

专家洞察

新一代的混合云管理能力

疫情新常态下，引领企业走出数字化转型困境

IBM 商业价值研究院

IBM

主题专家



麦俊彦
IBM 大中华区全球企业咨询服务部
总裁
cymak@hk1.ibm.com



郑军
IBM 大中华区全球信息科技服务部
总经理
zhengjun@cn.ibm.com



Sean Coffey
IBM 大中华区全球企业咨询服务部
云应用创新服务总经理
secoffey@hk1.ibm.com



谢敏
IBM 大中华区全球企业咨询服务部
云应用管理服务总经理
xiemin@cn.ibm.com



王骏
IBM 大中华区全球信息科技服务部
混合云管理服务解决方案总监
jackie.wang @cn.ibm.com



丁伟
IBM 中国商业价值研究院
院长
dingw@cn.ibm.com



石延霞
IBM 中国商业价值研究院
高级咨询经理
shiyx@cn.ibm.com

IBM 如何提供帮助

IBM 将领先的技术和先进的研发实验室整合起来，凭借全球人才网络、丰富的行业经验和敏锐的商业洞察，帮助企业利用认知 / 人工智能（AI）、区块链、物联网、云计算等先进技术进行数字化重塑，最终转型成为智慧企业。

IBM 是您业务与技术合作伙伴的理想之选。我们与您密切合作，针对您的需求设计解决方案，构建具有前瞻性的业务模式，助您持续为客户带来价值，并始终站在业界的前沿。要了解更多信息，请访问：https://www.ibm.com/cn-zh/services。

扫码关注 IBM 商业价值研究院

官网

微博

微信公众号

微信小程序

关键要点

企业在混合云管理中的挑战

疫情新常态下，企业面临着数字化转型加速和成本及人才压力激增的两难困境，同时面临着五大挑战。

新一代混合云管理能力框架

企业需从开放的平台建设、统一的平台治理、全栈的一致管理、智能的运维技术、强大的危机管理、灵动的交付模式、创新的人才供应七个维度，打造新型的混合云管理能力。

混合云管理转型的行动建议

企业要实现混合云管理模式及能力的大规模转型，必须配套实施组织、文化、流程、思维模式的转型，采取快速、敏捷、创新的转型方法。

—

疫情新常态下，企业数字化转型面临两难困境

疫情加速了企业数字化转型的步伐，越来越多的企业将工作负载迁移至云端，开放式混合云已经成为企业新一代的 IT 基础架构的必然选择。目前，很多企业开始思考的问题是：如何管理好混合云，将混合云架构的最大价值发挥出来？这将是决定企业的数字化转型能否成功、以及能否实现可持续发展的关键因素。

IBM 在帮助全球及中国企业推动数字化转型的过程中，发现很多企业 CIO 在 2020 年面临着一个非常突出的两难困境，即“数字化转型加速”和“现金及人才压力激增”之间的悖论：他们既期待享受混合云平台带来的业务活力，可以弹性、敏捷、安全地应对业务的不确定性和快速创新，加速业务增长，深化数字化转型；同时希望整合新系统和历史系统的复杂性，在 IT 预算和人才都非常紧缺的压力下，低成本、高回报地管理纷繁复杂的混合云环境。而要完美解决这个困境，企业 IT 能力需要进行完整、持续、大规模的转型，才能真正实现新一代的混合云基础架构的价值，推动企业数字化成功转型。

而企业在 IT 能力转型的过程中，主要面临着五个严峻的挑战：

挑战 1. 如何与应用 devSecOps 的云原生企业一样，将业务的速度和敏捷度提升 3-5 倍?

疫情中，很多企业 CEO 比以往任何时候都更迫切地需要创新与速度，他们想要快速推出新的产品、新的服务，以满足客户不断提升的需求，快速适应新常态。这就要求企业拥有一个安全、开放的平台，该平台能够在跨多云和现有 IT 架构的环境中都保持一致性，既能保证企业的业务敏捷度，又不锁定企业的创新力。

同时，这样的开放平台会简化面对不同环境（虚拟化 / 容器化 / 云化）以及不同工具和方法的开发复杂度，提高开发人员效率。最重要的是，这样的平台可以让 IT 部门聚焦到如何建立企业新的文化和工作模式，用云原生的速度适应业务用户的需求。根据 IDC 研究，基于领先的企业级开源技术 Openshift 建设的容器平台可以将应用程序的开发生命周期加快 66%，发布的应用程序和功能增加 36%，用户采用率提高 136%。[1]

挑战 2. 如何通过自动化技术、管理简化，降低 25%-40% IT 成本，释放稀缺技术资源，加速 IT 现代化?

受疫情冲击，很多企业财务压力激增，IT 预算紧张，他们希望降低成本，改善现金流。大多数企业平均至少拥有五个云平台以满足特定应用，每个云平台都有不同的管理流程和接口；同时，企业成百上千的应用分布在内部服务器、私有云、公有云上。这些都大大提高了日常运营的复杂度，并增加了人员招聘和培训、IT 维护等间接成本。因此企业需要加速基于平台的容器化和现代化建设，将应用平台层与底层架构解耦；并应用自动化技术，将架构管理简单化。同时，平台的自服务，自动化工作流，改进的代码质量以及 CI/CD 技术，都可以帮助企业进一步提升应用的开发实施效率。根据 IDC 研究，基于 Openshift 的容器平台可以将开发每款应用程序所需的 IT 员工时间减少 35%，需要员工投入的日常管理时间平均减少 19%。[2]

挑战 3. 如何通过“站点可靠性工程 (Site Reliability Engineering)”等举措以及智能运维技术 (AIOps)，减少 60% 以上的计划外宕机，实现零计划宕机时间?

疫情带来了工作方式的变化。尽管某些工作项目仍需在工作场所就近完成才能发挥最高效率，但大多数工作要采用新型的远程执行模式，并成为新常态，以确保业务的连续性。因此企业需要具备快速应对的弹性能力，采用新型 IT 交付模式，实现面对面交付和虚拟交付的最佳组合。并且，当系统一旦出现问题时，采用新型的 IT 运维技术，加快对问题类别的识别和修复速度，并提前预见未来的问题，减少计划外宕机的风险，提升客户满意度。

挑战 4. 如何在实现上述目标的同时，确保企业的 IT 系统安全以及数据安全?

当世界各国全力应对疫情之际，犯罪分子发现了可乘之机。2020 年 2 月份以来，IBM X-Force 监测到的以新冠病毒为主题的垃圾邮件增幅高达 4,300%。[3] 70% 的受访者表示所在组织过去基本未尝试过远程工作。40% 的受访者表示开展远程工作后，网络攻击有所增加。[4] 企业如果平时准备不足，那么疫情期间势必会措手不及。根据 IBM 商业价值研究院 2019 年度报告显示，76% 的企业并未在整个组织范围实施统一的事件响应计划。[5] 在疫后新常态下，企业的业务连续性计划成为一项重要的战略资产。企业需要制定未来的危机应对计划。

挑战 5. 如何保证稀缺的 IT 人才价值最大化，并且 IT 人才供应不断链，确保业务的可持续和创新性?

