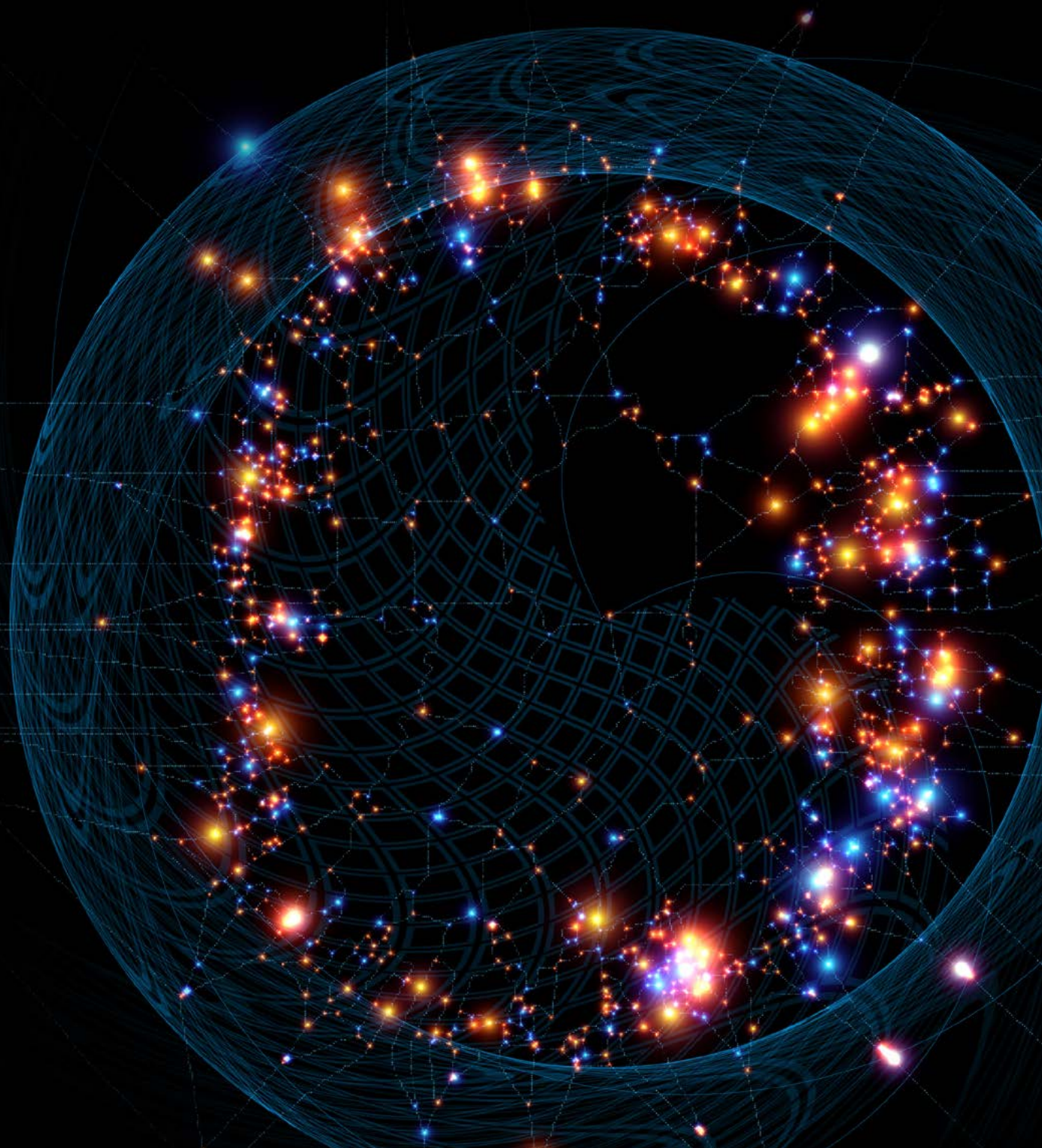


Deloitte.

阿里云

打造智慧动成长企业  
驱动企业核心系统数字化转型



# 目录

序: 企业数字化转型离不开ERP作为数字化核心	6
序: 强强联合助力中国企业数字化转型行稳致远	8
<b>1 企业核心系统数字化发展历程与挑战</b>	<b>9</b>
<b>1.1 企业信息系统发展历程</b>	9
<b>1.2 企业数字化转型面临的挑战</b>	11
1.2.1 企业有限的预算	12
1.2.2 如何拥抱新兴技术	12
1.2.3 如何减少ERP中技术包袱	13
1.2.4 如何构建数字生态系统	14
<b>1.3 智能ERP的特点</b>	14
1.3.1 减少技术包袱	15
1.3.2 现代化的核心	15
1.3.3 创新集成	15
1.3.4 价值驱动	15
<b>2 如何建设现代化智能ERP</b>	<b>16</b>
<b>2.1 如何构建新时代智慧企业-动成长企业Kinetic Enterprise</b>	16
2.1.1 可以部署在任何平台的清洁ERP ( Clean ERP Anywhere)	16
2.1.2 智慧互联	17
2.1.3 按需扩展	17
2.1.4 兼容并蓄	18

<b>2.2 基于SAP的智能ERP框架</b>	18
2.2.1 智慧企业套件	19
2.2.2 智能技术	20
2.2.3 数字平台	21
2.2.4 以SAP S/4HANA打造下一代企业数字化核心	22
<b>3 SAP ERP如何转型S/4HANA</b>	23
<b>3.1 如何规划S/4HANA转换</b>	23
3.1.1 S/4HANA 转换项目实施路线图	23
3.1.2 S/4HANA 部署方式	29
3.1.3 如何选择适合的部署方式	30
<b>3.2 准备S/4HANA迁移</b>	32
3.2.1 就绪性检查 ( READINESS CHECK)	32
3.2.2 S/4HANA 流程发现	33
3.2.3 系统代码清理	34
3.2.4 数据清理和归档	35
3.2.5 S/4HANA前置项目	36
<b>3.3 S/4HANA转换技术实现</b>	37
3.3.1 S/4HANA不同版本选择	37
3.3.2 重新实施方式	38
3.3.3 系统转换方式	40
3.3.4 选择性转换方式	42

<b>4 借助云平台构建智慧ERP</b>	44
<b>4.1 如何降低ERP 运营成本</b>	44
4.1.1 传统IDC建设SAP的成本	44
4.1.2 云上建设SAP的成本	45
4.1.3 SAP上云的TCO分析	45
4.1.4 成本视角的SAP上云价值	45
4.1.5 SAP上云TCO持续优化	46
<b>4.2 S/4HANA 云端架构</b>	47
4.2.1 S/4HANA云端系统架构设计	47
4.2.2 S/4HANA在云上的部署地域和可用区的规划	50
4.2.3 网络接入规划	51
4.2.4 云上S/4HANA服务器配置的规划	52
4.2.5 网络安全设计	53
<b>4.3 云端业务集成服务</b>	54
4.3.1 德勤的集成服务框架	54
<b>4.4 云端创新应用开发</b>	55
4.4.1 概念	55
4.4.2 云原生时代的DEVOPS	55
4.4.3 云端DEVOPS解决方案	56
4.4.4 DEVOPS原则	56
<b>4.5 云端智能技术应用</b>	57
4.5.1 新的技术带来的价值	57
4.5.2 物联网	58
4.5.3 人工智能与机器学习	59
<b>5 迈向数字化核心转型成智慧型企业</b>	60
<b>5.1 构建数字化生态系统</b>	60
<b>5.2 合作共赢的一站式服务</b>	61



# 序: 企业数字化转型离不开ERP作为数字化核心

ERP作为企业应用软件的代表性产品,自诞生以来就得到了市场的广泛关注。每一位从事企业信息化工作的专业人士,对于30多年以前总结出来的“MRP-MRPⅡ-ERP”的三阶段论都不会陌生。经过多年的演进,今天ERP的功能已远远超越了早期的设定范围。在企业的信息化建设中,ERP扮演着企业信息化骨干 (information backbone) 的作用。进入数字化阶段,经历了物联网、云计算、大数据、人工智能等技术加持后,ERP发生了脱胎换骨的变化。它将承担企业数字化核心 (digital core) 的重任,成为企业数字化转型的建设中心。

从系统工程的角度,企业是一个充满不确定性的复杂系统。企业经营的本质,是在不确定的内外部变化当中,不断追求资源的最佳配置和运用。半个多世纪之前,香农定律就揭示了信息对于消除不确定性的重要作用。ERP作为企业资源相关信息管理的集大成者,毫无疑问是企业管理的战略级武器。

在信息化时代,尽管企业获得的数据和由此转化生成的信息比较有限,但是ERP还是扮演了企业信息化骨干的作用。究其原因,一是从功能的角度,ERP实现了对关键的生产要素——人、财、物的实时信息闭环,对于企业管理的重要性不言而喻。二是从商品的角度,ERP对生产要素管理的抽象恰到好处,让ERP从项目型开发的轮回中摆脱出来,成为可以不断迭代进化的产品,让ERP成为每家企业都消费得起的商品化软件。

进入到数字化时代,企业获得了前所未有的海量数据。数据本身也上升到新型生产要素的高度,成为企业运营和创新必不可少的资源。ERP的处理范畴,也适时扩展到大数据。2010年推出的HANA,让ERP同时具备了在事务处理和数据分析两类任务的高性能能力,是ERP能够继续在数字化时代发挥主导作用的标志性里程碑。从此,ERP从传统生产要素的信息处理领域,转向包括数据在内的新型生产要素的数据处理领域,成为引领众多企业应用软件的数字化核心。

这种核心的作用,我认为主要体现在四个方面:

首先,数字化时代的ERP是实现企业数字化业务能力的基石。在数字化时代,市场瞬息万变。企业的数字化转型,在本质上是通过全面提升企业业务能力,用不确定(的行动),来应对高度不确定性(的内外部变化)。经过多年发展,ERP融合了各类企业资源的管理流程和实践,结合高性能的事务处理 and 数据分析能力于一身,是企业打造业务能力的必不可少的组件。

其次,数字化时代的ERP是承载SaaS形态的企业应用程序的底座。随着云计算的日渐普及,所有的企业应用程序向SaaS形态转型将是不可阻挡的趋势。在这些SaaS系统中,没有一个系统能够像ERP那样对企业的业务领域有如此广泛的覆盖,也没有一个系统能够做到像ERP那样对企业的业务数据有如此精密和周全的连接。正如信息化时代ERP是企业信息化骨干一样,在数字化时代ERP也是连接各类企业级SaaS应用的枢纽和打通端端到端业务的纽带。

第三,数字化时代的ERP是打通“数据-洞察-行动”的总线。数字化转型后的企业,在运行机制上将会发生显著改变,“数据-洞察-行动”式的快速响应将会和业务流程的推进相互补充。随着云计算技术和大数据技术不断融入到ERP中,今天的ERP已经在各个业务领域,融入了“数据-洞察-行动”的新机制,从而为企业转型后的数字化业务提供运行的空间。

