图2 预测劳动力需求示意图

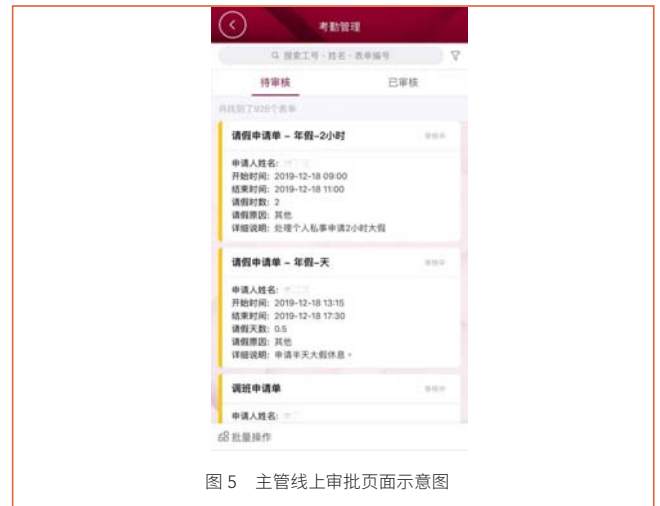


图5 主管线上审批页面示意图



图3 排班结果示意图

- ✓ **手机蓝牙打卡**: 门店员工可以在移动端直接进行打卡, 这样可以有效避免排队打卡、因商场电力等状况所带来的不能打卡的问题。



图4 手机蓝牙打卡示意图

- ✓ **移动休假申请与审批**: 员工即使不在公司, 也可以直接从手机端发起休假申请, 病假等一系列证明也可以通过拍照等电子化手段上传, 店长只需在线上统一审批处理即可。

◆ 已有数据的收集与整合

要较好地实现以上数字化的应用, 周大福认为以下几类数据是需要不断积累并实现整合的:

- ✓ **来自业务**: 实时的销售数据、毛利数据;
- ✓ **来自人力资源部门**: 员工本身的人资信息;
- ✓ **来自财务部门**: 公司相关的财务数据;
- ✓ **建议服务业务科学有效的分析模型、及流程持续优化的方法。**

▶ 对劳动力管理的概念的认知

劳动力管理的概念放大来讲应该就是人力资源管理的方方面面。狭义来说应该是人力资源的各种配置是否合理, 在合理的配置的情况下, 怎么样去调动员工的一些积极性, 怎么样更有效地安排他们的工作时间, 员工合理地利用好自己每一个工时提升产出, 增加收入。

▶ 对于人工智能等新技术的看法与观点

今天是人工智能 (AI)、区块链 (Block-chain)、云计算 (Cloud)、大数据 (Data) 等前沿科技急速发展的年代。如何改革创新以领导潮流, 如何深度学习以促进业务发展, 如何凝聚共识以领先对手及超越自己, 是每一家公司都非常关心的议题。虽然周大福处于相对传统的行业, 但一直在未来技术平台的搭建和科技的应用上有很大的投入, 公司拥有近 200 人的 IT 团队、尝试应用区块链技术对钻石身份进行确认。对于人工智能, 周大福也一直秉持着探索、接纳的态度, 虽然市场上对于人工智能技术仍存在质疑的声音, 但未来一定会逐渐趋于成熟, 要应用在人力资源上关键在于找到一些合适的接入点。

经验与建议

1. 要实现劳动力管理的数字化，第一要看是否具备实现的条件，如：内部考勤管理的规则是否明确、是否有基础的系统应用、是否有相对清晰的组织架构、是否具备人员信息的基本数据。
2. 要考虑到自己内部员工的接受度，周大福内部员工大部分较为年轻，所以对新生事物的接受度相对会比较高。
3. 劳动力的数字化、智能化会对人力资源团队的技术应用、服务水平要求会更高，人力资源应该提升自己相关的技能和知识储备，更好地迎接这样的变革。

专家洞察

专家洞察

邱伸：人工智能将如何影响我们的劳动力管理



邱伸

盖雅工场劳动力管理资深专家 | 盖雅工场

作为劳动力管理数字化的切入点，考勤打卡数据可以发挥的价值是什么？

虽然很多企业会看打卡机的数据结果，但并不会仔细分析打卡考勤的数据。其实打卡考勤的数据中会有一些“很有意思的事”——有的员工工作5年以来从不迟到，很可能他绩效没那么好，但我们看到这名员工态度很好；然后有的员工可能加班和出差特别多，同时迟到早退也很多，但他业绩很好。所以通过考勤数据这样的行为数据，可以分析出很多行为背后的东西：你可以看到一个员工5年10年的一些行为变化。可以看到当员工个人人生所处阶段也在不断变化时，比如从单身到步入婚姻，他在工作上的行为也会发生转变。这些数据都是在人力资源手中，企业应该去更有效的利用。

人工智能离我们遥远吗？与各个行业的业务联系的紧密度如何？

目前看来，人工智能与零售业、服务业和互联网业务相关产业的关联会较为明显，在传统制造业前进步伐相对会较为缓慢些，这是因为制造业的需求和生产、计划更相关。

有一些企业开始谈智能制造——就是按需生产。按需生产和智能生产的关系不大，更多是一些柔性生产的部分，包括物料、生产环节、排程，所以AI对其影响反而没那么明显。不过，对HR来讲AI也未必不能应用，如：招聘、离职风险分析等。只要有持续滚动的数据流入，AI就能去做一些反应，就会比传统的静态数据分析更好，因为AI可以马上捕捉变化。但很多时候HR更想和业务前端站在一起，所以很难能让他们感觉到AI和他们的生产直接相关。

今年和前两年相比，较大的变化是，用户不再满足于概念的介绍，

他们更想了解人工智能怎么和业务发生关系，怎么来帮助提升业务，对工作的直接助力在何处。目前，人工智能在零售业、制造业和物流业的应用情况包括：

◆ 人工智能与零售行业

零售行业近两年发生比较大的变化，这个变化是规模性的：就是大量营业的接触点用传统的方式进行管理已经太慢了。AI的好处就是可以让系统不断地自行识别，然后利用机器学习来找到新的特征，来提醒用户发生了什么变化，以及这样变化的原因和相关的建议，我们叫做IPO模型（洞察、预测和优化）。

那目前我们看到的AI能够直接助力的部分就是调度，包括对未来业务量的预测。了解了业务量后，就能让已有的店员根据业务量来进行分配。如果只是看单点（只有一个店、两个店）的话，AI所带来的效能提升并不高，但规模化之后会比较容易显现。特别是当业务要到别的地区扩张时，当地的特点、客户的画像会有所不同。那好的店长又是很少的，经验、好的方法靠人其实很难沉淀在组织里。如何把这些经验固化在组织内？这是HR特别关心的部分。一方面我们是训练人，另一方面就是训练AI——AI是不会跳槽的，它可以更新，它不会衰老。

所以在培养好店长的同时，我们也要培养好的AI来了解业务，让AI知道如何更好地使用员工，怎么更加契合这个市场的需求。甚至未来我可以去找一些不是那么“well-practiced”的店长，他可能有很好的热情，但他可能不一定有很好的经验，那这也没关系，因为需要经验的部分已经可以用AI代替了。他有很好的热情的话，他就会更好地去做服务，更努力地去和同事们连接起来。

过去我们很强调一线人员的管理技能，但你会看到新一代劳动力本身对管理的抗拒是比较强的。AI可以让一线管理者轻管理能力，但

更拥有领导力，领导力是带动大家往前冲的能力，而不是如何调配大家干得更好的能力。所谓的合规性、公平性可以交给系统来完成，而不是交给人来完成，因为交给来完成会造成大量的不公平、不信任的现象。而主观的热情部分，我们可以交给一线管理者。只要你的个性和态度是对的，在 AI 的助力下，就能得到很好的效果。