首先，在很多公司内部，大量的 IT 人才仍然陷于日常的 IT 运营工作中，不能解放出来去关注能够带来更高价值和扩大业务优势的活动。其次，很多公司随着新业务的快速发展，以及越来越多的业务在混合云的新环境下采用新技术，发现缺乏足够数量的具备数字化技能的人才供应，大大限制了业务的可持续性和创新性。这些都要求公司转型现有 IT 工作模式，采用自动化技术以及外包服务，释放宝贵的 IT 人才投入到高价值活动中；同时在企业内外部采用新型的数字化培养手段，加速人才供给和技能重塑。

为应对以上挑战，企业首先需要建设开放的混合云平台，作为数字化转型的坚实基础。在此之上，企业需要对不同类型的云环境以及整个 IT 基础架构进行端到端的管理，达成对混合云环境下多厂商、多平台的无缝整合。然后，需要应用混合云管理平台对多云环境进行全栈式的一致性的管理，帮助企业管理、监控、自动运行和统筹各种云供应商的环境。而要更好地平衡新系统和全栈式一致性管理模式，智能的 IT 系统运维技术 (AIOps) 可为企业实现从“人治”到“智治”的转型，确保业务的高敏捷和可预见性。这些平台和技术都需要建立在强大的危机体系上，确保业务的安全性和永续性。最后，疫情改变了员工的工作方式，灵动的交付模式可以确保在虚拟环境中安全可靠地交付，确保业务的高弹性。所有这些，企业需要创新的人才供应方式有力地支撑。

只有将这些能力全面整合之后，才能充分发挥混合云架构的价值，推动业务不断加速数字化转型， 助力实现智慧企业的战略目标（见图 1）。

图 1

新一代的混合云管理能力框架



来源：IBM 商业价值研究院分析。

新一代的混合云管理能力

新一代的混合云管理能力包括开放的平台建设、统一的平台治理、全栈的一致管理、智能的运维技术、强大的危机管理、灵动的交付模式、创新的人才供应。接下来，我们将对每一种能力进行详细描述。

（一）开放的平台建设，确保业务的速度和敏捷度

企业在数字化转型过程中，需要搭建各种数字化平台和智能工作流，会将很多的业务活动迁移至云环境中。然而，多个单一的云环境会增加数据孤岛，严重影响业务响应速度和敏捷性。而开放式的混合多云平台可以解决这个难题。

开放式的混合多云平台不仅支持工作负载在内部环境、私有云和多云环境之间迁移，还支持在不同供应商的云环境之间按需迁移。这可以让企业能够访问任何平台的物联网数据和设备，实现数据的无缝衔接，支持核心工作流变得更为智能。并且能够随时随地扩展 AI，借助边缘计算，将云功能部署到数据所在的任何位置，实现 AI 规模化应用。具体来说，企业需要在混合云平台的五个层面建设开放性：

首先，在架构层面上，Docker 容器可以实现云环境与内部环境之间最高水平的可移植性。通过使用微服务模型来开发云应用，开发人员能够基于和用户的实时互动，以迭代方式快速重新设计、替换和丰富客户体验。虚拟机采用模拟物理服务器的软件实现的运行时环境，具有更强的灵活性。虚拟服务器能够按需配置和扩展，以满足不断变化的工作负载需求。无服务器平台使开发人员能够快速方便地构建功能丰富的应用，用于响应各种事件。（请参阅边栏“一汽集团：开放的混合云平台，快速实现业务创新”）。

一汽集团：开放的混合云平台，快速实现业务创新 [6]

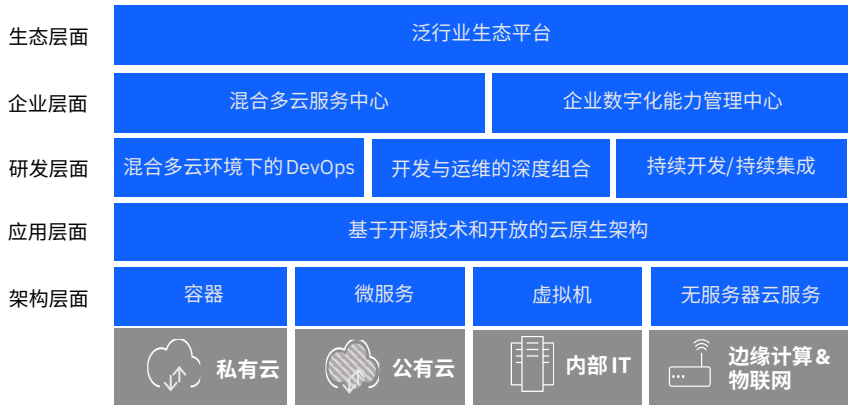
一汽集团在传统 B2B 业务模式的基础上，展开了对 B2C 营销和新零售方向的开拓和探索。厂、商、用户之间的关系重构，对 IT 提出了全新的需求。

IBM 帮助一汽集团总体规划了平台化的系统建设思路，旨在实现前端业务在线共享及快速迭代，支撑数据全面贯通，同时保证触点的体验一致性。

IBM 还帮助一汽集团建立了双中台的驱动模型，实现了业务中台的持续优化和数据中台的持续迭代。混合云的架构为双中台提供了有效支撑。底层采用行业混合云，满足业务发展对资源弹性、敏捷的需求，实现基础设施从传统架构向全云化架构转型，助力中台业务快速共享。微服务架构由 IBM 总体设计并指导实施，支撑多租户及应用快速扩展。

该项目采用大规模敏捷管理框架，保证跨项目组“同时区”协作，同节奏交付产品，以管控项目时间进度。同时，应用敏捷开发流程进行代码交付，实现产品快速上线，业务价值得到迅速实现。并通过不断迭代，实现了产品用户体验和质量的稳步提升。

图 2
开放的混合云平台



来源：IBM 商业价值研究院分析。

其次，在应用层面上，混合云环境下的应用和研发能力应该运行在一个基于开源技术和开放的云原生架构上，比如红帽的 Openshift 是容器云平台，有自适应、自愈和自动伸缩的能力，能适应企业内外部的各种动态变化，并且能够足够开放、敏捷，能够灵活地扩展，结合企业实际情况进行各种复杂性管理。

接着，在研发层面上，企业应该建立面向混合多云环境下的 DevOps，而非单一环境的 DevOps。同时，关注开发和运维的深度融合，将场景化的 AI 融入到管理流程中，建立全局组织流程体系，实现持续性的开发，作为项目制研发的常态补充。

然后，在企业层面上，伴随着企业建立数字化平台和流程能力，企业内 IT 组织的定位也应随之转变。过去的定位更多是内部运维或服务支撑，现在需要转变为混合多云的服务中心，未来还需要有一个更远大的理想，即成为企业数字化能力的管理中心。