最后,数字化时代的ERP是通往企业数字化转型的目标——智慧企业的桥梁。智慧企业的显著特征,是大幅提升企业的生产运营效率。通过引入对话式人工智能、机器人流程自动化和机器学习等技术,并结合高级数据分析技术,ERP不仅可以提供高度自动化的流程,还可以显著提升决策效率,从而为实现智慧企业奠定基础。

毫无疑问,对于任何一家立志于数字化转型的企业来说,ERP都将是系统建设的核心。在德勤与阿里合作完成的这篇关于SAP ERP的白皮书,所涉及的话题——无论是转向新的SAP S/4HANA,还是进一步向云端转型,打造新时代的“动成长企业”——都体现了合作伙伴对于ERP在数字化时代重要性的睿智理解和实践真知。SAP将会和众多的合作伙伴一道,帮助越来越多的企业成功地完成转型,迈向成功的彼岸。

**彭俊松 博士**

**SAP大中华区首席数字官**

2021年3月8日

**周令坤**

**德勤中国SAP联盟领导人  
及德勤管理咨询中国SAP服务领导合伙人**

2021年3月20日

# 序: 强强联合助力中国企业 数字化转型行稳致远

2020年为我们开启了企业数字化转型升级的新阶段,疫情加速了企业数字化运营习惯的快速养成,并进一步激发了企业全面数字化转型的动因。长期以来,企业信息化建设模式多遵从顶层规划先行和按步骤螺旋式渐进的方式开展,疫情冲击下涌现的业务新需求和新场景,以及云化背景下数字化建设可供选择的新理念,新方法和新工具,在一定程度上打破了传统的信息化建设模式,云化和大数据化背景下的数字化转型升级成为企业面临的新课题。

我们认为,云化背景下,企业数字化转型的核心本质是:充分发挥云作为新经济基础设施的平台功能,通过将企业业务数字化,充分利用数据“复制,归集,链接,模拟,反馈”的优势,全面收集、整合并且结合具体的业务应用场景,以价值创造为核心,实现企业业务场景数字化应用的重构和再造,进而实现运营效率的提高,创新支持新的数字化场景,实现数字化转型升级的目的。

围绕云化背景下数字化转型这个主题,阿里云联合德勤, SAP, 发布基于德勤Kinetic Enterprise (KE)观点及方法论的S/4HANA Move白皮书,提出了建立现代化智能ERP为核心的数字化核心转型路线图,详细描述了基于云的S/4HANA ERP转换框架,阐述并提供了企业实现“智慧互联,按需扩展与兼容并蓄的升级ERP理念”的完整动因、目标及实施方案。相信这份白皮书将能够助益广大企业在云化背景下实现企业数字化转型从决策到规划,再到落地实施的全过程。

未来五年将迎来企业数字化转型从战略规划,到全面实施、落地践行的高峰。德勤作为数字化转型咨询服务领域的领军咨询公司, SAP作为企业服务市场首屈一指的平台提供方,阿里云与德勤、SAP这两家重量级合作伙伴的合作,势必能够实现强强联合,为企业的数字化转型提供更好的解决方案和服务,创造更多更新的价值。

**郭继军(兰锐)**  
阿里巴巴集团副总裁



# 1 企业数字化发展历程与挑战

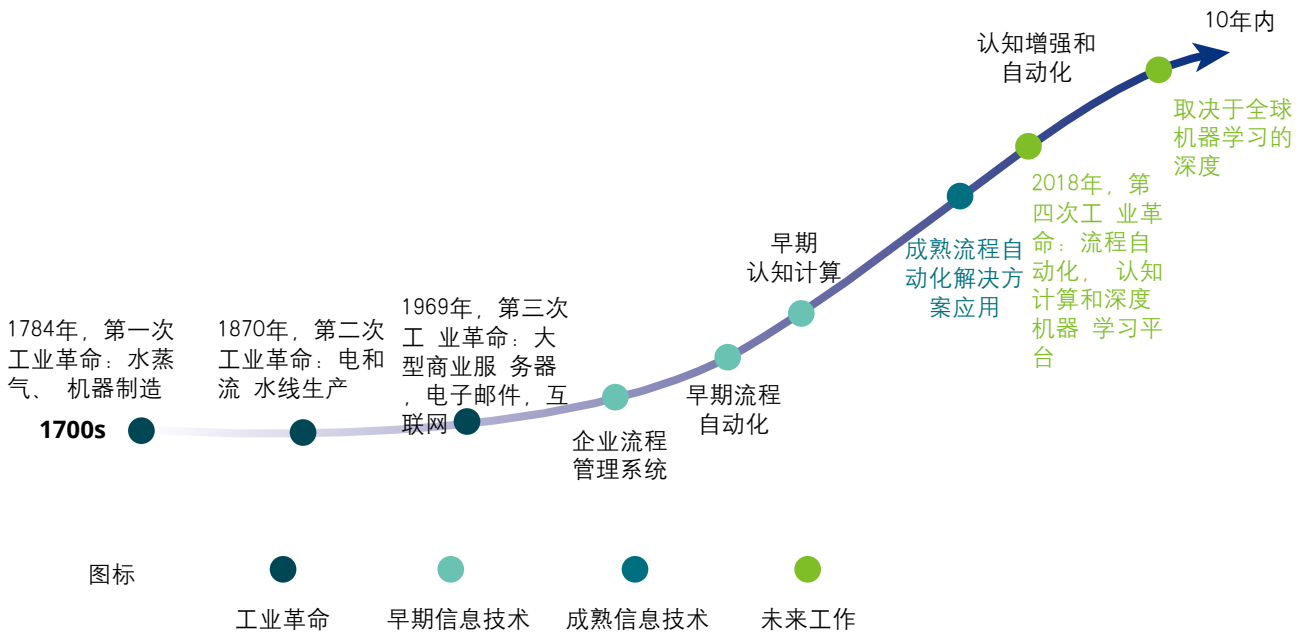
## 1.1 企业信息系统发展历程

工商业的发展在过去三百年间不断的变化与加速演进。从18世纪末的动力产生(power generation)、二十世纪初的工业化(Industrialization)、1970到2000年的电子自动化(Electric Automation)、到现在以数字化供应网络(Digital Supply Networks)为中心的第四次工业革命，

这些变化要求卓越企业不断创新以跟上技术的更新，甚至引领产业的革新。通过技术发展的历史，我们发现从打字机进化到PC花了100年、从PC进化到智能手机花了30年，而人机交互技术从概念到落地仅花了几年时间，越来越快的技术变革速度促使我们的业务系统必须能够同样快速的响应这些变化。从早期的业务流程管理系统，到数年前，机器人

流程自动化技术(RPA)与ERP系统的融合，提升业务效率，再到如今结合人工智能技术的广泛应用，未来的企业信息系统已经不仅仅只满足于日常事物的处理，而需要我们的信息系统对业务的运行具有感知、学习和预测能力，具备更多的智能属性，帮助企业基于智能ERP构建智慧企业。

图1：数字化演进历程



截至2021年，我们可以看到，随着信息技术的发展，今天的业务模式已经不同于过去，如今企业信息化环境具有以下鲜明特征：

### 数据越来越多样性

今天的数据已经呈现爆炸性的发展，过去，我们的数据都以关系型数据的形式存储在数据库、核心信息系统中，但是，今天我们随时随地都在产生数据，数据已经不只是发生在我们的核心数据库、业务系统中，而是无时无刻在我们的身边产生，例如我们的社交平台，我们的移动终端设备，我们的互联网和协作网络，以及我们的云端设备和各类联网智能设备，这些都是新时代的数据来源。如今，企业需要有从海量数据来源中获取有价值信息的能力。

### 新兴技术快速更替

随着数字化的发展，技术的更新换代已经越来越快速，短短几年间，云技术从兴起到普及，机器人技术从简单的流程自动化到今天探索如何实现人工智能、机器自我学习，越来越多的新技术、新名词出现在企业数字化转型的道路上。很多技术在短短数年内已经普及，成为企业数字化的核心技术，例如云、机器人和数据可视化。目前这三类技术已经成为成熟企业的标准配置。除此之外，绝大部分获得爆发式增长的企业都选择了一种或多种指数型技术，以树立自己在行业内的领先地位，类似的指数型技术，包括深度分析、认知计算、内存计算、物联网、区块链等。现代企业的信息化系统需要有借助新兴技术创造新业务价值。

图2：数据的演变

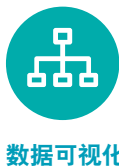


图3：当代新兴技术

#### 当代核心技术



#### 指数型技术

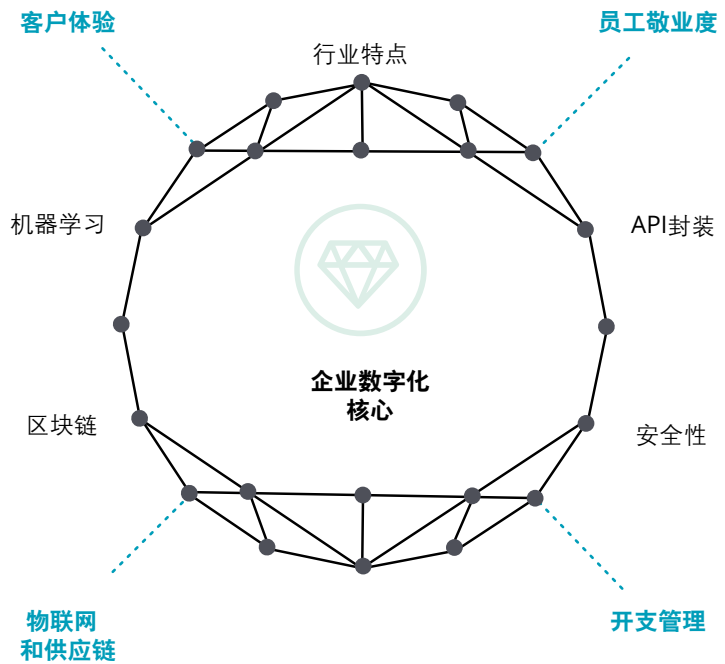


### 构建数字生态

现代企业需要的不仅仅是简单EDI、B2B和应用系统之间的连接。他们需要全方位的服务整合，构建企业数字生态，这不仅有助于企业与客户和业务伙伴之间建立密切联系，而且有助于提升企业与客户和业务伙伴之间的协作效率。

与客户、合作伙伴、供应商的业务系统和数据连接是建立企业数字生态的第一步。端到端集成——数据传递、数据转换和数据整合——才是最困难的部分。这就是为什么数字生态整合战略在2021年及以后对企业更加重要的原因。现代企业的ERP系统作为企业的数字化核心，必须有能力和数字生态内的合作伙伴、供应商、业务系统进行高效协作。