◆ 人工智能与制造业

制造业的逻辑是：我的生产计划是什么，生产工艺是什么，如何让我的工人、设备、产线高效地生产。但你会发现这里的方法是固定的，AI 不会改变企业的生产工艺，也不会改变企业的生产流程，所以 AI 本身能改变的和业务的关系不大。所以我们谈到的智能制造和柔性制造，这个过程中 AI 的助力可能较为有限，更多是指造成整个供应链的变化，以及市场周转周期变化的缩短。所以制造业企业不是不想改变，而是从 HR 这个角度，找不到一个施力点。因为必须是业务意识到这样的变化所带来的价值，人力资源才能着手。

所以对这个行业来说，更多是在 HR 自己可以掌握的领域里面，比如招聘、人才发展等去做一些 AI 的应用，提升的其实是 HR 本身的效率，不是和整个组织的效率相关。

◆ 人工智能与物流行业

物流行业这几年在谈的就是无人仓库、无人物流中心，这里面 AI 能发挥的作用还是比较多的。比如可以做更好、更高效的分配，以及动线设计的优化。当然虽然现在大多数的仓还是靠人的，但这是一种趋势。

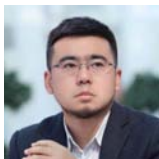
🎯 人工智能的趋势下，“人”该何去何从？

技术不是去替代人的工作，而是看到这些技术的可能性，以及看到技术能带来多大的优化空间。然后尝试着把一部分技术和需要用人运作的部分结合，让我们已有的人更高效地完成工作。所以我们现在谈的更多的是 IPO 里面 O（优化）的部分。

与 HR 相关的就是和员工相关的一些属性，比如员工的合规性、偏好性、技能组合、工作效率组合，这些在完全无人的仓库里是不用考虑的，因为设备都是最高效的，但因为成本的原因可能没有那么多人，那我就要转成有人的模式，那就要把人的属性放进去。这是 HR 可以施力的点。

案例启示

柏隽：工业 4.0 和工业人工智能对新工科人才培养提出更高要求



柏隽

前西门子研究院高级顾问 现北京蔚蓝数字工业科技有限公司CEO

关于工业 4.0 的概念

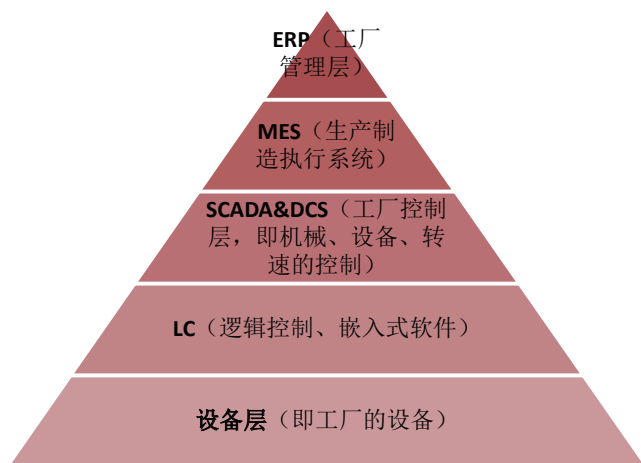
起源

工业 4.0 这个概念源起于 2013 年德国的汉诺威工业博览会。当时德国多家装备制造企业正着手开展工业升级，如：德国电信、西门子等。但最初，它并非官方的行动，直至汉诺威工业博览会后，慢慢从企业、协会推广到了国家层面，从而成为了德国的国家营销行为。德国的装备制造业极其发达，但是同样也面临了很多的问题，如：近几年中国的装备制造业的迅猛发展，也正逐渐影响德国在这一行业中的地位。所以德国将部分概念、理念、解决方案、技术，整体进行了包装，“打包”形成工业 4.0 的概念。

3 大集成

整体上工业 4.0 的理解有 3 个集成是比较有名的：

- ✓ **工厂金字塔从上至下的集成：从业务技术和平台的角度来说，**
工厂中的金字塔层级结构为：



工业 4.0 的第一个集成就是这五层由上至下和由下至上的一个数据的传递。

- ✓ **端到端的集成：**对于制造业企业而言，从产品工艺设计到生产的工程，再到产品制造，最后实现服务，工业 4.0 第二个需要实现的集成便是以上全流程端到端的集成。
- ✓ **横向集成：**工业 4.0 的横向集成即不止在企业生产的内部，这一集成还要拓展到企业的边界之外，如产业的上、中、下游，涉及到制造、研发、供应链的协同等。

工业 4.0 在国内的发展

国内企业发展现状

工业 4.0 在中国的体现是中国制造 2025，其两大推手是智能制造和工业互联网，这也是国内目前两大主攻方向。智能制造发展的时间虽然不长，但发展到现在已经进入第三代。其中：

- ✓ 第一代：数字化和制造业的深度融合
- ✓ 第二代：网络化和制造业的深度融合
- ✓ 第三代：人工智能和制造业的深度融合——现在称作新一代智能制造。

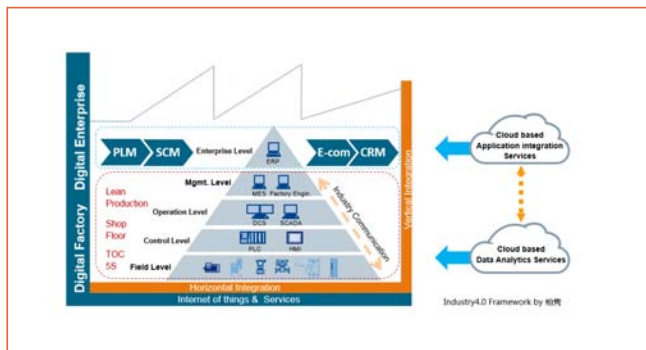
虽然智能制造有三个阶段：数字化、网络化和智能化，但是在中国的企业中，其发展是工业 1.0、2.0、3.0、4.0 各个阶段并存的情况，有些企业可能连 1.0 都尚未达成，所以不同企业处在不同的阶段。如果基础薄弱一些的，可能是在数字化这个阶段。

关于数字化

所谓数字化，主要分为以下几大方面的内容：

- ✓ 数字孪生、数字双胞胎等比较前沿的领域和技术；
- ✓ 工业互联网平台，它主要分 4 种架构：SAAS 层、PASS 层、LASS 层、边缘计算层。其中，边缘计算层已经开始在拓展应用，包括政府也在企业中推广上线云系统，这也是工业互联网落地的一种实践。

- ✓ 人工智能，这一技术可能在别的领域应用的比较多，特别是一些消费互联网领域。那在制造业人工智能还在刚开始切入，还没有那么大规模，也还到不了这个阶段。但有些企业做的特别先进的话，他会在某些独立分“点”上有应用人工智能的技术。



◆ 人工智能技术在工厂中的场景应用

- ✓ **机器视觉**：即通过高速的摄像机拍照，完成电路板或任何产品质量的监测和识别；
- ✓ **设备主动性预防维护**：即 PHM (设备健康管理)。我们经常讲“三高一新”，即高附加价值，高能耗，高污染，和新能源这些产业涉及的设备，如风力发电机，很可能发生故障，过去都是按时的巡检和保养，因为并不知道什么时候会发生故障。但这些设备是不能停止运转的，会造成巨大的损失。所以就通过机器的学习、工艺数据的采集，提前借助模型和算法预判设备什么时候坏，可以做到提前预防和保养。再譬如，现在制造业都有机床，机床是“工业之母”，任何机械加工都需要机床，机床里的刀具很容易断裂，这影响加工时间和项目进度，以前无法得知何时会断，现在通过传感器、设备数据采集，得到其震动频率、主轴转速等，结合机器学习可以实现预判。