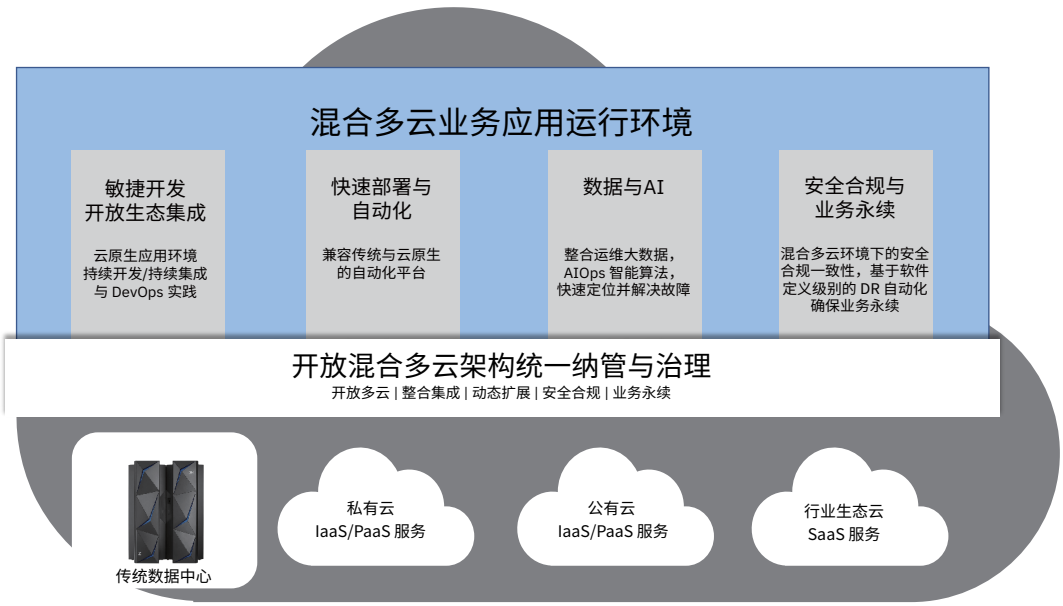
最后，在生态层面上，为了确保开创性业务平台可组合，智能工作流实现动态化，企业希望开放所有选项，包括向生态系统开放，建设泛行业生态平台（如开放银行、工业互联网、出行服务平台、采销平台等）。开放平台和开放软件支植性、互操作性并能形成规模，可防止任何单一供应商一家独大。来自 Red Hat 等供应商的容器技术可以成为混合云环境下的通用语言和开放架构的生态纽带，把企业、客户、供应商、合作伙伴连接为一个可以无限扩展的、创新的生态系统，塑造企业的数字化能力。

（二）统一的平台治理，确保业务的低成本和可视性

随着企业业务数字化转型的持续深入，及新一轮“新基建”智能升级，IT 基础架构对多数企业的可持续运营起着至关重要的作用。企业 IT 负责人通常依赖相互独立的系统跨中间件、服务器、存储以及网络设备进行监控及管理，混合云环境的纷繁复杂让传统系统难以应对。

为了攻克这些挑战，实现现有投资回报最大化，企业认识到自己必须对混合云业务环境进行统一治理。如图 3 所示，统一的平台治理意味着能够对不同类型的云环境以及整个 IT 基础架构提供端到端的一致性管理，并通过云亲和度分析，实现最佳配置、最佳部署，达成对混合云环境下多厂商、多平台的无缝整合。（见图 3）（请参阅边栏“上海新享智云科技：IT 整合及优化，助力疫情轻盈转身”）。

图 3
统一的平台治理



来源：IBM 商业价值研究院分析。

具体举措包括：

- 通过 Linux、Kubernetes、开放容器三种标准技术接口无缝地进行互操作，在不同的环境和不同的公有云供应商之间，实现互操作性和可以移植性，避免被一个供应商套牢；
- 能够支持云原生应用、敏捷开发、开放生态集成；
- 支持业务快速部署与运维服务自动化；
- 深入分析并挖掘 IT 运维数据的运营价值，实现 AIOps；
- 在混合云架构下，实现统一标准的安全准则与合规审计；
- 利用软件定义灾备恢复自动化技术，从应用到基础架构，端到端实现应用与数据的业务永续保障。

而要实现以上举措，混合云管理需要持续加强对开源技术与开放平台的集成，增强在云原生应用、容器与微服务编排调度、及 DevOps 等方面的运维能力，并充分运用 AIOps 提升 IT 运维的智能化与自动化程度，从而有效降低企业在混合云环境下的 IT 运营总体拥有成本。在 IBM 的一个客户中，通过运用了 AIOps，降低了总体 IT 拥有成本 30%，并大大提升了 IT 运维效率，支撑未来多年的发展需求。并在新平台的支持下，帮助 IT 组织向敏捷化、智能化转型。[7]

通过统一的治理平台，混合云平台可发挥一站式 “控制塔台” 的作用，有助于克服因不同基础架构中数不清的活动错配而导致的种种约束和限制。通过这个“控制塔台”，企业可以实时监控状态，查看现有连接，实现跨混合云环境的全面透彻的可视性功能；还可以前瞻性地决定云环境中的哪些环节需要优化、扩展或更加开放，提升统筹化管理水平；同时还可提供切实可行的洞察，把应用和负载所占用的资源做更佳匹配，提高资产利用率；最后将 IT 固定成本转变为可变成本，将 IT 资本预算转变为运营预算，优化资本与资产投入，持续将混合云资产的价值最大化。

上海新享智云科技：IT 整合优化，助力疫情下轻盈转身 [8]

上海新享智云科技公司是一家隶属于顶新国际集团的智能科技公司，其所在的餐饮便利事业部遍及各种餐饮品牌，涵盖十余家企业，IT 运维及管理极其复杂。如何实现多业态、多企业的 IT 整合，从而减负、赋能、提效、降废，是一直以来困扰顶新集团和新享智云的难题。2020 年，面对新冠疫情爆发带来的的“少移动、少出门、少到店、少接触”的新情况，新享智云需要一个“低门槛、快复制”的应对策略，从而扩大线上布局、调整商品布局、降低加盟门槛、加快展店速度，在特殊时期快速转身。

IBM 凭借业内一流的专业知识和能力，提供了全新的 IT 运营模式，帮助顶新集团和新享智云管理复杂的混合 IT 环境，实现管理化繁为简、运营降本增效。在 IBM 的帮助下，新享智云完成了十多家公司的 IT 整合及优化，并成功构建了一个开放、灵活且安全的多云架构，短时间内完成云迁移，实现核心应用平稳上云，有效保障了业务数据的安全。

与此同时，IBM 为其提供即需即供、按量付费的弹性资源服务，彻底帮助其摆脱了大量购置 IT 基础设施而造成的 IT 利用率不平衡问题，有效缓解现金流压力，实现轻资产运营。最后，针对新享智云在多云环境下的积分系统、清算系统、支付系统等关键核心应用和负载，IBM 还提供了无缝、安全、一致的管理以及高 SLA 服务保障，确保了 7*24 不宕机。此外，按照顶新集团的发展需求，IBM 还为其定制化打造和管理 IT 架构，提供具备前瞻性的 IT 架构转型路线图和能力，以应对复杂多变的市场环境，深刻践行业务永续。

某大型商业银行：通过混合多云管理，助力金融业务创新与转型 [10]

国内某大型商业银行，积极应对业务挑战，引进混合多云架构及管理平台，将 AI 与运营管理相结合，为业务创新提供了坚实的保障。

IBM 帮助该银行搭建了现代化的混合多云架构，利用多个 Kubernetes 集群中的 3000 多个容器，在不同地点实现双活模式，关键应用可在数秒内实现扩展，“双十一”期间付款交易支持系统实现每秒 15000 笔交易。