图4：构建数字生态系统架构



### 1.2 企业数字化转型面临的挑战

数字化转型的概念已经提了很多年，有人可能会说，数字转型始于计算机技术本身的迅猛发展，但是为了更好的描述这一波趋势，我们引用Gartner的定义：“数字化转型是通过数字化技术改变商业模式以增加收入和创造价值的机会，是一个从传统业务模式向数字化业务模式转型的过程。”

在IT领域之外，数字化也正在成为主流。例如，《经济学人》杂志专门刊登了一期完整的文章（《经济学人》，2017年5月6日）。“无论你是去跑步、看电视，甚至只是坐在车流中，几乎每一项活动

都会产生一个数字轨迹。同时，机器学习等人工智能技术从数据中提取更多的价值。算法可以预测飞机的喷气发动机何时需要维修或某人何时面临疾病风险等。”

其实，这种现象每天都反映在与我们的交流中。客户希望他们的信息系统能够提供360°洞察力、用户体验管理、提供洞察分析能力，以便根据数据做出决策、为员工提供更好的员工体验等。这些需求都促使了企业数字化转型的推进，但是，在企业数字化转型过程中，往往会遇到不同的挑战。

### 1.2.1 企业有限的预算

企业IT预算有限，这些预算既要承担日常企业运营的压力（必要但不能带来新的价值）又要通过创新投资（带来真正的新商机）来为企业赋能，产生附加价值，两者可谓同等重要，但是，如何在有限的预算下平衡两者的投入，如果企业的信息化系统做的越复杂，往往企业IT就要投入更多的成本进行日常的运营工作，以确保核心应用能够正常运作，这样就很难抽取更多资源投入到创新投资中去。所以，企业如何从日常复杂运营工作中抽身，在确保核心信息系统可以稳定运行的前提下，将更多的精力和预算投入到创新投资中去，为企业创造更多的附加价值，成为大部分企业面临的数字化转型的挑战。

### 1.2.2 如何拥抱新兴技术

随着越来越多的前沿技术的兴起，如何在数字化转型过程中利用新兴技术赋能企业，创造新业务价值也成为越来越多企业和软件产品关注的重点，这些新技术平台、新技术势必会对现有业务模式、现有业务系统造成影响和变革，如何在充分保留历史投资的前提下又可以方便、灵活的适用前沿技术成为了企业数字化转型的重要课题。

目前使用比较比较广泛的新兴技术包括：

- 云技术：各类云服务模式兴起，客户只需要关心业务本身而无需关心基础架构、系统管理等日常繁琐事物，让客户将更多的精力放在创造核心业务价值上，减少日常管理性事物的投入，

同时，云端的按需扩展的管理模式，也可以完美支撑业务的非线性、突发性增长，帮助企业应对瞬息万变的商业环境。

- 物联网：万物互联已经成为趋势，信息已经不再只能从业务系统、数据库中获取，万物互联的时代，所有的物品、设备都可以成为数据源，企业需要从互联的万物中获取关键信息，并根据关键信息做出合理预测和正确决策，同时，万物互联也推进了业务模式的自动化，系统的自动响应，从而进一步提升业务效率。
- 大数据技术：随着物联网的到来和企业管理的精细化，企业每日产生的数据越来越多，其中既包括结构化数据也包括大量的非结构化数据，企业需要提升数据的运算效率，并从海量数据中获取有价值的信息，以支撑日常的业务运营和决策，而要实现大数据的价值发现，往往需要涉及多种技术，例如：包括大规模并行处理（MPP）数据库、内存数据库、分布式文件系统、分布式数据库等，同时，大数据往往又需要借助云计算平台提供数据分析所需要的巨大算力。
- 智能机器人：机器人又称为流程自动化（Robot Process Automation RPA），通过RPA软件，实现对标准的、重复的目标流程实现自动化，释放人力资源；对既有流程进行标准化梳理，并且借助机器人提高工作质量，降低错误率，减少人工干预，提高工作效率。

大型企业中，存在大量的业务流程是高度标准化、不断重复的、并且有明确规则、同时流程又很繁琐，需要跨多系统、多界面，如果采用手工操作非常容易出错，这类流程非常适合使用智能机器人对人力进行释放，将繁琐的、重复性的工作交给机器人，既可以解放生产力，将精力投入价值创造中，在提升业务流程效率的同时降低运营成本（机器人可以7\*24小时自动工作），提高准确率（机器人不容易犯错）。

- 人工智能：智能机器人的下一步发展是人工智能。通过模仿人类大脑的计算系统，让计算机像人一样思考，而不是仅仅是作为一个不断重复一样操作的系统。它包含信息获取、信息分析，图形处理，自然语言处理和机器学习领域的大量技术创新，能够助力决策者从大量非结构化数据中揭示非凡的洞察。人工智能能够对对人类而言更加自然的方式与人类交互；通过认知系统获取海量的不同类型的数 据，根据信息进行推论；从自身与数据、与人们的交互中学习，不断完善自己，并为企业决策和日常运营起到辅助作用。

### 1.2.3 如何减少ERP中技术包袱

随着时代的发展，我们发现技术更新换代越来越快，随之企业需要更快速、敏捷的适应技术的变化，调整自身的信息化建设。

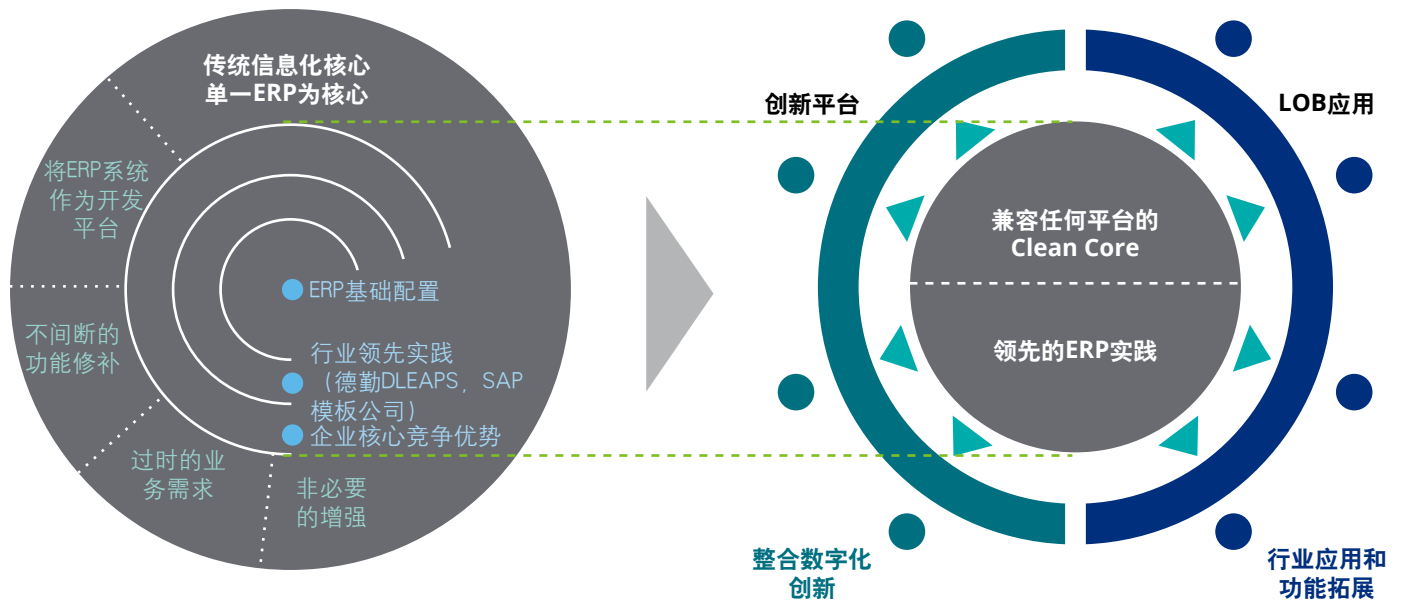
但是，过去传统以ERP为核心的信息系统建设理念通常不具备此敏捷属性，传统ERP目标满足企业所有的业务需求，无论该需求是否必要，是否过时，将ERP作为一个开发平台，进行大量非必

要的二次开发和增强，以满足非必要的、临时性的、过时的业务需求。这种方式会增加ERP系统的复杂度，IT团队需要投入巨额资源去确保如此大量的自开发功能可以在ERP系统内正常工作，并且需要不断的去解决二次开发导致的问题并进行优化，势必就会减少在创新领域的投资，这些历史的投资往往变成了企业转型路上的技术包袱。随着数字化时代的来临，业务变化越来越快速，也要求信息系统快速的随着业务变化而调整适应，而存在大量技术包袱的ERP系

统，自然无法快速的调整自己以适应变化的环境。

企业数字化转型的过程中，如何为现有ERP系统进行瘦身，以便更灵活、更敏捷的适应未来信息化的要求，同时也使得ERP对各种部署模式和版本都兼容，可以以较小的代价就完成自身版本的更新、平台的更替等需求，可以以较小的成本和代价迁移到更先进的架构和平台上，例如迁移上云，是大部分企业面临的挑战之一。

图5：构建Clean ERP



### 1.2.4 如何构建数字生态系统

随着信息化的发展，不仅企业内部的数据集成越来越复杂，同时，企业核心信息系统和企业外部的合作伙伴间的业务协作导致的集成需求也越来越普遍。衍生出了构建“数字生态系统”的理念，意在增强不同实体出于同一商业目的而进行数据交互，该理念是由互联网驱动，包含一系列基于标准，规模可变的硬件、软件、数字设备和服务，可系统地实现企业信息数字化，数据流通，以帮助企业提高运营效率。但是高效的数字生态系统需要考虑多种因素，例如如