▶ 随着工业 4.0 及智能化的发展，人在其中所发挥的作用会走向何方？

◆ 针对工程师群体

工程师是一个很老的概念，而现在我们在提“新工程师”，包括教育部也在提新工科的教育。那对于新工程师我们的要求主要有四项：技术、管理、商业、人文。我们对新工程师做了能力的匹配后发现，现在的工程师越来越需要能力的复合与跨界，因为制造本来就是一个跨领域、跨学科的事，里面涵盖了精益生产、工艺工程、自动化、信息化、软件、大数据、人工智能、企业管理的方方面面。现在工业 4.0 在企业内上线项目通常是上线一个智能工厂、数字化工厂项目，这种项目是比以前企业的一些传统项目（比如 ERP）更称得上是“一把

手工程”。而且这个“一把手工程”要涵盖一个项目组，要包含自动化设备、信息化、IT、工艺采购等不同的专业人员才能组成这样一个团队，才能去实施工业 4.0 的改造，因此对人员的能力要求会越来越高。

◆ 针对蓝领工人群体

对于传统制造业而言，我们谈到的比较多是蓝领工人。那现在蓝领工人可能某一个工序上的工艺很了解，那换一个工序呢？可能就不会操作了。然后手工的、重复性的劳动大量地在被机器人、软件所替代。所以回到我们生产线上的蓝领工人，如果他还是仅仅只会做一些这种手工的，或者说技术含量比较低的工作的话，很容易就会被替代，人工智能现在在各个领域都在发生这样的趋势。越是重复性的、不需要创意思考的，越容易被人工智能所替代。但是我们现在所说的智能工厂，或者说这种无人化、透明化工厂，真的没人了吗？——并非如此，只不过人从这种附加价值较低的工作，会转移到更需要创意、思考和跨界能力的岗位上去，人是不会消失的，只不过对他的技能要求更高。对于普通工人，我们可能越来越要求他是个多能工，能够去操作多道工序。

▶ 人力资源部门在工业 4.0 中可以给到的支持

企业在做工业 4.0 规划的时候很重要的一点就是数字化的文化。从这个角度来看，大量的数字化改造项目都是需要人力资源的支持的，即需要相关的数字化的人才，没有这些人才，项目难以真正落地。现在很多工厂的人力资源部门可能会面临的挑战是：更熟悉人力资源部门选用育留的那套流程，对于工业 4.0 的转型往往没有一个很好的施力点。当然转变也在发生，人力资源也开始越来越多的开始在接触工业 4.0 需要具备的知识，如：工业 4.0 的概念，相关的技术、边缘计算、工业互联网、数字孪生等。只有自己理解了这些，才能更好地推动实践。所以，在这一前提下，人力资源可以有的施力点是：

- ✓ 设立智能制造的实习基地或相关的企业大学，给企业输送一批跨学科跨能力的人，推动企业数字化落地的进程。
- ✓ 提供专项的培训课程，比如精益生产类课程、物流布局规划课程、自动化设备课程、信息化课程、商业模式转变课程（从制造产品到服务型制造业转型）等，实现知识的更新。
- ✓ 引导中高层级思维转变，促使工厂内形成相应的文化氛围。如对于中高层，开展企业内训，请相关领域比较资深的专家过来进行演讲；寻找行业标杆，进行参观、学习；甚至可以开展海外游学，然后让相关专家现场进行分享与研讨，了解别人的业务模式、我们可以吸收什么东西。



AI 与人力资源重点场景结合点的总结

基于企业现有的核心基础，一些企业结合自身需求和业务痛点，已经寻找 AI 可以发挥作用的场景，或开始实践。就企业实践现状而言，由于各企业需求不同，我们会发现，在 HR 各场景之中，AI 的角色均有显现，我们在下文中对 AI 在人力资源各个场景中应用的案例片段进行了摘选，供读者参考。

模块	场景应用总结
招聘	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="467 767 1436 983"> <input type="checkbox"/> AI 简历解析与人岗匹配 <ul style="list-style-type: none"> • 人工智能可以对各种图片、文字、文件格式等进行识别、信息抽离和格式化处理； • 提取人才的典型特征，通过自然语言处理技术（NLP）构建和训练模型，进而对简历中包含的 KSAM 内容（知识、技能、能力、动机）进行匹配； • 不足 3 秒即可从几千份简历中快速识别出最符合公司优秀人才标准的候选人简历，并推荐给面试官。 <li data-bbox="467 1015 1436 1302"> <input type="checkbox"/> AI 文本聊天机器人 <ul style="list-style-type: none"> • 企业目前主要的尝试也是在招聘领域，主要运用场景是与固定候选人的固定交互（上下文语境链接和机器自主学习）； • 对企业而言，机器人在该场景之下的主要价值在于企业自身雇主品牌的搭建； • 设置了融合多种对话场景的聊天机器人。公司官方公众号对所有人群开放，以宣传公司及产品、打造公司形象为目的； • 用户通过在公众号里回复电气行业关键词即可获得相关产品的介绍，同时系统也可转接对应客服，以使用户进一步咨询产品或售后服务。 <li data-bbox="467 1334 1436 1517"> <input type="checkbox"/> AI 电话聊天机器人 <ul style="list-style-type: none"> • 永不离线的 AI 电话机器人可以被 HR 用来邀约候选人； • 成本低廉、情绪稳定的邀约方式能够大大减轻 HR 的工作负荷； • 招聘应用此项技术在大规模招聘的场景里，例如校园招聘，用来通知候选人参加面试，或者“筛查应聘的意愿”。 <li data-bbox="467 1550 1436 1733"> <input type="checkbox"/> AI 面试测评 <ul style="list-style-type: none"> • 通用能力素质测评、文化价值观考评、笔试、通用类面试等都可以通过机器人来完成，这块未来会有较大的应用市场； • 其设置初衷是缓解招聘压力。通过程序设计和数据基础，通过网络对大量候选人进行面试筛选； • 大多针对人才测评结构，开设初级岗位。 <li data-bbox="467 1765 1436 2013"> <input type="checkbox"/> AI 视频面试 <ul style="list-style-type: none"> • AI 视频面试能够运用自然语言处理技术、计算机视觉技术（表情识别算法、容貌识别算法）和语音技术（即语音识别算法、语音评测算法），实现对候选人胜任力的评测； • 能力模型多维度呈现，可提供综合性人才评估结果； • 根据测评结果对候选人进行打分排序，一眼识别高质量的人才，但其难点在于多模态综合评估模型的构建和训练难度大； • 同时提供劣汰和择优的价值。