另外，通过和 IBM 合作，该银行还建设了强大的软件定义的架构，通过软件定义，实现跨地点的负载均衡。并利用动态缩放，实现跨地点的分布式数据存储。通过智能自动化，进行根本原因分析，促使自我恢复。

最后，该银行的 IT 运营利用针对历史数据的机器学习功能，自动累积运营经验，实时处理海量运营数据，促进动态调整资源以及基于人工智能的性能监控和自动弹性扩展，实现了 IT 运营从“劳动密集型”运营向“认知型”运营的转型。

（三）全栈的一致管理，确保架构的高可用性和业务的连续性

尽管绝大多数的企业已在多云环境中开展业务运营，但是实际上，传统架构和云架构却仍将在很长一段时间内并存，企业 IT 部门面临着如何对混合架构下的稳态和敏态双模 IT 进行全栈的一致性管理的挑战。而技术架构的升级带来了负载和交付方式的变化，进而带来了 IT 管理方式的变化。但是无论 IT 架构和管理方式如何变化，企业所需的永远是运行在 IT 架构上的高可用性和业务的连续性。

IBM 商业价值研究院（IBV）的调研表明，预计到 2021 年，将有 98% 的企业采用多云架构。但目前只有 41% 的企业制定了多云管理战略，仅有 38% 的企业部署了用于运行多云环境的流程和工具。例如，只有 30% 的企业拥有用于统筹安排工作负载的多云统筹器或其他多云管理平台。其他工具也欠缺。不足 40% 组织拥有可提供资源配置和资源间关系信息的云配置管理工具。[9]

因此，企业需要针对混合多云环境，建立全栈的一致性管理平台，营造可靠、直观、响应迅速的云环境，这是企业 IT 管理的变革，也是趋势。通过全栈的一致性管理，既可减少宕机、应用停运和数据丢失，提高整个 IT 基础架构的可视性、监管和控制力度；又能降低 IT 基础架构成本和运营成本；最后，还能改善客户体验，增加新收入来源，以及扩张到新市场，提升企业竞争优势（请参阅边栏“某大型商业银行：通过混合多云管理，助力金融业务创新与转型”）。

那么，企业如何建设全栈的一致性多云管理平台呢？ IBM 通过自身以及为客户服务的经验，不断演进和总结出适合企业未来发展需要的全栈的一致性多云管理模式，主要包括三个成功要素：组织、流程、工具。这三个方面需要统一整合，不能割裂开来：

组织。传统架构逐步演进到云上，对 IT 管理人员的职责和角色都提出了新的要求，且需兼顾两种架构长期并存的场景。IT 管理人员需要进行三方面的转型：从独立技能向跨领域技能转型；分解竖井式团队模式，并围绕 IT 服务与 DevOps 交付模式进行组织变革；向共享服务与团队的模式转移。除此以外，企业还需要考虑与第三方多云管理服务团队建立合作关系，请他们提供专业的云管理服务，帮助构建和管理协调的多云环境。根据 IBV 调研，目前，56% 的企业借助供应商来管理多个云。到 2021 年，预计这样做的受访企业的比例将上升至 72%。[11]

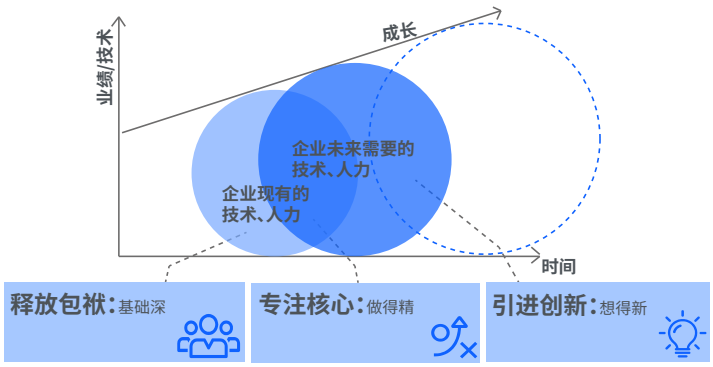
流程。多云管理需要改变以手动和少量自动化为特征的传统 IT 管理流程，逐步转型为云使能 IT 管理流程及云原生 IT 管理流程，最终实现基于服务化的持续集成与持续交付。这些流程具体包括三类：第一类为核心流程，是大多数公司从向云过渡的一开始就必须遵循的云服务管理和运营的核心实践，可确保服务的可用性和可见性。比如，“事件管理流程”可以快速恢复服务，“问题管理流程”可以识别问题根因并防止再次发生。第二类为可扩展流程，随着云采用率的增长，需要遵循这些实践以随着需求的增长而扩展。它们使其他实体执行的并行活动与服务管理的需求保持一致。例如，开发人员构建可管理的微服务。第三类为服务流程，这些实践添加了面向服务的视图和业务重点，与 SLA（服务级别协议）和业务 KPI 保持高度一致。例如，业务绩效信息在仪表板中可视化，并用于确定操作活动的优先级。

工具。高效的云管理平台需要集成及广泛使用多种强化工具和技术，包括跨服务器、存储、网络的开放式管理和开放网络标准，即时协作工具，全面自动化与智能化技术，帮助企业管理、监控、自动运行和统筹各种云供应商的环境，从而降低管理不同供应商的云服务的复杂性。而使用这样的工具给企业带来的更多的是文化转型，例如：人机对话运营 ChatOps 不仅仅是一个聊天工具，而是人与人之间，工具与机器之间，人与机器和工具之间的全新协作。

从以上可以看出，全栈的一致性多云管理模式，本质上是企业 IT 管理模式的转型。通过转型，企业可以解放 IT 部门的现有资源压力，创造空间进行面向未来的转型。并专注核心，以业务需求为导向，关注新服务的开发，迅速回应市场需求。最后，还可以利用生态圈，借助外部资源，加速创新技术的引进和落地（如图 4）。

图 4

全栈的一致性多云管理平台的转型收益



来源：IBM 商业价值研究院分析。

（四）智能的运维技术，确保业务的高敏捷和预见性

随着企业纷纷将各自工作负载迁移至云端，为优化这些负载，他们通常依赖多个平台，但如果企业疏于整合每个单独系统所提供的数据洞察，拥有多个系统只会加剧原有的复杂程度。既要采用新系统，又要设法实现一体化管理，为了实现二者平衡，技术团队常常陷入两难境地。

智能的 IT 系统运维技术 (AIOps) 可为企业解决这个难题。它将传统的以流程管理为导向的被动式运维，逐渐演进成为以数据分析和 AI 结合为导向的主动式、前瞻性地运维 (AIOps)，实现从“人治”到“智治”的转型。

AIOps 是基于人工智能认知与自动化技术，结合数据积累、知识沉淀和最佳实践，形成的一个能够持续智能演进的智慧运维平台。在这样的智能运维平台中，通过基于机器学习的分析决策平台、行业积累的自动化平台，并配合整体的服务管理平台、事件一体化平台，实现全方位的 IT 运营监控管理（见图 5）。