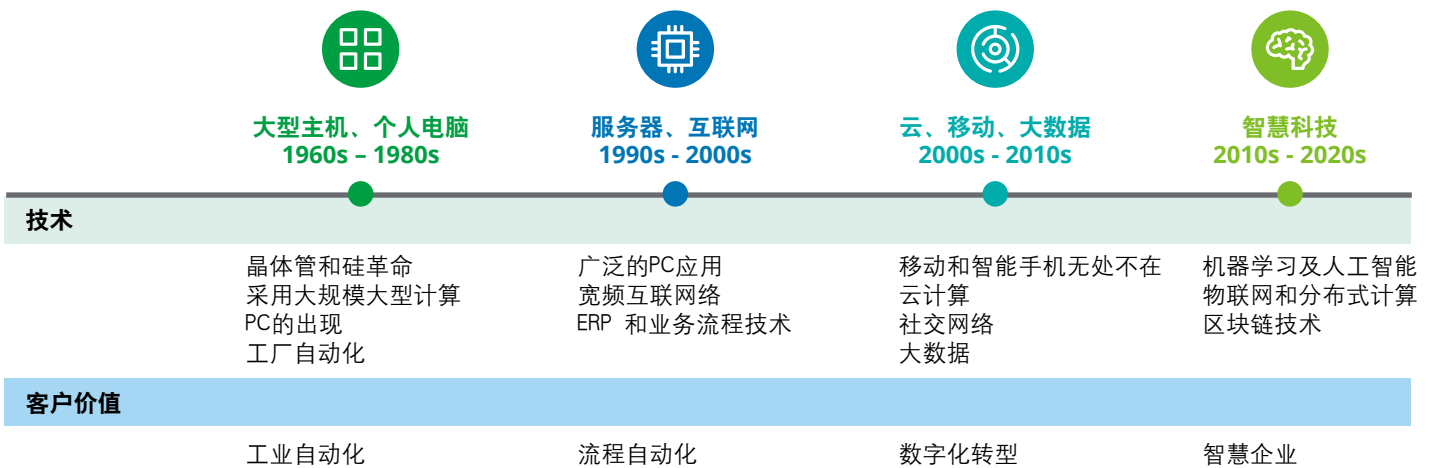
何应用新技术提高协作效率，包括云技术、大数据、人工智能，流程的自动化等，如何将数据和系统的高效地无缝自动集成，如何实现合作伙伴间的数据可视化、如何快速敏捷的响应外部环境的变化，并对业务做出适时调整等。这些都是企业在构建数字生态系统时需要解决的问题。

### 1.3 企业现代化核心信息系统的特点

为应对现代业务模式转变及如新冠疫情等各种突发情形的挑战，当今企业需要提高自身的灵活性、响应速度和

洞察力，以能够适应供应链和工作模式的快速变化。为此，企业必须比以往更多地利用数字化和自动化技术，在当今充满不确定性的经济局势下保持稳定运营。同时，随着数字化转型的开展，并在数字化体验中加入人工智能和认知维度后，技术、业务流程乃至整个企业都将实现智能化。而随着智能化水平的提高，企业将不断发展，逐渐转型成为智慧企业。

图6：从数位化时代走向智慧化时代



现在，数字化智慧企业已成为全球企业的一个差异化竞争优势，转型成为智慧企业意味着企业必须为未来创新奠定坚实的运营基础，这个坚实的基础就是具有智能属性的ERP，智能ERP系统利用算法、数据集、分析功能、认知功能和辅助用户界面在人员、流程和技术层面让一些任务实现自动化，帮助执行预测、追踪、学习、路由、管理、分析和报告等工作。这种自动化可以为企业带来更深入的洞察，帮助他们制定切实可行的决策，进而提升业务绩效。

智能ERP应该具有以下四大典型的特征：

### 1.3.1 减少技术包袱

降低对核心ERP的二次开发，二次开发的存在构成了系统内的技术包袱，会降低ERP系统的灵活度、平台适应性和自我更新的速度。

低技术包袱的ERP系统可以更好的适应不同的技术平台和产品，例如，可以以较小的成本，平稳的迁移到云平台或者SaaS ERP产品中去，降低企业信息系统的TCO和响应效率。以私有云或者SaaS模式部署的企业ERP，具有灵活、可配置、可扩展、实施速度快、随时随地可用以及可以持续更新等特点。而拥有大量的定制化的ERP会导致无法兼容SaaS

或者云部署模式，仅支持在本地服务器上部署，从而降低了ERP的灵活度，增加企业的运营成本。

低技术包袱的ERP可以更灵活的进行版本更新，目前主流的ERP软件，例如SAP每年都会发布一个更新的产品版本，低技术包袱的ERP可以降低升级的成本，可以让企业始终使用最新版本的产品和功能。

### 1.3.2 现代化的核心

作为企业的数字化核心，ERP应该具有以下功能：

- 首先，现代化的核心要求ERP具有全面的功能，可以支持更多跨整个企业范围的业务要求，而不是局限于某个职能部门的某些要求。财务、采购和制造部门都可以获取他们所需的信息，制定正确的决策，并且，不同部门之间的业务流程可以无缝的在ERP内进行串联，高度的集成和自动化。
- 现代化的ERP应可以通过简化业务流程操作，提升数据可视化程度，简化用户操作体验，整合面向数字化时代的用户体验，包括支持语音控制、具备情境感知能力和精通业务的数字助理等工具，帮助企业用户及时获取关键的、最新的实时信息，获得有效的洞察，随时制定最佳业务决策。
- 具有借助基于人工智能技术、自然语言和预测分析的智能和学习功能，帮助企业自动化关键流程的能力。

### 1.3.3 创新集成

智能ERP作为数字生态系统中的核心，应具备良好的集成功能，即可以有效集成企业核心应用和云端智能应用，将大数据、人工智能、物联网等新兴技术应用拓展到核心业务流程中，提供辅助决策，提高工作效率。同时，智能ERP将连接数字生态系统内的不同合作伙伴、客户和业务系统，增加数据可见度、提升跨组织协作效率。

### 1.3.4 价值驱动

智能ERP应能够利用新兴技术创造附加业务价值，例如，将大数据挖掘、机器学习、深度学习以及机器人流程自动化的分析和认知功能关联在一起，对现有ERP业务流程进行扩展，帮助企业分析数据，从数据中挖掘洞察，并对流程、事务及其他数据元素进行预测。再将分析转化为洞察并实时创造价值，提供自动化响应和辅助决策。

# 2 如何构建现代化智能ERP

## 2.1 如何构建新时代智慧企业 - 动成长企业Kinetic Enterprise

基于多年的ERP实施经验和帮助客户数字化转型的经验，德勤提出了“动成长企业”建设理念（Kinetic Enterprise），该理念为企业数字化转型提供指引。“动成长企业”由四大部分组成，以Clean ERP为核心理念，结合智能应用技术、向云平台部署模式迁移和开放应用集成平台三大技术方向为基础，助力客户向智慧企业转型。

### 2.1.1 兼容任何平台的Clean ERP (Clean ERP Anywhere)

智能企业的核心是一个“Clean ERP”系统，Clean指的是低技术包袱的ERP系统（Technical Debt）。ERP系统不应作为一个应用开发平台，因为大量的自开发会降低ERP系统本身的灵活性和敏捷性。技术包袱包括不必要的自开发，创新应用开发，过时的需求导致的开发等。

应坚持“Clean ERP”原则，将业务流程标准化，将技术负担降低到最小。这样ERP本身会易于版本更新，随时应用最新的功能。同时标准化减少了平台依赖性，ERP可以部署、迁移到任何平台，无论是IaaS还是SaaS，一个干净的ERP都可以较小的代价平稳的迁移到新的技术平台。而拥有大量技术包袱的ERP系统就不具备良好的平台移植性，通常更适合本地定制化部署。

此外，Clean ERP将结合平台优先的建设理念，平台优先指通过核心系统与创新平台双平台部署模式，赋予业务创新价值。既保证了核心业务系统的Clean,降低TCO，赋予企业更多精力在创新平台上投资，实现更多业务价值。例如通过部署在云端的创新平台进行应用开发，该应用可以便捷地调用PaaS平台上的大数据、人工智能接口并与核心“Clean ERP”进行集成，赋予“Clean ERP”更多智能属性。

图7：现代企业ERP建设思路 - 动成长企业（Kinetic Enterprise）

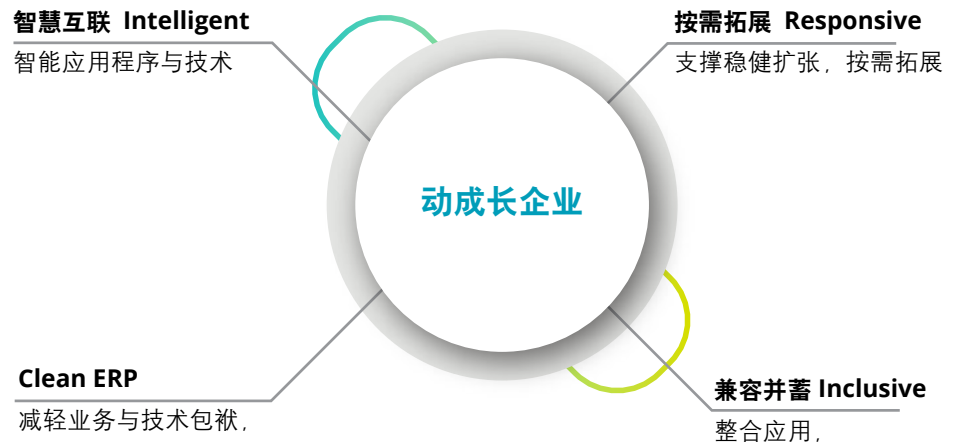


图8：技术包袱可能成为追求数字化生态系统架构的阻碍

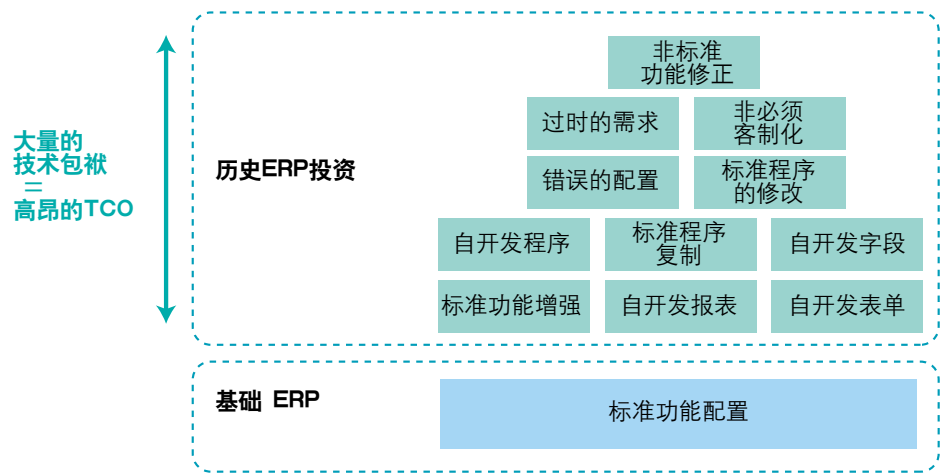
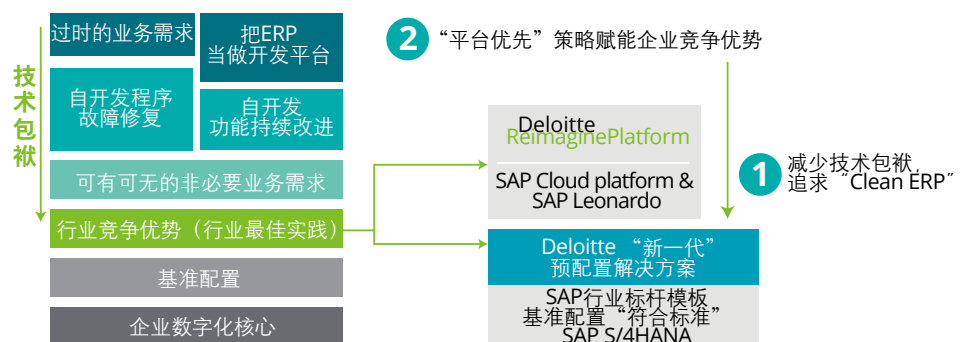