模块	场景应用总结
<p>学习与发展</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 智能问答 <ul style="list-style-type: none"> • 对于共性问题实现快速的响应，减少人员反复工作的损耗； • 从学习场景到业务场景，及时响应员工在实际工作中遇到的问题。 □ 智能课程推荐 <ul style="list-style-type: none"> • 根据其学习行为的记录推荐符合其“口味”的课程； • 通过调取学习历史数据，分析是否适合参加相应课程，若分析尚未具备足够知识，推荐“先导课程”； • 避免学习重复，推送精简课程。 □ 场景化培训 AR/VR <ul style="list-style-type: none"> • 帮助销售人员更深入理解产品性能的内在原理； • AR 技术可以与现实相结合，同时有更贴近工作实质场景的测试； • 危险操作类工种适用，降低事故发生概率； • 节省实际操作过程中的材料； • 增加趣味性与互动性，从而提升体验和学习效率。 □ 人才发展 <ul style="list-style-type: none"> • 人才盘点，通过现有多维度数据，线上绩效、360 测评等生成人才报告，减少线下沟通及上传计算的时间； • 晋升推荐，基于现有 / 历史绩效以及薪酬数据，向经理提报推荐晋升人员； • 人才异动，完成人才异动的基础审核，避免审批人员有放水等现象； • 绩效人员优化，自动过滤出需要绩效优化的员工，减少人力，提升效率。
<p>劳动力管理</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 智能考勤与假期管理 <ul style="list-style-type: none"> • 业务场景多样 (如：存在移动办公的情况)，线上化、智能化的考勤方式方便追踪，有利于企业制定灵活的考勤管理制度； • 考勤数据进行深度的分析与研究，了解员工短期与长期的工作状态与行为模式； • 员工考勤异常事由快速处理； • 提升假期申请审批效率。 □ 智能工时计算 <ul style="list-style-type: none"> • 了解员工单位工时内的生产效率； • 提升工时统计精准性和效率； • 有效衡量劳动力利用率； • 实施监测用工时间的合规性。 □ 智能排班 <ul style="list-style-type: none"> • 员工的工作方式灵活、需求多样 (如存在灵活用工的情况)，满足个性化的排班需求； • 以业务需求和波动而随时调整、有求必应的排班计划，提升排班“精益”程度，减少劳动力的浪费； • 针对企业规模大、覆盖区域多样的情况，可进行区域化排班，根据当地实际情况进行调整，提供用工的柔性程度。



👉 彩蛋：人工智能浪潮下，HR 的能力重塑



招聘领域

伴随着招聘数字化程度的提高，AI 技术广泛运用在招聘流程中，HR 也需要逐步适应和机器一起工作，甚至是需要懂得如何训练出“聪明”的机器。其次，AI 技术取代人工重复进行事务性的劳动，这项技能的价值和有效性已经被验证，未来可能也会在更广泛的范围内推动应用。对于 HR 而言，当 75% 的事务性工作被机器取代，他们的工作任务和工作目标将发生转移。针对这个问题，在与 HR 交流的过程中，我们听到最多的声音是“关注雇主品牌、深度宣传、吸引候选人”等招聘前置化的工作。

通过这两方面来看招聘人员的能力在深度和广度上都发生了变化。就深度而言，当招聘人员由甄选转为吸引，能力不仅局限在招聘中的某个环节，而是熟练掌握流程中不同节点的工作内容；其次，就广度而言，人力资源专业知识与 AI 技术的融合促使 HR 不得不提升自身的知识面。

外部变化与企业内部需求的转移，组织可能会重新设计或调整招聘人员的胜任力需求。那么对于 HR 而言，又该如何提升自身能力以胜任新的工作内容呢？



学习与发展领域

新一代的培训工作者需要能够担任多重工作，如设计方案、做课件、授课、外聘老师、评估效果、管理项目等，这对其胜任力提出了较高要求，不仅如此，技术的发展推动着我们不仅需要懂学习背后深层次的心理学动机，还需要具备一定的信息技术能力，而且多多益善。



劳动力管理领域

无论是人工智能的到来，还是在工业 4.0 的浪潮中，我们的劳动力正面临着前所未有的技能升级与转型——或是需要更为尖端的人工智能人才，或是需要培养具有更加复合技能的人才或一线员工。在这样的进程中，人力资源部门需要实现的技能转型与升级或许包括：

- 更为主动地了解业务和生产流程。
- 设立实习基地或相关的企业大学，给企业输送一批跨学科跨能力的人，推动企业数字化落地的进程。
- 提供专项的培训课程，比如精益生产类课程、物流布局规划课程、自动化设备课程、信息化课程、商业模式转变课程（从制造产品到服务型制造业转型）等，实现知识的更新。
- 引导中高层级思维转变，促使形成相应的文化氛围。如对于中高层，开展企业内训，请相关领域比较资深的专家过来进行演讲；寻找行业标杆，进行参观、学习；甚至可以开展海外游学，然后让相关专家现场进行分享与研讨，了解别人的业务模式、可以吸收什么东西。



附录

注：以下内容整理自清华大学 & 中国人工智能学会《2019 人工智能发展报告》

技术	概念
----	----

机器学习

普遍认为，机器学习 (Machine Learning, 常简称为 ML) 的处理系统和算法是主要通过找出数据里隐藏的模式进而做出预测的识别模式，它是人工智能 (Artificial Intelligence, 常简称为 AI) 的一个重要子领域，而人工智能又与更广泛的数据挖掘 (Data Mining, 常简称为 DM) 和知识发现 (Knowledge Discovery in Database, 常简称为 KDD) 领域相交叉。为了更好的理解和区分人工智能 (Artificial Intelligence)、机器学习 (Data Mining)、数据挖掘 (Data Mining)、模式识别 (Pattern Recognition)、统计 (Statistics)、神经计算 (Neuro Computing)、数据库 (Databases)、知识发现 (KDD) 等概念，特绘制其交叉关系如下图所示：