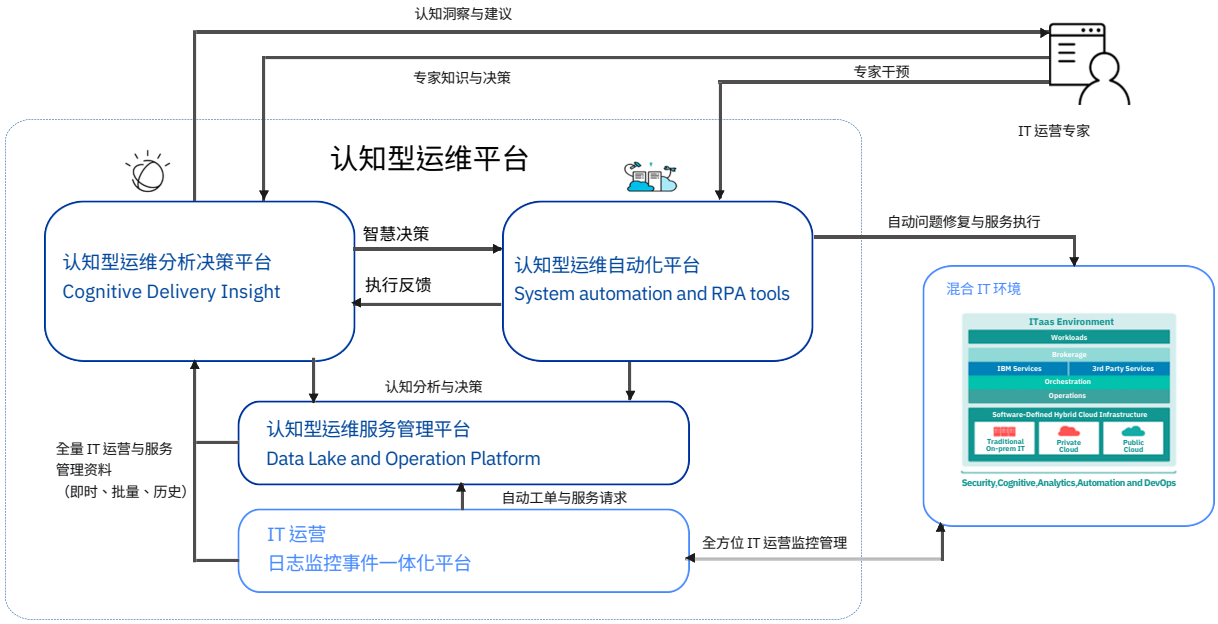
具体来说，智能运维可以用于企业中的以下主要场景中，并为企业带来差异化的竞争优势：

动态视图，提升可视性。根据 IBM 市场研究发展部的调研，78% 的受访企业将跨多云提供商 的 IT 运营可视性视为一项重要的混合多云管理能力。[12] 在机器学习 (ML) 与 AI 技术的加持下，AIOps 可为 IT 领导者提供跨系统、跨多个云提供商的纵览功能，带来高效的新流程。并且支持日常 IT 运营专员通过一份易于获取的报告，掌握大型机、应用、中间件、服务器、存储与网络的当前状况。

性能预测，提升高弹性。借助 AI 与实时数据洞察， AIOps 可以持续主动提升性能，减少反复出现的问题，为公司的品牌认知、性能与间接成本带来有益影响。AIOps 也可以打造先发制人的问题解决之道，将问题扼杀于摇篮之中，从而掌握战略性差异化优势。

图 5

智能的运维技术（AIOps）



来源：IBM 商业价值研究院分析。

告警压缩，提升有效性。企业采用 AIOps 策略可以对系统异常行为触发的告警，进行识别及过滤，自动记录事件工单，大大缓解一线运维团队的工作负荷。并提前预见停运风险；或者在磁盘空间即将受到限制时，及时通知团队，并提升系统性能。35% 的受访领导者预计可通过使用云管理平台，利用主动监控，规避高成本 IT 停运事故，并从中获益。[13]

自动修复，提升响应性。AIOps 通过持续的自动化建设，可以对重复发生的事件，制定自动修复脚本，实现服务恢复作业的自动执行与状态跟踪。22% 的受访企业预计能够通过快速识别故障设备提升可用性并缩短问题解决时间，29% 的受访企业则预计能够提升服务管理水平和改善客户体验。[14]

Slack 公司 CEO 兼联合创始人 Stewart Butterfield 表示：“组织面临的最大挑战是协调性问题。我们的软件只有与用户每天使用的工具紧密整合，将关键业务信息引入团队协作的渠道，才能发挥最大价值。我们的 Slack 软件与 IBM Watson AIOps 结合后，IT 运营人员可有效协作，针对异常事件提出解决方案，从而把宝贵的时间花在解决问题而非寻找问题上”。[15]

故障预测，提升前瞻性。利用机器学习，AIOps 可以持续训练并优化算法模型，实现基于异常特征的故障预测，提前作出预警。并借助相关情报与数据洞察，能够更快、更高效地预先制定决策，提升整个 IT 环境的统筹化管理水平，提高成本和使用的管控能力。

根因分析，提升洞察力。在 AIOps 加持下，云管理平台可借助机器学习和 AI 技术，前瞻性分析企业 IT 基础架构的数据模式，找出问题根源，然后向团队传达解决方案，并学习识别未来实例的模式。因此团队能够快速识别问题根源，不必耗时耗力遍查整个数据集，寻找并解释异常状况，从而加速业务恢复，降低业务影响。

从以上场景中可以看出，通过智能的运维技术，实现了自我识别，自我预测，自我纠错，让事件响应、问题处理等运维操作逐步做到非接触、“无人化”，从而降低宕机风险和宕机时间，在降低管理成本的同时，大幅提升业务的敏捷度、准确度和预见性（请参阅边栏“案例 1: 某人寿公司，优化运维流程，降低成本”“案例 2：某领先汽车制造商，自动化运营，提升效率”）。

案例 1: 某人寿公司，优化运维流程，降低成本 [16]
采用 IBM 云原生软件打造微服务架构，搭建保险核心系统，同时也引入 DevOps 和敏捷式开发，让内部 IT 人员在保险开发应用更加快速，优化运维流程，进而降低开发与运维人力的成本。

案例 2: 某领先汽车制造商，自动化运营，提升效率 [17]
由于多个云平台和数据中心之间分散的监控工具管理不统一，公司的交付和管理流程非常缓慢。但在实施了 IBM 自动化运营后，公司在全球可以采用统一的端到端管理战略，实现更高效的远程运维及交付。

（五）强大的危机管理，确保业务的安全性和永续性

网络安全永续能力是指组织预防和应对网络攻击、重新恢复运营以及维持内部和外部运营完整性的能力。威胁、漏洞和风险是三大核心安全问题：

- 威胁：任何有意或无意利用漏洞以及强占、损害或破坏信息或运营资产的行为。
- 漏洞：安全计划的弱点或不足，很可能被威胁所利用，从而能够未经授权地访问资产。
- 风险：因漏洞被利用所引发的威胁造成损失、损害或破坏的可能性。

如果企业只是在危机期间临时做出决策，只会加剧数据泄露风险，甚至危及业务运营，由此引发的潜在影响也更加危险。因此企业的负责人需要根据网络安全危机的生命周期，建立完整的管理体系，以应对不确定性环境中可能发生的各种不可预见的、影响力巨大的事件。具体来讲，网络安全危机的生命周期由三个阶段组成（见图 6）：