图9：结合云端创新平台构建Clean ERP





### 2.1.2 智慧互联

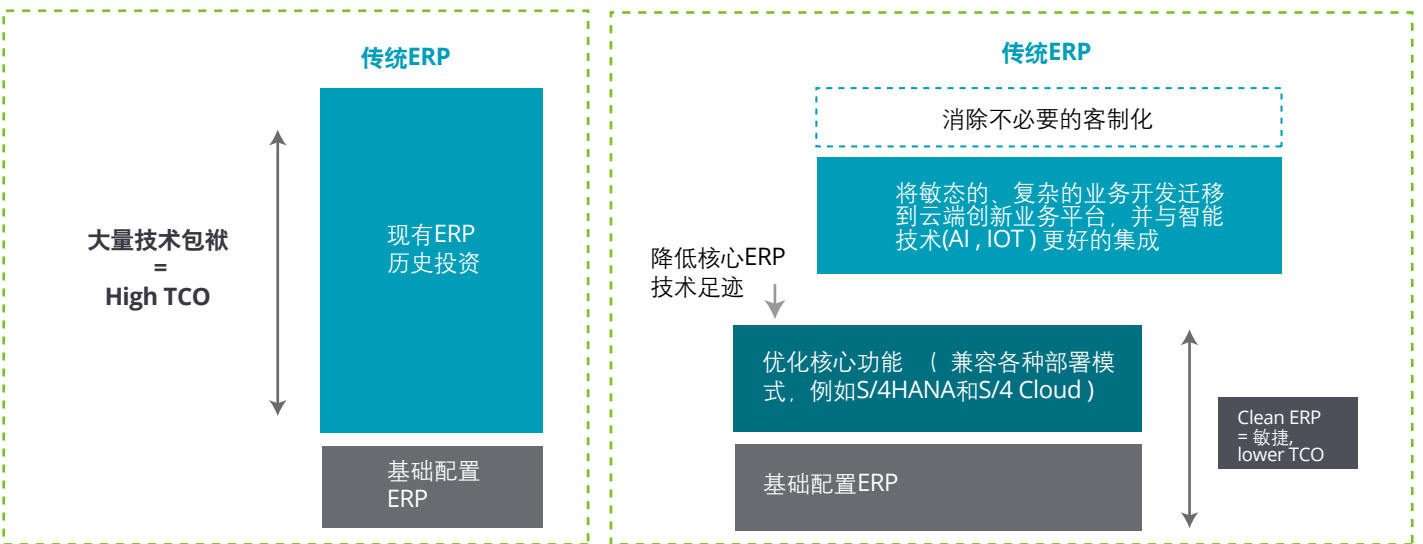
智能ERP应具有双平台部署模式，利用云端PaaS平台构建创新业务平台，将敏态业务、创新业务在创新平台中进行开发，对核心ERP进行功能扩展，整合云端的智能技术，例如大数据、物联网在云端进行创新应用敏捷开发，在不增加核心ERP技术包袱的同时，为Clean ERP赋能。云端PaaS平台相较于核心ERP，更有利于创新应用的开发，对各类开发技术支持更广泛、更开放。

传统ERP由于标准功能有限，通常不能满足所有业务需求，导致会存在大量自开发应用和增强程序。这些自开发和增强增加了ERP系统的技术包袱，增加了平台移植难度，使得ERP本身的版本更新也变得更为复杂。

智能ERP将创新应用的开发、智能技术的集成迁移到云平台，一个更适合敏态业务、创新应用开发的平台。通过降低ERP自身的技术包袱，使得ERP版本更

新更为轻松，企业可以始终使用ERP的最新版本，享受最新的功能。同时ERP也有更好的部署模式兼容性，可以更容易的向云端迁移，因为通常SaaS版本的ERP追求高度标准化的配置，只有最小化技术包袱的ERP才可以兼容SaaS版本ERP部署模式。

图10：传统ERP向智能ERP架构转变



### 2.1.3 按需扩展

智能ERP应具备部署在云平台上的能力，相较于传统的本地部署的模式，云平台可以更低的拥有成本提供更高的可靠性和按需扩展的能力。如今商业环境瞬息万变充满了不确定性，企业如何随时应对突发的业务需峰值，又降低总体的设备投入避免不必要的投资，云平台就是最佳的部署选择。云平台提供多种付费模式，同时将资本支出转为运营支出，又可以降低企业对系统运维团队的建设投入，从而在满足业务扩张需求的同时，保持一个降低的拥有成本。

图11：SAP 云端部署优势



### 2.1.4 兼容并蓄

“动成长企业”是多元化的，涵盖多个维度。在数字化生态系统中，它与企业不断发展的业务网络以及整个数据环境紧密集成，从而覆盖结构化的关系数据和非结构化的大数据，以及物联网，体验数据等。所以智能ERP需要具备广泛的集成能力，包括且不限于：从应用到应用(SAP 产品集成和非SAP产品集成)、从应用到体验(用户体验集成)、从应用到传感器(传感器/物联网设备集成)、从应用到数据(非结构化、社交、大数据集成)及从应用到云(SaaS集成)，从业务伙伴到客户(协作网络)。

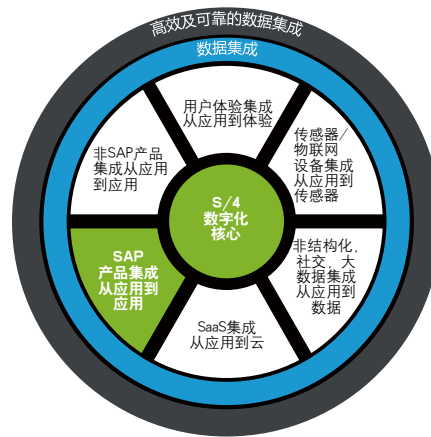
通过统一的集成技术平台,创新边际 ( Innovation Edge )，将Clean ERP与数字生态系统内的其他信息源进行统一的集成管理和开发，创造可复用的集成API和业务场景，降低新流程的开发成本，同时在集成过程中，应确保数据的一致性和有效性。

### 2.2 基于SAP的智能ERP框架

在人们印象中，SAP的成长历程基本上就是企业ERP的发展史，甚至在许多人心中，SAP曾等同于ERP。事实亦然，近一个世纪的时间，从最早的R/1到SAP第4代ERP产品S/4HANA, SAP一直在用领先时代的ERP产品和理念帮助无数企业更好地管理与生产，为世界提供更好的产品与服务。

随着数字化时代来临，云计算、大数据、机器学习、人工智能等新技术层出不穷，SAP也从未停止前进与改变的脚步。SAP已经是业界少有的可提供完整

图12：构建应用、服务和体验一体化的生态系统



和最具创新的数字化转型软件的厂商之一。利用这些技术和创新，中国企业正在加速数字化创新，实现发展目标。

同时，SAP也是新兴技术的倡导者，SAP业务技术平台，将物联网、机器学习、商务分析、大数据、区块链、数据智能这些面向未来的技术与能力贯穿在一起，拥有先进的设计思维，并无缝集成至云平台一用简单的方式，支撑企业快速创新，扩展新商业模式。

2015年，SAP推出了SAP S/4HANA，这是SAP最新一代的业务软件，也是基于R/3后最重要的创新。其中，S代表简单和套件，4代表第四代产品。S/4完全运行在全新一代内存数据库SAP HANA上，并进行了高度优化。S/4在R/3的基础上

进一步简化数据模型，重塑业务流程和模型，并利用物联网、大数据、人工智能等技术进行了一系列的创新，S/4真正实现了Real Time实时的目标，将ERP系统做到了Anytime, Anywhere。同时，结合全新一代的UI技术SPA Fiori，可以为用户提供更加友好和人性化的体验。

在“动成长企业”建设理念下，智能ERP的建设为双平台模式，一方面是以S/4HANA为核心的数字核心平台，并坚持“Clean ERP”部署理念。另一平台模式是以SAP云平台为基础，提供智能技术和集成应用开发的数字化创新平台，该平台提供ERP应用扩展，创新应用开发和集成。

图13：双平台模式部署智慧ERP

平台优先 智慧ERP部署策略  
数字化核心平台结合数字化创新平台



这个智能ERP框架，主要由三个组成部分，数字化核心应用（SAP智慧企业套件），数字化创新平台（SAP业务技术平台）和运行在数字化创新平台上的SAP智能技术（物联网、人工智能、区块链等）。

首先，智慧企业套件主要由S/4HANA作为数字核心，结合其他LOB云端应用（例如：C/4 HANA, IBP, SuccessFactor, SAP Concur, SAP Ariba等云端应用），S/4HANA可以与这些云端应用紧密结合自动集成，帮助客户自动化日常业务流程，并加强与其客户、供应商和员工的互动。这些应用既能满足行业特定要求，又能适应全球需求，可以满足不同规模的企业应用。

其次，借助SAP智能技术指为企业注入智慧属性，例如将人工智能，机器学习等前沿技术引入业务流程，进行辅助决策。

最后，借助SAP业务技术平台提供云上创新功能的使用、扩展和应用研发、对数据和流程进行整合等功能，为智慧企业套件提供敏捷扩展，持续应用创新，应用集成等基础支撑。

2.2.1 智慧企业套件

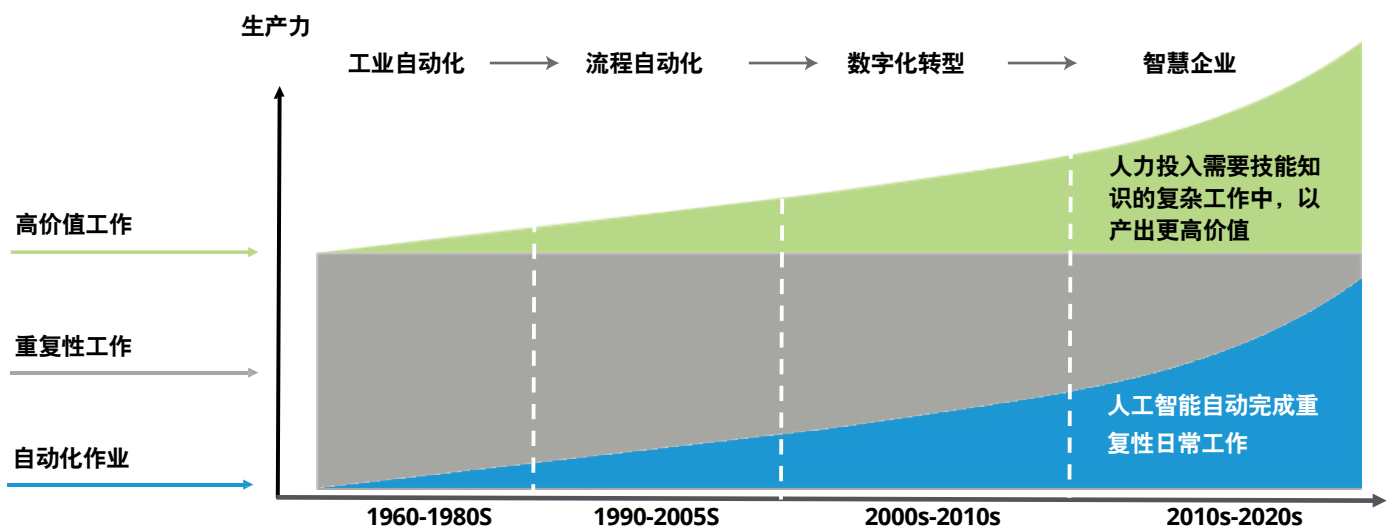
SAP智慧企业不仅是业务流程自动化，而是一个愿景，包括SAP构想的企业未来的业务模式、员工工作模式以及客户体验。通过端到端的集成、结合深入的行业专业知识、把商业智能融入产