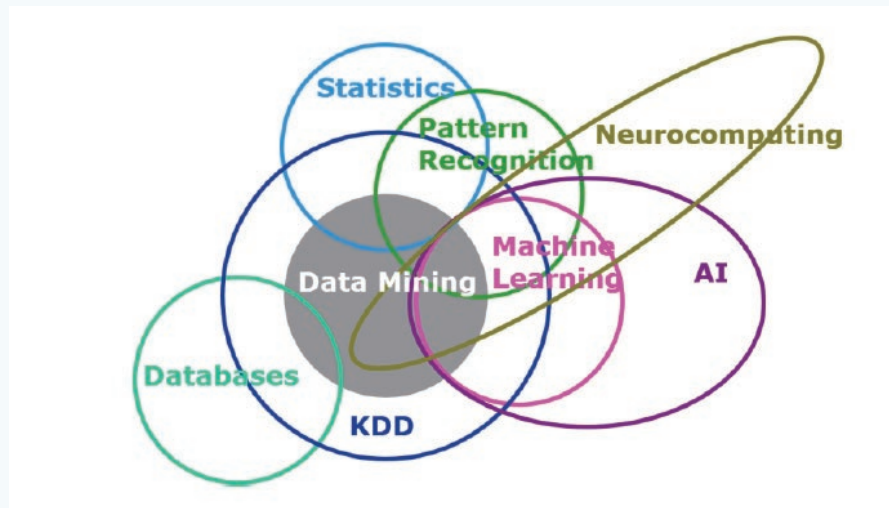


图 1 机器学习相关概念的辨识

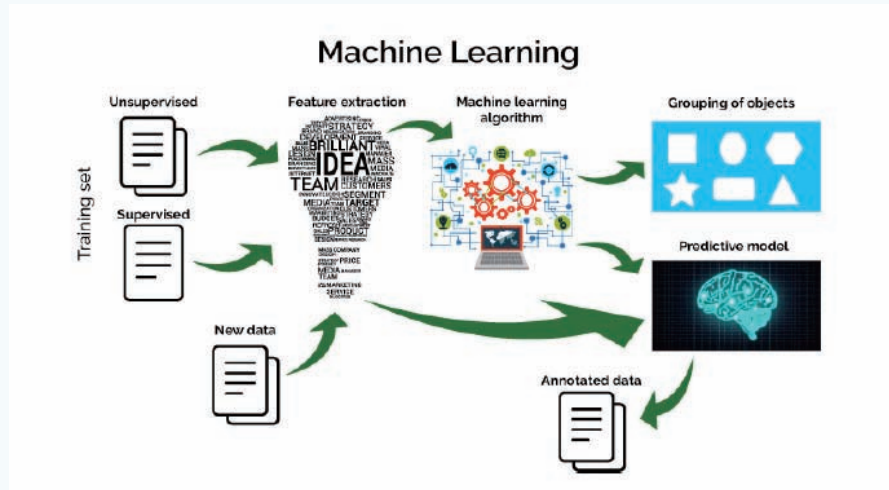


图 2 机器学习基本过程

技术

概念

知识工程

1994年图灵奖获得者、知识工程的建立者费根鲍姆给出知识工程定义—将知识集成到计算机系统从而完成只有特定领域专家才能完成的复杂任务。在大数据时代，知识工程是从大数据中自动或半自动获取知识，建立基于知识的系统，以提供互联网智能知识服务。大数据对智能服务的需求，已经从单纯的搜集获取信息，转变为自动化的知识服务。我们需要利用知识工程为大数据添加语义/知识，使数据产生智慧(Smart Data)，完成从数据到信息到知识，最终到智能应用的转变过程，从而实现对大数据的洞察、提供用户关心问题的答案、为决策提供支持、改进用户体验等目标。知识图谱在以下应用中已经凸显出越来越重要的应用价值：

- 知识融合：当前互联网大数据具有分布异构的特点，通过知识图谱可以对这些数据资源进行语义标注和链接，建立以知识为中心的资源语义集成服务；
- 语义搜索和推荐：知识图谱可以将用户搜索输入的关键词，映射为知识图谱中客观世界的概念和实体，搜索结果直接显示出满足用户需求的结构化信息内容，而不是互联网网页；
- 问答和对话系统：基于知识的问答系统将知识图谱看成一个大规模知识库，通过理解将用户的问题转化为对知识图谱的查询，直接得到用户关心问题的答案；
- 大数据分析决策：知识图谱通过语义链接可以帮助理解大数据，获得对大数据的洞察，提供决策支持。



图3 知识工程发展历程

自然语言处理

自然语言处理，是指用计算机对自然语言的形、音、义等信息进行处理，即对字、词、句、篇章的输入、输出、识别、分析、理解、生成等的操作和加工。实现人机间的信息交流，是人工智能、计算机科学和语言学所共同关注的重要问题。自然语言处理的具体表现形式包括机器翻译、文本摘要、文本分类、文本校对、信息抽取、语音合成、语音识别等。可以说，自然语言处理就是要计算机理解自然语言，自然语言处理机制涉及两个流程，包括自然语言理解和自然语言生成。自然语言理解是指计算机能够理解自然语言文本的意义，自然语言生成则是指能以自然语言文本来表达给定的意图。

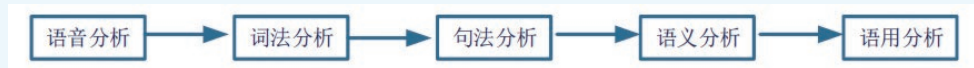


图4 自然语言理解层次

语音识别

语音识别是让机器识别和理解说话人语音信号内容的新兴学科，目的是将语音信号转变为文本字符或者命令的智能技术，利用计算机理解讲话人的语义内容，使其听懂人类的语音，从而判断说话人的意图，是一种非常自然和有效的人机交流方式。它是一门综合学科，与很多学科紧密相连，比如语言学、信号处理、计算机科学、心理和生理学等。

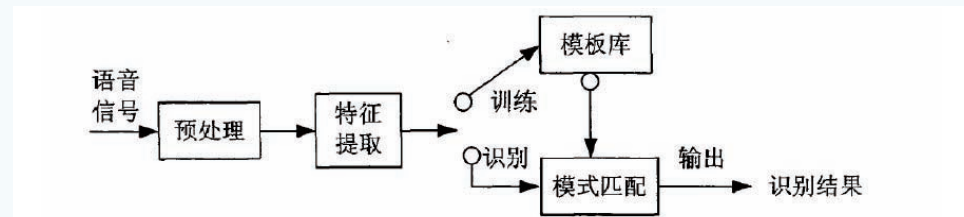


图5 语音识别系统框架

技术	概念
<p>人机交互技术</p>	<p>人机交互 (Human-Computer Interaction, HCI), 是人与计算机之间为完成某项任务所进行的信息交换过程, 是一门研究系统与用户之间的交互关系的学问。系统可以是各种各样的机器, 也可以是计算机化的系统和软件。人机交互界面通常是指用户的可见部分, 用户通过人机交互界面与系统交流, 并进行操作。人机交互技术是计算机用户界面设计中的重要内容之一, 与认知学、人机工程学、心理学等学科领域有密切的联系。</p>
<p>计算机视觉</p>	<p>计算机视觉 (computer vision), 顾名思义, 是分析、研究让计算机智能化的达到类似人类的双眼“看”的一门研究科学 [3]。即对于客观存在的三维立体化的世界的理解以及识别依靠智能化的计算机去实现。确切地说, 计算机视觉技术就是利用了摄像机以及电脑替代人眼使得计算机拥有人类的双眼所具有的分割、分类、识别、跟踪、判别决策等功能。总之, 计算机视觉系统就是创建了能够在 2D 的平面图像或者 3D 的三维立体图像的数据中, 以获取所需要的“信息”的一个完整的人工智能系统。</p> <p>计算机视觉技术是一门包括了计算机科学与工程、神经生理学、物理学、信号处理、认知科学、应用数学与统计等多门科学学科的综合性科学技术。由于计算机视觉技术系统在基于高性能的计算机的基础上, 其能够快速获取大量的数据信息并且基于智能算法能够快速地进行处理信息, 也易于同设计信息和加工控制信息集成。</p>
<p>计算机图形学</p>	<p>计算机视觉本身包括了诸多不同的研究方向, 比较基础和热门的方向包括: 物体识别和检测 (Object Detection), 语义分割 (Semantic Segmentation), 运动和跟踪 (Motion & Tracking), 视觉问答 (Visual Question & Answering) 等。</p> <p>国际标准化组织 ISO 将计算机图形学定义为: 计算机图形学是一门研究通过计算机将数据转换成图形, 并在专门显示设备上显示的原理方法和技术的学科。它是建立在传统的图形学理论、应用数学及计算机科学基础上的一门边缘学科。这里的图形是指三维图形的处理。简单来讲, 它的主要研究内容是研究如何在计算机中表示图形, 以及利用计算机进行图形的计算处理和显示的相关原理和算法。</p>
<p>多媒体技术</p>	<p>多媒体技术就是融计算机、声音、文本、图像、动画、视频和通信等多种功能于一体的技术, 它借助日益普及的高速信息网, 可实现计算机的全球联网和信息资源共享, 并且它给传统的计算机系统、音频和视频设备带来了方向性的变革, 将对大众传媒产生深远的影响。因此多媒体将加速计算机进入家庭和社会各个方面的进程, 给人们的工作、生活和娱乐带来深刻的革命。多媒体技术涉及的内容包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 多媒体数据压缩: 多模态转换、压缩编码; • 多媒体处理: 音频信息处理, 如音乐合成、语音识别、文字与语音相互转换; 图像处理, 虚拟现实; • 多媒体数据存储: 多媒体数据库; • 多媒体数据检索: 基于内容的图像检索, 视频检索; • 多媒体著作工具: 多媒体同步、超媒体和超文本; • 多媒体通信与分布式多媒体: CSCW、会议系统、VOD 和系统设计; • 多媒体专用设备技术: 多媒体专用芯片技术, 多媒体专用输入输出技术; • 多媒体应用技术: CAI 与远程教学, GIS 与数字地球、多媒体远程监控等。
<p>机器人</p>	<p>机器人广义上包括一切模拟人类行为或思想以及模拟其他生物的机械 (如机器狗, 机器猫等)。狭义上对机器人的定义还有很多分类法及争议, 有些电脑程序甚至也被称为机器人 (例如爬虫机器人)。联合国标准化组织采纳了美国机器人协会给机器人下的定义: “一种可编程和多功能的操作机; 或是为了执行不同的任务而具有可用电脑改变和可编程动作的专门系统。一般由执行机构、驱动装置、检测装置和控制系统和复杂机械等组成”。机器人是综合了机械、电子、计算机、传感器、控制技术、人工智能、仿生学等多种学科的复杂智能机械。</p>