图 6

网络安全危机的生命周期



来源：IBM 商业价值研究院分析。

第 1 阶段：稳态运行，周密规划

“凡事预则立，不预则废”。如果组织尚未制定“网络安全事件响应计划”，务必立即采取行动。如果领导者已完成规划阶段，应立即抓住机会，评估该计划，确定是否存在任何不足。

比如：国内某股份制商业银行，复工后大量银行员工采用远程打卡和远程会议的方式办公，这可能导致信息安全风险。IBM 安全咨询团队为银行客户评估了远程办公模式下的数据泄漏风险和业务连续性风险，及时提供了数据安全和业务应急预案的改进建议。[18]

此外，还可通过模拟，优化组织在灾难期间的执行力。尽管无法替代真实情况，但演练和重复模拟有助于发现风险管理和风险缓解模型的不足。团队实践经验越丰富，认识越深入，越有利于在实际发生安全事件时做出预测和响应。

组织面临的如新冠疫情之类的挑战具有动态、突发及不可预测等特点，而且往往相互依存。因此危机响应是网络安全、技术和运营团队跨职能、甚至跨组织的协作活动。 风险一旦变为现实，各团队就必须调整业务重心，从规划和建模转到事件响应、灾难恢复和业务连续等工作上来。最重要的是，务必确保规划 、模拟流程与行动 、响应流程保持一致（请参阅边栏“某国内商业银行：企业级安全运营中心规划，助力云上安全的全面保护“）。

第 2 阶段：事件响应，危机行动

尽管我们总觉得计划周密，准备充分，但显而易见，危机总是让我们措手不及。当危机（如新冠病毒疫情）势不可挡地席卷各行各业的组织时，很可能引发系统性崩盘。一旦形成系统性风险，企业的日常运营能力很可能与关键基础设施发挥同等重要的作用，因此需要大幅调整到稳态运营模式。

某国内商业银行：企业级安全运营中心规划，助力云上安全的全面保护 [19]

2018 年，为应对安全与合规的双重挑战，某商业银行与 IBM 展开合作，通过部署 IBM QRadar SIEM 解决方案，打下良好的安全运营中心（SOC） 基础。但安全是一场不能停歇的旅程，今天抵达的终点即是明天的新起点。无论是出于内部对数字生态战略的安全保障要求、日益严峻的安全大环境、愈加严格的外部监管要求，还是来自同业安全建设的压力，银行都需要继续升级现有的安全运营能力。

SOC 一直在不断进化以满足当前和未来的安全运营需求，具备认知功能的网络安全以及混合银行各类风险的融合 SOC 是未来趋势。作为云上全面安全的下一站，该银行决意把握住发展趋势，构建一个具有前瞻性、可持续演进、自适应网络威胁态势感知的数字 SOC。

在就建设路线和目标达成共识的基础上，IBM 评估、规划、设计 SOC 以及支撑该中心的整体安全体系，帮助其快速实现 SOC 的基本功能，并在不远的将来使该银行成为银行业内重要的安全托管服务（MSS）提供者。遵循成熟的 SOC 建设方法论，本规划经历了研讨、成熟度评估，战略规划后即稳步进入设计与实施阶段，依据运行情况将进行相应的后续优化与改进。

规划后的企业级安全运营中心将成为该银行的风险融合中心，运用演绎推理和自我学习能力，全面应对科技安全风险、重要业务风险，对整个银行环境进行安全防御。同时，它将在未来 5 年内为客户的集团及子公司与金融云租户提供安全服务，也为数字生态相关合作伙伴提供专业的安全托管服务，安全护卫其银行业务的长远发展。

当真正爆发危机时，经过模拟演练的团队在更新响应计划及优化实施措施方面通常表现更佳。因为团队知道该做什么，领导也有能力密切关注形势发展。同时，还可以根据需要做出决策和调整，从而保障员工、客户及其他利益相关方的安全；保护数据完整性；应对事件，帮助缓解特定危机。

如果危机肆虐各行业并引发严重的社会动荡，企业必须采用全新方法，充分利用运营资源，提供援助，帮助社会恢复信心。一旦发生安全违规或网络攻击，高管必须迅速向客户及其他利益相关方建立信心，表明正在尽全力解决问题。除了要了解如何从技术层面控制安全违规事件，还需要做好处理人际关系的准备。

第 3 阶段： 恢复运营，积极改进

新冠疫情只是全球不确定环境中的一次动荡事件，企业需要从这次事件中吸取经验教训，改善未来的应对之策。这就需要企业投资培养以下新型技能，增强企业的永续和适应能力：

1. 企业需要具备自动化数据收集的能力，借助现代遥测和日志文件，捕获解决方案。即使危机结束后也能对攻击模式进行建模，确定攻击特征以及复盘违规事件。
2. 企业要培养安全措施自动化能力。这样专家团队就可以解放出来，将精力集中在需要深入分析的威胁上面。
3. 企业需要贡献并利用威胁情报。企业贡献威胁情报数据，有助于增强所有组织的网络安全永续能力，而企业利用威胁情报中的洞察，可以加快威胁检测和响应速度。
4. 开展协作和持续学习。网络安全永续能力较强的组织采用“发现、学习、适应和迭代”的持续循环，开展运营工作。
5. 提高安全意识。网络安全永续能力较强的组织将安全视为自己的优先战略能力。 IBM 调研显示，仅有 25% 的受访者认为所在企业的网络安全永续能力较强。[20]

（六）灵动的交付模式，打造全新的数字化工作体验

随着疫情危机持续蔓延并逐渐成为常态，传统工作模式和工作流程受到严重冲击，越来越多的企业员工分散在各地，以远程、非接触式的方式开展工作。在这种新的工作方式下，企业如何为员工提供必要的技术基础和工具？如何以不同于以往的方式与员工互动？如何调整工作方法和实践，适应新常态，支持推进工作？所有这些都需要企业必须采用新一代的弹性工作模式，打造全新的数字化工作体验，保证业务不中断，加速数字化转型的速度。

灵动交付代表了新一代的创新工作模式，通过“现场”与“远程”相结合的混合模式，开启虚拟互动、交付服务新时代的大门，让员工队伍可以大规模地开展远程工作，企业也能无惧不断变化的业务环境，充满信心、快速灵活地推进数字化转型（请参阅边栏“知名电信运营商：灵动交付，助力打造供应链云平台，加速数字化转型”）。

具体来讲，灵动的交付模式由三大要素构成：虚拟协作的无接触式交付、主动负责的人才队伍、转向云端的交付基础。这些要素将有助于加快交付速度，扩大交付规模，提升按时交付的信心，改善专业知识的获取方式，构建业务弹性与安全性（见图 7）。

知名电信运营商：灵动交付，助力打造供应链云平台，加速数字化转型 [21]

IBM 借助高效的远程实施能力，助力国内知名电信运营商建设一套集约高效、精益敏捷的供应链集中管理平台。

平台系统覆盖总部、省、地市三级，对原有单体架构进行整体优化与迁移，通过前后端分离技术，实现供应链全业务流程覆盖，实现了总部及全国 5 个大区，包括 8 个统建省和 23 个接口省的供应链全业务流程的覆盖，有效支撑企业供应链管理的高效数字化转型。

IBM 强有力的交付能力，以更低的成本实现了高可用、高扩展、高响应，降低了客户 20% 在人力成本上的投入。这种“可视化”的远程交付管理模式，获得了客户的高度信赖和评价。