品，SAP智慧企业为企业实现了端到端重构大型流程、增强企业智能、实时连接产业价值链、简化IT运营、基于云的加速创新等五大数字化转型的能力。智慧企业套件主要有三大特征：

- 流程简化，提供简化业务流程的实时处理平台
- 流程智能化，在业务流程中，引入预测分析、机器人自动化等智能应用
- 愉快的用户体验，提供用户简洁、一致性的界面体验

智慧企业套件最终目的是将用户从低附加值的重复性任务中解放出来，以释放生产力、通过人工智能辅助决策让用户更专心在价值创造领域，如下图所示：

图14：智慧型企业提升员工专注于更高价值的工作



SAP智慧企业套件以场景化方式为企业落地从五大维度的数字化转型解决方案，切实把人工智能等技术与企业的实际业务流程结合起来。其包括一个数字核心和四大业务场景。

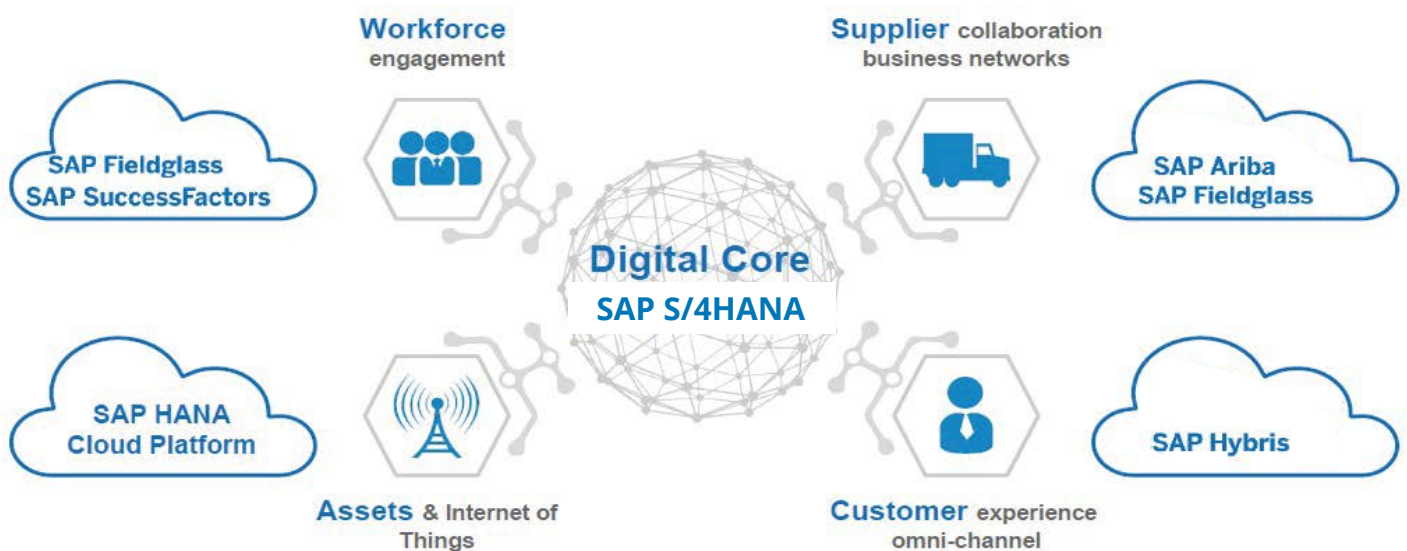
其中的数字核心即为SAP S/4HANA，这是适用于25个行业内所有组织的智能ERP，其简化的架构将实时数据转

换为智能洞察，推动更智能、更快速的决策。同时基于HANA内存实时数据库，S/4HANA可在本地内存中处理海量数据，能显著降低数据处理时间，支持云部署、企业预置型部署和混合模式部署。

除了以SAP S/4HANA为企业数字核心之外，SAP还整合了新发布的SAP C/4HANA以及之前陆续收购的采购云

Ariba、费用云Concur、人力资源管理云SuccessFactors等行业云应用，再结合SAP技术应用平台（SAP Business Technology Platform）及其承载的SAP智能技术，这些为SAP所提出的智慧企业打造了五大维度的能力：提供一流的客户体验并重构业务模式；实时管理行业价值链，推动生产力的逐步改变；使员工能够利用数字技术实现更多价值。

图15：构建基于S/4HANA的企业数字化核心



### 2.2.2 智能技术

SAP智能技术包括人工智能，机器学习，物联网和数据分析技术。其中又以人工智能和机器学习对企业数字化转型影响最大。因为智慧企业的未来就是逐步以人工智能替代重复性的手工工作，解放生产力。

机器学习算法本身并不是什么新鲜事，但它们最近变得非常重要，因为我们所处的时代，技术已经足够强大，能够以一种高效和经济的方式利用它们，数字

经济开始以来产生的大量数据现在可以用来训练机器学习算法以产生高质量的结果。

市面上关于数字化转型产品、技术和服务种类繁多，特别是最近两年来人工智能热度的蹿升，很多厂商都声称能够提供以人工智能为核心的数字化转型解决方案。但其中不少厂商，要么是新进入企业级市场领域，仅以单点技术取胜而缺乏已有生态的支持；要么就是来自于传统企业级软件领域，但在云和人工智能等新兴技术领域的投资力度不

够。SAP则在企业端到端的完整解决方案中皆融入了人工智能技术。

SAP“智能技术”构建于SAP业务技术平台之上（SAP Business Technology Platform）。SAP业务技术平台能够将智能技术嵌入客户的核心流程中，支持客户利用自己的数据，发现模式、预测成果并提供行动建议。对于想要进一步加速创新的客户，SAP将提供行业创新软件包和开放式创新服务，支持利用设计思维方法，构建行业特定的全新业务模式。

SAP人工智能服务可支持客户开发自己的应用，新增了物体检测、图形化文字识别及文本分类等智能服务。SAP Conversational AI能帮助企业开发智能聊天机器人，提供强大的端到端工具包，用于训练、开发和监控聊天机器人。

同时，智能技术被嵌入到SAP的所有应用程序中：例如，在S/4HANA、SuccessFactors和SAP云平台中嵌入人工智能以预测结果、缺陷或异常，和由人工智能支持的机器人自动化，通过整合机器人流程自动化、机器学习和会话人工智能技术，减少手动任务，主动响应客户需求，并制定更明智的决策。

最后，SAP HANA数据库本身也是智能技术的体现，利用内存计算，为应用提供高性能海量数据的高速处理。目前SAP智慧企业套件的所有产品，以及数字平台本身都是构筑于SAP HANA内存数据库之上的。

### 2.2.3 SAP业务技术平台

SAP Business Technology Platform (SAP BTP) 是面向智慧企业的平台。借助该平台，客户能够集成和扩展所有 SAP 和第三方的应用及数据资产，化数据为价值，从而提升敏捷性，实现卓越的业务价值，并推动持续创新。此平台提供了物联网接口、人工智能接口等智能技术的应用和ERP功能扩展、为企业提供了创新应用开发的平台。

SAP业务技术平台可以为企业智能ERP增加以下功能特性：

- 易扩展：借助SAP业务技术平台，可以快速将新功能添加到现有云和本地部署ERP应用程序中，以对标准业务流程进行扩展来满足特殊的业务需求。功能扩展可以用Java开发，node.js和ABAP语言。对于ERP，在SAP业务技术平台中部署现有ERP的扩展功能可以让实现“保持核心干净”，即Clean ERP理念，减少数字化转型的技术包袱。同时满足确切业务需求。坚持Clean ERP理念，可以让S/4HANA实例轻松升级到更新的版本，并比以前更快地使用SAP的创新功能。
- 易访问：SAP业务技术平台可以连接云上应用和企业本地应用，消除数据孤岛，使数字访问简单、安全、可扩

图16：SAP 人工智能套件

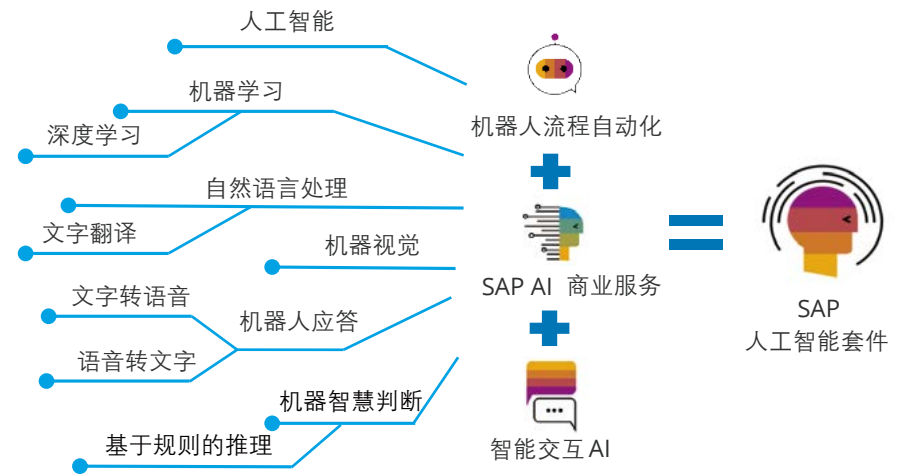
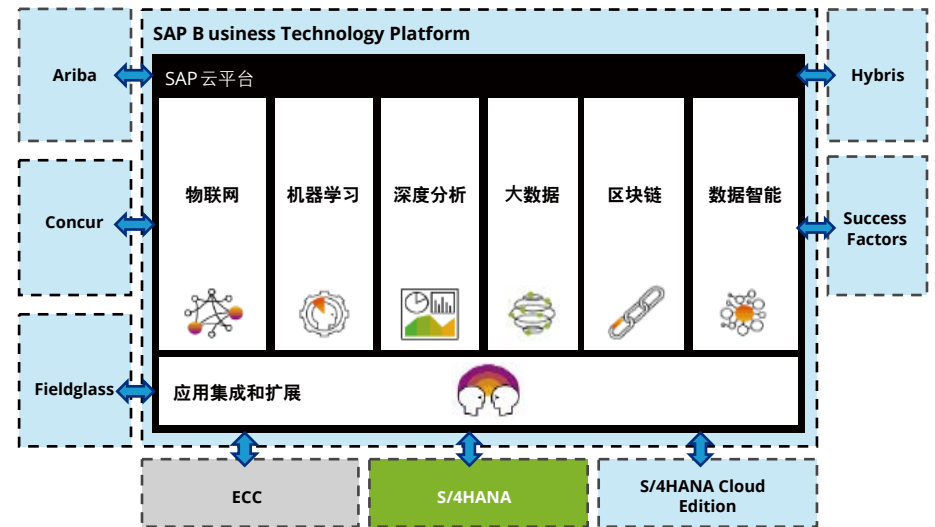