技术	概念						
<p>数据库技术</p>	<p>数据库是按一定的结构和规则组织起来的相关数据的集合，是综合各用户数据形成的数据集合，是存放数据的仓库（我国数据库的发展现状与趋势 -- 陈黎）。随着计算机技术与网络通信技术的快速发展，数据库技术已经成为当今信息社会中大量数据进行组织与管理的重要技术手段，是网络信息化管理系统的基础。目前，新一代数据库系统不仅保持和继承了传统数据库系统的各项功能，支持知识管理、数据管理和对象管理，而且还对其它应用系统开放，在网上支持标准网络协议，具有良好的可连接性、可移植性、可互操作性和可扩展性。</p> <p>数据库技术与网络通信技术、人工智能技术、面向对象程序设计技术、并行计算技术等互相渗透和结合，是当前数据库技术应用的主要特征，当前具有此类特征的新型数据库系统包括如分布式数据库系统、知识库系统和主动数据库系统等。</p>						
<p>可视化技术</p>	<p>可视化技术是把各种不同类型的数据转化为可视的表示形式，并获得对数据更深层次认识的过程。可视化将复杂的信息以图像的形式呈现出来，让这些信息更容易、快速地被理解，因此，它也是一种放大人类感知的图形化表示方法。可视化技术充分利用计算机图形学、图像处理、用户界面、人机交互等技术，以人们惯于接受的表格、图形、图像等形式，并辅以信息处理技术（例如：数据挖掘、机器学习等）将复杂的客观事物进行图形化展现，使其便于人们的记忆和理解。可视化为人类与计算机这两个信息处理系统之间提供了一个接口，对于信息的处理和表达方式有其独有的优势，其特点可总结为可视性、交互性和多维性。</p> <div data-bbox="459 901 1444 1153" data-label="Diagram"> <p>图 6 可视化发展历程</p> <table border="1"> <tr> <td>19世纪-19世纪中叶 现代图形学设计雏形</td> <td>19世纪中叶-末期 数据图形绘制发展加速</td> <td>20世纪-20世纪中叶 停滞期</td> <td>1950-1974 复苏</td> <td>1975-2011 科学计算可视化、信息可视化相继诞生</td> <td>2012-至今 基于大数据的可视化</td> </tr> </table> </div> <p>图 6 可视化发展历程</p>	19世纪-19世纪中叶 现代图形学设计雏形	19世纪中叶-末期 数据图形绘制发展加速	20世纪-20世纪中叶 停滞期	1950-1974 复苏	1975-2011 科学计算可视化、信息可视化相继诞生	2012-至今 基于大数据的可视化
19世纪-19世纪中叶 现代图形学设计雏形	19世纪中叶-末期 数据图形绘制发展加速	20世纪-20世纪中叶 停滞期	1950-1974 复苏	1975-2011 科学计算可视化、信息可视化相继诞生	2012-至今 基于大数据的可视化		
<p>数据挖掘</p>	<p>数据挖掘 (Data Mining)，是指从大量的数据中自动搜索隐藏于其中的有着特殊关系性的数据和信息，并将其转化为计算机可处理的结构化表示，是知识发现的一个关键步骤。数据挖掘的广义观点：从数据库中抽取隐含的、以前未知的、具有潜在应用价值的模型或规则等有用知识的复杂过程，是一类深层次的数据分析方法。数据挖掘是一门综合的技术，涉及统计学、数据库技术和人工智能技术的综合，它的最重要的价值在于用数据挖掘技术改善预测模型。</p> <div data-bbox="555 1450 1348 1979" data-label="Diagram"> <p>图 7 Data Mining 知识图谱</p> <ul style="list-style-type: none"> graph mining(图挖掘) health care(卫生保健) visualisation(可视化) information system(信息系统) information system(信息系统) expert systems(专家系统) similarity(相似性) data structure(数据结构) unsupervised learning(无监督学习) supervised learning(有监督学习) network analysis(网络分析) Decision analysis(决策分析) time series analysis(时间序列分析) association rule(关联规则) association rule(关联规则) algorithm(算法) big data(大数据) web mining(网络挖掘) knowledge discovery(知识发现) knowledge management(知识管理) data management(数据管理) text mining(文本挖掘) text mining(文本挖掘) information network(信息网络) </div> <p>图 7 Data Mining 知识图谱</p>						

技术

概念

信息检索与推荐

• 信息检索

R.Baeza-Yates 教授在其著作《现代信息检索》中指出，信息检索 (Information Retrieval, IR) 是计算机科学的一大领域，主要研究如何为用户访问他们感兴趣的信息提供各种便利的手段，即：信息检索涉及对文档、网页、联机目录、结构化和半结构化记录及多媒体对象等信息的表示、存储、组织和访问，信息的表示和组织必须便于用户访问他们感兴趣的信息。

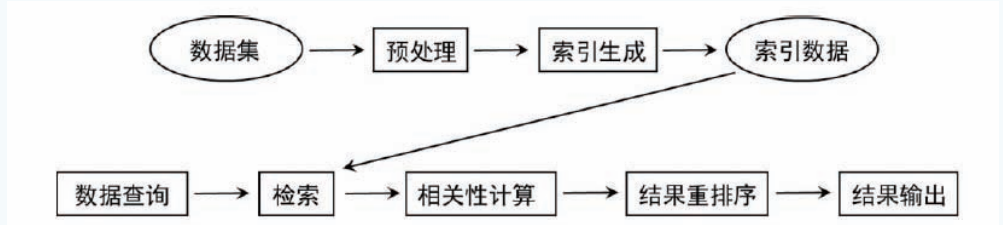


图 8 信息检索系统流程

• 推荐系统

推荐系统 (Recommendation System, RS) 是指信息过滤技术，从海量项目 (项目是推荐系统所推荐内容的统称，包括商品、新闻、微博、音乐等产品及服务) 中找到用户感兴趣的部分并将其推荐给用户，这在用户没有明确需求或者项目数量过于巨大、凌乱时，能很好地为用户服务，解决信息过载问题 [78]。

如下图所示，一般推荐系统模型流程通常由 3 个重要的模块组成：用户特征收集模块，用户行为建模与分析模块，推荐与排序模块。推荐系统通过用户特征收集模块收集用户的历史行为，并使用用户行为建模和分析模块构建合适的数学模型分析用户偏好，计算项目相似度等，最后通过推荐与排序模块计算用户感兴趣的项目，并将项目排序后推荐给用户。