图 7

灵动的交付模式



来源：IBM 商业价值研究院分析。

知名电子制造公司：虚拟车库，远程交付，助力全球采购业务数字化转型 [22]

IBM 与某全球领先的知名电子制造公司，进行了长达十余年的合作，通过 100% 远程交付服务模式，与客户共创。远程团队利用人工智能技术助力该企业的全球采购业务数字化转型。打造云平台，实现承载百万用户 CRM 系统的云之旅。通过车库和敏捷的运用，大幅提升对客户业务的响应速度；RPA 自动化工具和 GTAM 自动测试工具，更是显著提高应用的运维效率。

安全是选择远程交付最主要的考虑因素。IBM 为该客户定制了安全的端到端远程交付方案，连续十余年无安全事故，获得客户全球最高等级安全认证。IBM 用了仅仅三年就帮助客户完成了十年规划目标，并提高了 30% 运维效率，节省了约 1 亿多 IT 成本。灵动交付能力离不开强大的云平台。这种平台必须提供适当的工具和技术，促进无缝的虚拟协作、数字项目管理、极致自动化和知识管理方法，在整个企业范围根据许可共享数据和知识。

首先，虚拟协作的无接触式交付。无论交付场景的虚拟化程度是 20%、40% 还是 100%，针对非接触式交付量身定制的自动化流程始终是该模式的核心。这包括自动化和虚拟化的服务交付方式、商业机制及透明管理机制。团队可将 AI 和自动化应用于工作流程，帮助提高员工效率，快速扩大交付规模。还可采用“虚拟车库”方法，综合运用设计思维、敏捷原则以及 DevOps 工具和方法，推动创新，创造全新方法应对不断变化的需求（请参阅边栏：知名电子制造公司：虚拟车库，远程交付，助力全球采购业务数字化转型）。

其次，主动负责的人才队伍。该模式不仅仅在于流程本身，还需要引导、动员和支持新型人才，借助虚拟技能和社群实践随时随地开展工作。这意味着需要提升能力和个人责任感，通过虚拟小组快速调动专业知识，保证可以快速创新地解决问题。同时，还应出台统一的全球人才标准，源源不断地选拔那些掌握虚拟化工作环境工作技能的员工和供应商。最后，无接触式交付的挑战在于必须实现无缝切换，因此，精心设计、无处不在的知识管理及响应工具是保持生产力、鼓励共享和推动文化变革的先决条件。

最后，转向云端的交付基础。这种模式离不开一个新型交付平台，它首先是一个富有弹性、易于扩展的基础架构，能够根据不断变化的商业环境，实现任何时间、任何地点的远程办公。此外，它还包括广泛的、虚拟化 AI 平台和常用工具，支持员工高效协作与创新；嵌入式系统的安全和隐私政策，帮助保护专有数据，降低风险。

（七）创新的人才供应，确保业务的可持续和创新性

企业在面对数字化转型时所面临的数字化人才断链的挑战，在业务出现突然变化时，尤显突出。可以通过“内外两手抓”的方法克服这个挑战：

在企业内部，首先，充分运用 AIOps 技术，提升 IT 运维的智能化与自动化程度，实现跨系统的最佳可视性，前瞻性地解决问题以及更快捷地洞察 IT 运行状况与问题，将 IT 员工从日常运营工作中解放出来，使宝贵的人才更专注于高价值的战略活动中（请参阅边栏“保险公司：应用数字技术，协助员工提升运维效率”）。

另外，在企业内部，为应对数字化业务对 IT 人才的迫切需求以及严重匮乏，企业需要改善员工的学习体验，更加重视在员工生命周期内设计难以抗拒的学习体验。企业学习和发展部门的领导可以效仿数字营销战略，更有效地培养面向未来技能的复合型 IT 人才，预测员工的学习需求，帮助他们重塑技能，在正确的时间，为业务输送合适的人才。

具体行动建议包括：

1. 建立用户思维。花些时间了解员工队伍的需求，将学习者视为消费者，为他们量身定制内容。应用个性化、透明、简洁、真实和响应迅速等实践原则。
2. 学习内容小型化。小型化学习内容的时间长度适合学习者注意力集中的时段，能够显著增强学习参与度和学习效果。
3. 内容形式和渠道社交化和移动化。当今员工兼具社交性和移动性，70% 员工表示希望学习形式包括在线和移动方式。[23]
4. 学习流程智能化。在 AI 的支持下，为每一名员工营造动态个性化的学习氛围。深入洞察数据，预测未来企业所需的关键技能并推动创建新内容。

保险公司：应用数字技术，协助员工提升运维效率[24]

面对全球危机，某全球著名保险公司业务不降反升，背后的秘密是数字化能力的全盘支撑。IBM 帮助该保险公司统一整合 20 多家 IT 供应商，结束过去分散、复杂的管理局面。其中 80% 的大规模运维工作是交由远程 500 人团队进行运维管理，涵盖 220+ 系统，大幅降低成本，保障系统零中断。

数字员工 “小美” 是一款人工智能聊天机器人，它可以运用多国语言聊天，利用人工智能与自动化技术对海量运维知识进行深度学习与分析，协助员工解决运维过程中出现的问题，协同创新，提升运维效率。

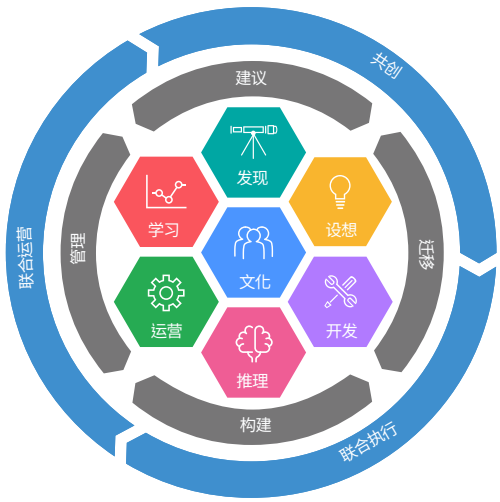
在企业外部，首先，可以通过寻求第三方 IT 服务外包的方式。IT 服务外包在欧美已经有二、三十年以上的历史，而在我国还处于初始阶段。IBM 早在 1989 年就开启了 IT 管理外包业务，帮助伊士曼柯达公司设计、建设和实施了该公司的数据中心，被认为是 IT 外包模式的最早范例。IT 外包可以帮助企业降低成本、提高效率，专注核心业务、获取急需技能、降低投资，并增强敏捷性、快速响应业务需求。

其次，还可以探索新的合作关系，与各种不同的组织和教育机构建立和发展伙伴关系。以及考虑在行业内部建立学习联盟，加强未来技能预测能力。

举例而言，IBM 制定了多项外部合作计划，用于帮助在短期和长期内打造更广泛的网络安全人才网络。其中之一是创造和大规模复制 P-TECH 9-14 教育模式。该模式为美国公立学校 9-14 年级的没有通过传统学校入学考试的学生，获得高中毕业证以及行业认可的两年制大学副学位，并且不会向他们或他们的家庭收取任何费用。通过 P-TECH 教育模式，毕业生也最先能获得其行业合作伙伴提供的工作机会。目前该模式已经扩展到美国 50 多所学校和 300 多个行业合作伙伴。P-TECH 教育模式将高中、大学和工作连接起来，为学生在未来获得数字化工作做好准备。[25]