图17：SAP 数字化生态系统



展。SAP业务技术平台将用户使用体验作为一种服务提供：通过SAP Fiori、门户、移动应用程序，无论底层后台连接的是什么应用，用户都可以借助SAP业务技术平台，体验SAP特有的、一致的用户交互界面。

- 易开发：在SAP业务技术平台上，可以容易的开发和运行新的云应用，业务服务和API以解决新的业务问题和需求，更方便的与新客户和新业务集成，创造更多的业务价值。同时，SAP业务技术平台支持多种开发语言，应用可以使用JAVA，node.js和ABAP语言进行开发。

- 易集成：在不中断核心业务流程的情况下，通过各种数字化集成工具提供愉快的用户体验，促进创新。SAP业务技术平台为云上应用和混合架构应用提供数据和业务流程集成服务。通过SAP业务技术平台，云上和云下的业务应用可以无缝集成，同时，SAP业务技术平台提供了预配置的集成内容，方便集成部署(包括预先配置的集成模式和集成规则，以支持跨混合架构的端到端业务流程)。

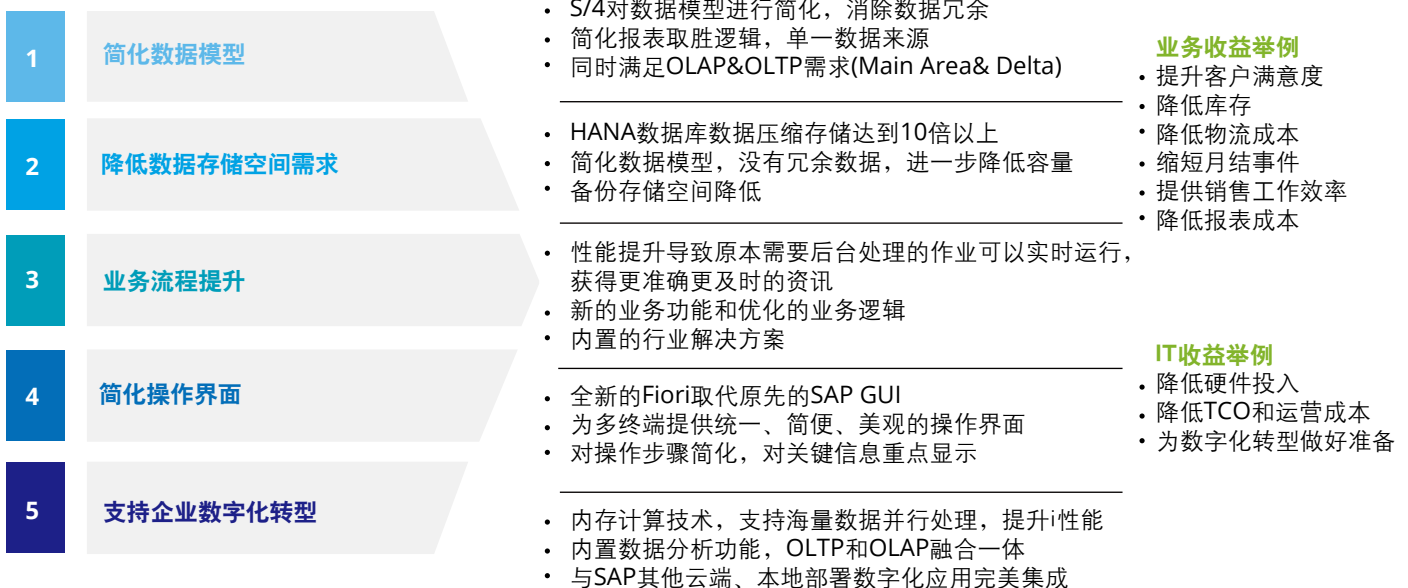
### 2.2.4 以SAP S/4HANA打造下一代企业数字化核心

作为下一代的ERP软件，SAP S/4HANA可以完全胜任智能企业数字化核心的角色。企业应该秉持双平台建设模式（数字化核心平台和数字化创新平台）和Clean ERP的建设理念，在云端部署自己的S/4HANA，并充分利用SAP数字平台针对智能技术对ERP进行应用扩展，赋予ERP创新功能和能力。

基于S/4HANA构建的企业数字化核心，可以让企业与员工及客户、商业网络、物联网、大数据等实现互联，运行快速、智能且紧密集成的业务流程，实现最佳运营。因此，无论扩展到哪个行业、扩张到世界哪个地方、企业规模如何增长，SAP S/4HANA都能帮助企业在各条业务线上快速实现价值。正如2019年IDC对300家SAP S/4HANA客户开展的调查发现，大部分的客户都可以通过部署S/4HANA获得收益：(Source: IDC Survey: Customers Are on the Move to SAP S/4HANA)

- 55% 的受访企业能够利用数据更高效地进行分析、预测或模拟。
- 51% 的受访企业即将或已经显著缩短处理和使用信息的时间。
- 48.3% 的受访企业表示他们能够或将能够快速实施新产品或服务。
- 48.3% 的受访企业能够或将能够通过数字化方法提升效率和成效并采用变革性业务模式。

图18: S/4HANA 核心价值



# 3 SAP ERP如何转型S/4HANA

## 3.1 如何规划S/4HANA转换

### 3.1.1 S/4HANA 转换项目实施路线图

通常我们会将S/4HANA 转换定义成两个阶段，9个主要步骤。

#### 3.1.1.1 探索与发现阶段

首先是探索和发现阶段，通常我们也会称之为Phase 0阶段。这个阶段可以看作是一个SAP ERP向S/4HANA转换之

前的准备阶段，对于大型复杂企业来说，ERP系统至关重要，对每个用户都有影响，所以，用户和管理层都会关心从SAP ERP向S/4HANA转换后对自己的影响有多大，是否会为自己带来业务收益，整体项目的周期需要多久，是否有风险，什么转换方法最适合自己等等问题。在有明确答案前，就启动S/4转换项目会对企业和业务造成风险，所以比较

稳妥的方式是在正式启动S/4HANA转换项目之前，对S/4HANA迁移项目可以带来的业务价值、方法、风险进行评估，然后基于这些发现去规划后续的迁移项目，这样既可以让管理层明确风险和收益，也可以让业务使用者明白项目对自己日常业务操作的影响。

探索和发现阶段包括四个主要步骤。

图19: S/4HANA 转型步骤



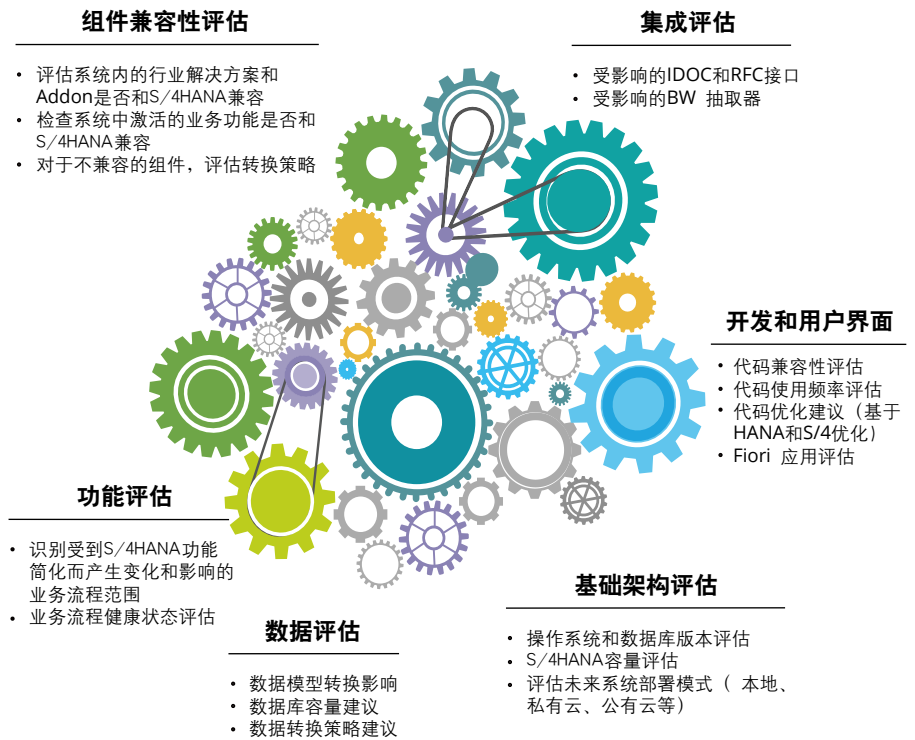
#### 3.1.1.1.1 系统分析

在系统分析过程中，我们主要利用一些S/4HANA转换前的评估工具，对S/4转换产生的影响进行评估，目前比较常用的工具包括SAP Readiness Check工具，同时德勤也有自己的分析工具的德勤SAP S/4HANA升级分析器(Deloitte Platform Analyzer)帮助客户简化分析过程，更方便获取需要的信息。

通过相关系统分析工具，识别出现有ERP系统如果进行S/4HANA转换，哪些业务、程序、接口会受到影响，以及未来系统应该如何规划，所以系统分析阶段主要包括以下主要分析工作：

- 目前系统中运行的组件和S/4 的兼容性
- 系统内使用的业务流程影响范围
- 自开发代码和接口影响范围
- S/4HANA转换后的部署模式和Sizing数据库容量管理评估
- 用户使用界面影响（Fiori APP替换传统SAP GUI）

图20: 德勤SAP S/4HANA升级分析器



### 3.1.1.1.2 价值评估

ERP作为企业的核心业务系统，通常应该系统保持稳定，而S/4HANA转换又是一个非常大的变革，为什么企业要做出这个变革，这个变革到底能为业务带来多大的价值，这个是大部分企业在确立S/4HANA转换项目之前需要回答的问题。所以在探索与发现阶段，我们需要分析S/4HANA究竟能为企业带来什么价值。