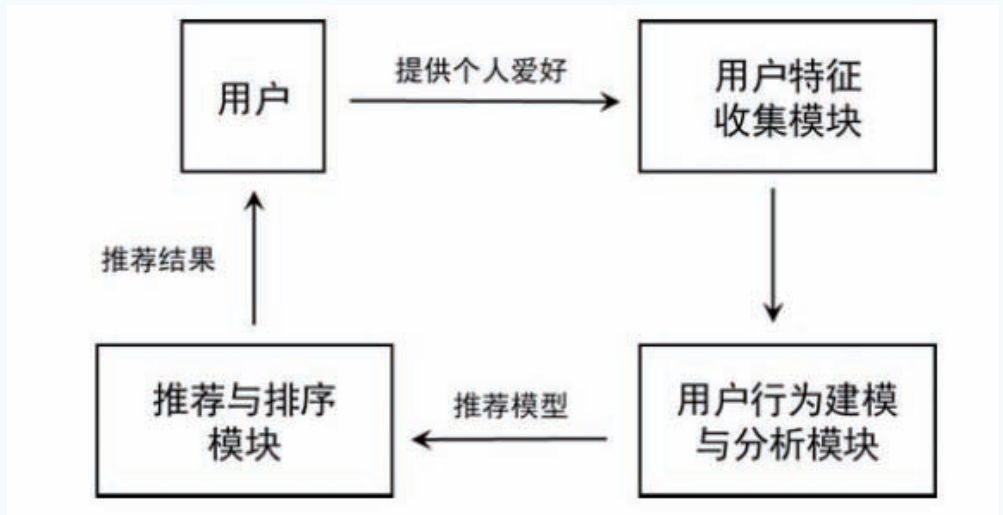


图 9 推荐系统模型流程

人力资源智享会 (HREC) 是高端、专业、广具影响力的, 面向中国人力资源领域专业人士的会员制组织。截至 2019 年 6 月 30 日: 智享会付费会员企业超过 3800 家, 已经进入中国的世界 500 强和福布斯全球 2000 强企业中, 超过 90% 的企业正在享受智享会的各项服务。智享会的产品和服务覆盖人力资源全领域, 且形式丰富、立足前沿、全方位满足人力资源人士的“学习需求, 采购需求, 激励和认可需求”。

智享会满足学习需求

线下学习渠道: 每年 (1) 举办超过 40 场的大型品牌年会及展示会; 众多细分领域的品牌盛会已深入人心, 成为专业人士学习前沿趋势、优秀实践的首选。(2) 超过 30 场 HR Frontier 活动与标杆企业探访带您深入剖析领先企业的最佳人力资源实践。(3) 覆盖人力资源各模块、领导力开发和软技能发展的超过 100 场的公开课培训和内训, 提供会员企业一站式的学习解决方案。(4) “享问” 微咨询平台, 帮助 HR 找到指定领域的专家, 在碎片时间中获得专业咨询、靶向指导。(5) Member Bridge 一对一会员互访服务, 每年帮助超过 200 家会员企业对接搭桥, 促进企业会员之间的深度交流, 满足会员之间经验分享的需求。(6) 智享会公益教练俱乐部, 致力于教练技术的实践和应用, 并通过教练技术帮助企业或个人实现突破、找到方法、达成目标, 过去 4 年已经累计招募经过专业认证教练 50+, 服务超过 500 名会员, 满意度超过 99%。

- **线上学习渠道:** 70 多场空中课堂与网络会议使会员足不出户就能了解管理前沿、法规动态。
- **阅读和深度学习渠道:** (1) 6 期《HR Value》杂志兼具理论性和实践性, 读者人数超 3 万名。(2) 24 份权威研究报告, 200+ 中国本地实践案例, 覆盖人力资源各个领域: 管理培训生项目、人力资源共享服务中心、人才管理与领导力发展、蓝领员工管理、社交媒体与人才招聘、校园招聘、在线学习与移动学习、人力资源业务伙伴、变革管理、人力资源数字化转型、弹性工作制与灵活用工、企业绩效管理改善与优化、企业员工健康福利与健康管理等, 提供人力资源行业的洞察分析、前沿趋势以及优秀实践分享, 帮助人力资源从业者做出科学决策。

智享会满足采购需求

- 智享会每年在中国主要城市举办覆盖学习发展、招聘任用、薪酬福利、人力资源数字化各主题的大型专业研讨会和展示会, 吸引超过 500+ 中国最顶尖人力资源服务机构和解决方案供应商, 全面满足会员企业采购需求。
- 线上供应商采购指南 (The Purchasing Guide), 基于行业内上千位人力资源专业人士的用户真实评价形成, 帮助人力资源从业者在采购服务时节省时间、降低风险。
- 内训咨询服务平台, 每年帮助超过 200 家公司找到服务好、质量高、满足企业定制需求的经智享会认证的咨询和培训服务提供商。
- 智享会会员共保池, 结合会员集体采购力量, 降低保费。

智享会满足激励和认可需求

- 智享会以“汇聚优秀企业, 发现最佳实践, 引领人力资源行业发展”为目标, 每两年举办的“中国学习与价值大奖”、“中国招聘与任用价值大奖”和“中国人力资源共享服务中心”颁奖盛典, 作为中国人力资源业界的“奥斯卡奖”而倍受瞩目。智享会遵循“公正、公开、公平”原则, 邀请独立的人力资源领域资深专家组成评委会, 打造出专业、公平、公正的人力资源奖项, 以激励和认可行业中的优秀企业、优秀团队、优秀实践和优秀人物。
- 《HR Value》杂志、调研报告及案例、会议论坛等汇聚大批行业领先企业, 成为展示优秀实践和团队成果的舞台。



欲了解更多详情

电话: 021-60561858 传真: 021-60561859

智享会官方网站: www.hrecchina.org

智享会官方微博: <http://weibo.com/hrec>

智享会微信公众账号: HRECChina

智享会人力资源实践研究院

研究院介绍与定位

智享会人力资源实践研究院关注人力资源热点话题，每年为智享会会员呈现 24 份研究报告。努力为人力资源专业人士提供市场洞察分析、前沿趋势以及优秀实践分享，帮助人力资源从业者做出科学决策。

- ◆ 数量：全年 24 份研究报告，涵盖人力资源各模块的热点话题。
- ◆ 类型：针对不同人力资源热点问题，采用不同的研究方法并产出不同类型的报告
 - Benchmarking (数据对标)：针对市场的热点问题，以数据对标为主的调研研究
 - Practice Mapping (实践地图)：梳理、总结和归纳人力资源某一特定领域最佳实践的研究报告
 - Blue Print (行动蓝图)：针对某一人力资源实践领域，提供模型、体系及步骤性指导的调研研究
 - Trends Exploration (趋势探索)：聚焦人力资源行业趋势性话题，提供趋势解析与洞察以及行动指南的调研研究
 - Deep Topic (深度话题)：深度话题研究，主要针对更为聚焦和精专的话题
- ◆ 定位：客观、前沿、落地、专业
- ◆ 人员：10+ 位全职专业资深顾问，多年致力于人力资源行业性研究。