图 8

IBM 混合云管理转型的车库方法



来源：IBM 商业价值研究院分析

行动建议：加速混合云管理能力的转型

从以上的新一代混合云管理能力中，我们可以发现：混合云不只是技术，在企业中要实现混合云管理模式及能力的大规模转型，必须配套实施组织、人才、文化、流程、思维模式的转型，只有这样，才能充分发挥混合云平台的价值，实现预期的业务成果。

因此，我们建议企业采取以下行动，加速混合云管理能力的大规模转型。

1. 选择面向未来的技术架构，携手值得信赖的技术伙伴，加快上云之旅，进一步提升企业生产力，加速企业创新，打造面向未来的智慧企业。

2. 在转型过程中，思考如何推动文化变革，例如：应用经过验证的 IBM 混合云管理转型的车库方法，既能实现短期快速、敏捷的速赢，同时展现新常态下的“云”速度。具体来讲，首先，企业需要找到一个业务机会，并确定预期目标。然后，选择混合云转型之旅的四个阶段（建议、构建、迁移、管理）中和目标最契合的某个阶段，作为实现目标的切入点。最后，完成企业混合云转型之旅的七项实践（文化、发现、设想、开发、推理、运营、学习），这些实践会指导企业转变工作方式，提高转型的效率和质量（见图 8）（请参阅边栏“国际领先车企车库方法构建车联网云平台，提升用户出行新体验”）。

3. 评估企业在混合云管理领域中的人才数量及技能差距，运用创新的数字技术，提高人才价值，并利用技能重塑手段加速人才转型。

国际领先车企：车库方法构建车联网云平台，提升用户出行新体验 [26]

在整车制造环节产生的利润逐渐向售后和移动出行业务倾斜的环境下，某国际领先车企借助移动互联网的发展，搭建移动出行服务生态圈，满足人们对智能出行的需求。

IBM 车库方法，提供具有战略前瞻性、业务与技术创新性的方案。整个项目通过现场和远程的混合交付模式，应用大规模敏捷方法，结合 DevOps 平台快速开发、部署、上线，实现超过 200 人的开发团队的多地高效协作。应用 IBM API Connect 对外统一开放 API，打造更加灵活的生态系统。

IBM 核心解决方案 Ignite 质量平台以生成最少的测试用例，达到最大的测试覆盖度。通过自动化的测试方法提升 40% 的正确率，减少 30% 的测试成本，为客户打造了一个高可用、高扩展，稳定、智能的车联网云平台，并以互联网的速度进行迭代上线。

结束语

在疫情成为新常态的时代，挑战与机遇并存。为了能够敏捷应对变化，取得数字化转型的成功，企业需要满足以下两项条件：加快数字化转型步伐、提高混合云的采用率，加速智慧企业之旅；打造新一代的混合云管理能力，无论外部业务环境如何变化，企业永续经营的宗旨不改变。

需要思考的重要问题

– 疫情对您的企业的上云之旅有什么样的影响?

– 您的企业在管理混合多云环境中的最大挑战是什么?

– 您的企业计划如何打造混合多云管理的能力?

备注和参考资料

1. IDC 研究
2. 同上
3. “新冠病毒疫情加剧网络战争：如何保护企业“，IBM 商业价值研究院。2020 年 4 月。
   https://www.ibm.com/downloads/cas/6RYX3PXE
4. 同上
5. 同上
6. IBM 案例研究
7. IBM 案例研究
8. IBM 案例研究
9. “组建云端 ‘管弦乐队’：多云管理实战指南”, IBM 商业价值研究院。2018 年 10 月。
   https://www.ibm.com/downloads/cas/PWLAXJYB
10. IBM 案例研究
11. “组建云端 ‘管弦乐队’：多云管理实战指南”, IBM 商业价值研究院。2018 年 10 月。
    https://www.ibm.com/downloads/cas/PWLAXJYB
12. “AIOps：智能监控和前瞻性管理混合多云“，IBM 市场研究发展部 (MD&I)。2020 年。
13. 同上
14. 同上
15. IBM 案例研究
16. IBM 案例研究
17. IBM 案例研究
18. IBM 案例研究
19. IBM 案例研究
20. “新冠病毒疫情加剧网络战争：如何保护企业”，IBM 商业价值研究院。2020 年 4 月。
    https://www.ibm.com/downloads/cas/6RYX3PXE
21. IBM 案例研究
22. IBM 案例研究
23. “数字学习生态系统崛起，平台模式如何重塑人才培养模式”，IBM 商业价值研究院。2018 年 1 月。
    https://www.ibm.com/downloads/cas/M8L29OQQ
24. IBM 案例研究
25. “借助 P-TECH 教育模式应对技能挑战”, IBM 商业价值研究院。2018 年 2 月。
    https://www.ibm.com/downloads/cas/98AM4X0K
26. IBM 案例研究

选对合作伙伴，驾驭多变的世界

在 IBM，我们积极与客户协作，运用业务洞察和先进的研究方法与技术，帮助他们在瞬息万变的商业环境中保持独特的竞争优势。

IBM 商业价值研究院

IBM 商业价值研究院 (IBV) 站在技术与商业的交汇点，将行业智库、主要学者和主题专家的专业知识与全球研究和绩效数据相结合，提供可信的业务洞察。IBV 思想领导力组合包括深度研究、对标分析、绩效比较以及数据可视化，支持各地区、各行业以及采用各种技术的企业做出明智的业务决策。

访问 IBM 商业价值研究院中国网站，免费下载研究报告：
https://www.ibm.com/ibv/cn

关于专家洞察

专家洞察代表了思想领袖对具有新闻价值的业务主题和相关技术主题的观点和看法。这些洞察来自与世界各地顶尖主题专家的对话。要了解更多信息，请联系 IBM 商业价值研究院：
iibv@us.ibm.com

© Copyright IBM Corporation 2020

IBM Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504

美国出品
2020 年 11 月

IBM、IBM 徽标及 ibm.com 是 International Business Machines Corp. 在世界各地司法辖区的注册商标。其他产品和服务名称可能是 IBM 或其他公司的注册商标。Web 站点 www.ibm.com/legal/copytrade.shtml 上的“Copyright and trademark information”部分中包含了 IBM 商标的最新列表。

本文档为自最初公布日期起的最新版本，IBM 可能会随时对其进行更改。IBM 并不一定在开展业务的所有国家或地区提供所有产品或服务。

本文档内的信息“按现状”提供，不附有任何种类的（无论是明示的还是默示的）保证，包括不附有关于适销性、适用于某种特定用途的任何保证以及非侵权的任何保证或条件。IBM 产品根据其提供时所依据的协议条款和条件获得保证。

本报告的目的仅为提供通用指南。它并不旨在代替详尽的研究或专业判断依据。由于使用本出版物对任何企业或个人所造成的损失，IBM 概不负责。

本报告中使用的数据可能源自第三方，IBM 并不独立核实、验证或审计此类数据。此类数据的使用结果均“按现状”提供，IBM 不作出任何明示或默示的声明或保证。

国际商业机器中国有限公司
北京朝阳区北四环中路 27 号
盘古大观写字楼 25 层
邮编：100101