广受行业赞誉的旗舰报告

- ◆ **招聘**
 - 招聘技术路线与效能提升研究报告
 - 企业校园招聘实践调研报告
 - 企业入职管理与培训管理实践调研报告
 - 社交媒体与人才招聘调研研究
 - ……
- ◆ **人才发展与培训**
 - 企业移动学习项目调研报告
 - 企业内部讲师团队搭建与培养调研研究
 - 中国企业国际化人才发展与培养实践研究
 - ……
- ◆ **薪酬福利**
 - 企业员工健康福利与健康管理调研报告
 - 企业高管福利管理与实践调研研究
 - 企业弹性福利管理与实践调研研究
 - ……
- ◆ **信息技术**
 - 人力资源共享服务中心研究报告
 - AI 技术在人力资源领域的发展与应用研究
 - 离职风险管理与流动预测研究报告
 - 人力资源数字化转型调研研究
 - People Analytics 的发展与应用研究
 - 人力资源信息化管理调研研究
 - ……
- ◆ **其他**
 - 弹性工作制与灵活用工研究报告
 - HRBP 能力发展提升研究
 - 变革沟通管理实践调研研究
 - 企业绩效管理改善与优化调研报告
 - 企业工厂蓝领员工管理状况调研报告
 - ……



关于近屿

上海近屿智能科技有限公司是一家聚焦在人力资源领域的人工智能咨询服务公司。公司已成为中国人工智能学会及中国中文信息学会的企业会员单位，并成功入选 2019 年上海最具投资潜力 50 佳创业企业榜单。

上海近屿智能科技有限公司旗下核心产品 AI 得贤招聘官 (AI Recruitas)，是一款先进的、现代化的 AI+RPA 招聘系统，已经过多家大型企业客户成功验证，可广泛应用于医疗、通讯、金融、银行、物流、教育、零售、快消、酒店、互联网、家政服务等行业。公司拥有全球领先的篇章级语义识别算法和 Talent DNA 胜任力模型，致力于融合人工智能与人力资源胜任力建模、Assessment Center 技术、表情识别算法、声音识别算法以及在线编程测试系统等技术，从而通过全自动视频面试系统将招聘工作的信效度提升到最高。我们希望通过 AI 和 RPA 技术，从替代简单劳动开始，逐步的将人类从繁重的重复劳动中解放出来，同时颠覆性的提升人类工作的效能，构建一个信任自由的中国诚信服务生态。



AI得贤
公众号二维码



AI得贤
客服小秘书二维码

联系电话：4000963520



知言米知云
www.zhiyanmz.com

关于知言米知云

知言网络是国内领先的人力资源数字化解决方案提供商。作为在企业职业培训领域的创新公司，知言团队基于多年在大数据、人工智能、人才发展以及企业培训领域的经验，运用云计算技术与互联网思维推出以 AI 技术驱动，结合人才体系的企业培训模式，提出以“员工为中心、以运用为目的”的培训理念，将企业的员工、客户、渠道、合作伙伴等更加有效地连接在一起，为企业打造一站式的数字化培训生态体系。

米知云为企业提供智能化学习平台

米知云是知言网络推出的针对中大型企业的人才发展与在线学习 SaaS 产品，已服务数万家企业客户，客户的行业覆盖互联网、高端制造、零售餐饮、医药医疗、高科技、专业服务，金融与 NGO 等领域，共有近 600 万名企业员工使用米知云平台进行数字化学习与培训。米知云作为国内最早将 AI 技术运用于企业培训领域的产品，为企业提供基于员工个性化学习与培训需求，并结合企业知识与技能图谱的“精准培训”，大大提高了培训的有效性。米知云的智能学习助手，运用语音识别、图片搜索、语义分析等技术，为企业的每个员工提供学习与培训方面的支持，将培训管理人员从繁琐的培训事务性工作中解放出来，专注于更有价值的体系搭建与内容开发上。

米知云在特定领域，推出的基于 AI “智能陪练” 机器人，为话术类销售人员提供销售问答、销售技巧方面的培训，是对企业培训的又一次技术升级，员工可以随时随地运用 APP 进行销售技能训练，大大节省了企业的培训成本、提高了培训的覆盖率。

米知云实现企业人才发展数字化

米知云帮助企业建立完善、灵活的人才发展数字化体系，从不同类型、不同层次人才的实际需求出发，通过胜任力模型智能匹配并推荐个性化内容，促进各类人才知识和能力的提升。米知云通过对用户的基础数据、行业、兴趣点等进行权重化标签拆分，通过用户学习行为与考试结果的持续性调整来构建相应的数据训练集；以标签和人工智能相关算法为基础，对人才的全方位信息进行建模匹配，提炼出用户在能力、性格、素质上的各维度量化数据，构建出多层次、网络型的专属人才模型。米知云为员工在培养方向、晋升路线、岗位匹配等方面提供有效的主数据基础，并运用机器学习技术，深入挖掘用户的学习偏好和未来的可能性，及时发现人才胜任力中的关键差距点，结合用户多维度特征与个人发展意向等多重模型，为企业人才发展提供决策支持。

米知云帮助企业建立生态系统学习平台

米知云也为企业大学外部化，提供了培训管理与在线业务运营的平台，可以帮助企业大学对外提供收费的针对个人用户与企业客户的数字化培训。企业、培训机构可以利用米知云的平台架构，以及大数据分析技术，搭建能够为他们的企业客户提供在线培训的平台与系统，帮助他们整合线上与线下的服务，从传统的单一线下培训模式，转型为提供线上结合线下的数字化培训解决方案提供者。

同时，米知云与行业合作伙伴一起，为企业客户提供国际一流的课程内容体系，整合全球知名商学院、出版社、行业专家等优势资源，形成完整的“平台 + 内容 + 运营”的数字化学习整体解决方案。



公司名称：上海知言网络科技有限公司

电话：400 086 1209

领英账号：知言米知云

微信公众号：知言米知云

官方网站：www.zhiyanmz.com



关于盖雅工场

盖雅工场是一家提供全球劳动力管理云服务的中国企业，以「科技让劳动力更高效」为使命，助力企业劳动力管理数字化转型。

我们的产品覆盖企业劳动力管理全流程：从劳动力计划 -- 业务预测与智能排班，劳动力供给 -- 灵活用工和业务外包，和劳动力使用 -- 实时考勤与精益工时，到劳动力激励 -- 销售佣金与灵活发薪，并以机器学习和人工智能算法优化以及数据智能分析等平台贯穿整个闭环。

基于凝聚中国劳动力管理实践的云服务平台和全球化交付运维能力，我们能够帮助企业精确控制劳动力成本、快速提升劳动力效率、预先规避合规化风险并切实提高员工敬业度。

目前，盖雅工场的客户分布在全球 24 个国家与地区，每天，全球有 1,500 余家客户的 450 余万员工使用我们的服务。他们包括华润、京东方、雅诗兰黛、周大福、LVMH、波司登、特变电工、歌尔声学、大众汽车、索迪斯、华夏幸福、四季酒店、中石化、中石油、中铁沈阳局等。

盖雅工场成立于 2009 年，总部位于苏州，在北京、上海、广州、深圳、杭州、武汉等地设有分支机构。投资方包括老虎环球基金、华平投资、元生资本和经纬中国等。

劳动力管理，盖雅搞得定。

更多信息请访问 www.GaiaWorks.cn 或拨打 400-629-6868。

人工智能 (AI) 在人力资源领域的应用与展望

AI IN HR

© 版权声明 本调研报告属智享会所有，其中招聘模块属智享会 & 近屿智能 JYI 所有，学习与发展模块属智享会 & 知言米知云所有，劳动力模块属智享会 & 盖雅工所有。
任何其他个人或组织均不得以任何形式将本调研报告的全部或部分内容转载、复制、编辑或发布用于其他任何场合。

© Copyright ownership belongs to HR Excellence Center. The part of AI in Recruiting ownership belongs to HR Excellence Center & JYI. The Part of AI in Learning & Talent ownership belongs to HR Excellence Center & Zhiyan. The part of AI in Workforce ownership belongs to HR Excellence Center & GaiaWorks. Reproduction in whole or part without prior written permission from HREC is prohibited.