对于价值分析，我们通常会引入一些工具，例如，SAP的流程发现报告（Process Discovery for SAP S/4HANA Transformation），德勤也有相关工具可以帮助用户探索S/4HANA带来的价值，例如德勤研发的企业价值地图和商业价值分析工具集。

SAP商业情景推荐报告可以根据系统中目前使用的业务流程使用情况，与行业KPI进行比较，判断目前系统业务流程的效能状态，同时，根据S/4HANA的优化功能，提供优化建议。

在价值评估阶段，也可以使用德勤价值分析工具对项目价值进行论证。德勤将S/4HANA核心功能和企业核心价值进行了匹配，用户可以容易的发现S/4HANA可以为企业带来哪些价值驱动。同时，基于德勤的一整套商业价值发现工具集，用户可以对S/4HANA的商业价值进行论证和分析，得到更详细的价值分析报告。

图21：SAP S/4HANA价值发现工具 - Process Discovery

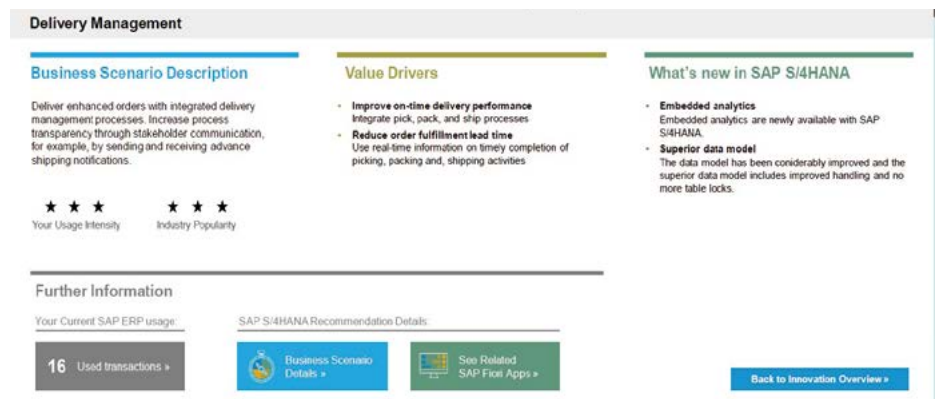
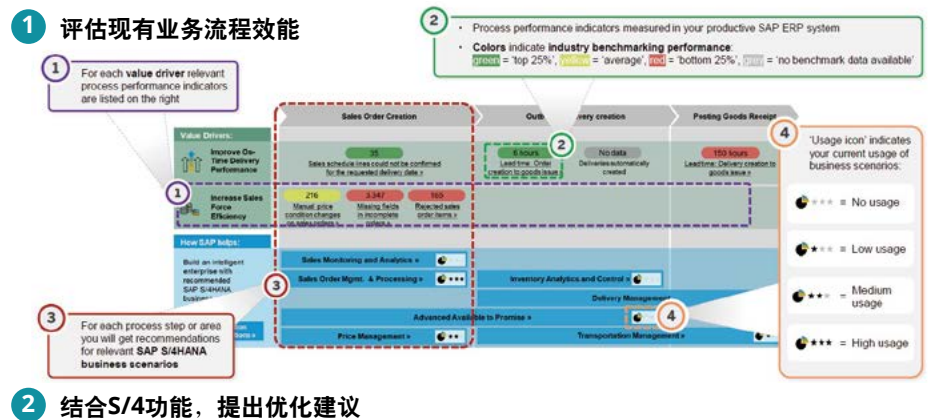


图22：德勤SAP S/4HANA升级分析器

### 1 德勤S/4HANA企业价值地图

将S/4HANA功能和企业核心价值进行关联匹配



### 2 德勤商业价值分析工具

结合德勤商业价值分析工具集对价值进行分析论证





### 3.1.1.1.3 POC验证

在评估阶段，如果需要对技术风险有一个更准确的评估，可以考虑进行一次POC转换测试，通过POC测试，对SAP ERP系统在转换到S/4HANA过程中可能遇到的技术问题有一个更准确的评估。

通过运行SAP简化项检查报表

(Simplification Item Check)，可以发现S/4HANA转换对业务的影响范围，评估需要投入的人力和时间去修复这些影响。

由于测试环境的差异，POC转换测试虽然不会得到最终准确的停机窗口时间需求，但是通过POC，我们可以对系统切换需要的停机窗口的有一个大致的预估了解，以便合理的安排切换计划。同时，POC测试过程中，SAP ERP在测试环境中被升级到S/4HANA后，可以利用S/4HANA中的自开发代码评估工具(ATC Check)运行更详细的自开发代码升级影响评估，基于ATC检查结果，更加合理的安排和规划自开发代码修正需要的人力资源和时间。

最后，POC验证可以帮助发现系统中存在的历史数据问题，数据一致性问题，是S/4转换项目面临的巨大挑战，这些一致性问题需要尽早发现并且在升级前得到解决，提前运行POC验证，可以帮助我们提前发现问题，并提早在现有系统中进行修复。

### 3.1.1.1.4 规划实施

基于探索与发现阶段的前三个步骤，我们会对S/4HANA转换项目有了更加具体的了解，可以根据探索阶段完成的工作量评估、风险评估、价值评估和技术难度评估来规划如何落地S/4HANA转换项目。在规划实施阶段，主要完成以下工作：

- 制定项目范围和目标（是否需要考虑可选的业务优化功能实现）制定项目预算和实施周期
- 制定S/4HANA转型项目的高阶计划
- 确定S/4HANA部署方式

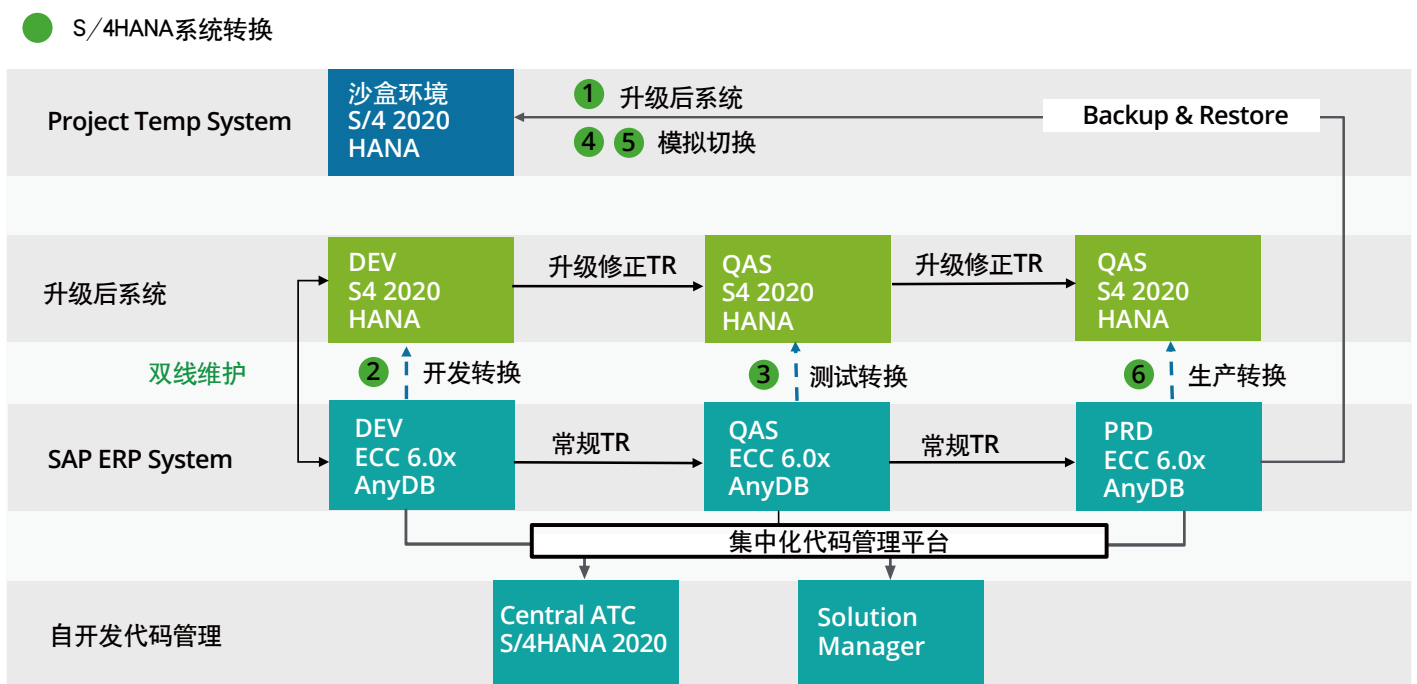
### 3.1.1.2 探索与发现阶段

在完成探索与发现阶段，对S/4HANA转型有了详细的了解后，企业可以针对探索阶段明确的转型方式开展对应的S/4HANA转型项目。对于一些SAP系统相对简单，转换难度低风险小、同时S/4HANA带来的价值和目标也已经明确

的情形，企业也可以选择跳过探索与发现阶段，直接开展S/4HANA转型项目。对于一个S/4HANA转型项目，通常会进行多轮的升级和测试，以确保整个转换过程得到充分验证，所有的配置、数据和代码问题都已经得到解决，才能确保上线切换的成功实现。下图是一个典型的S/4HANA转换项目的系统蓝图，包括

沙盒系统的转换，开发系统转换以及开发系统转换后的双线维护工作（同步旧版本ERP系统中依然进行中的变更需求到S/4HANA升级后系统环境进行验证），测试系统转换以及多轮的模拟切换测试和最终的上线切换。

图23：德勤S/4HANA升级系统蓝图



通常我们可以将系统转型阶段中的工作划分为五个主要步骤：

#### 3.1.1.2.1 技术验证

在系统转型阶段的第一步，通常是选择一个测试环境（又称沙盒环境）对整个转型过程进行技术验证，这个测试环境建议利用生产系统的备份进行创建，这样可以确保测试环境和生产环境一致，可以发现更多、更贴近真实业务情况的问题。如果选择开发系统或者测试系统，考虑到他们和生产环境存在一定差异，无法达到最佳测试验证的效果。

在技术验证阶段，我们需要完成对沙盒系统的S/4HANA升级转换，确保技术转型方式的可行性，同时发现现有系统中的所有配置一致性问题、数据一致性问题 and 自开发代码调整清单。在正式系统（ERP开发、测试和生产系统）中开始对配置、数据的修正，在升级后的开发系统中开展自开发代码和增强的调整工作。

有了沙盒系统成功转换到S/4HANA的验证结果，我们可以有信心的开展后续正式系统的转换升级。

#### 3.1.1.2.2 蓝图设计

在沙盒系统转换完毕后，我们得到一个包含现有SAP ERP系统所有数据、所有配置的S/4HANA版本系统。基于这个系统中，我们可以开展蓝图调整工作，S/4HANA的简化功能对现有业务蓝图造成了影响，我们需要将这些升级转换导致的业务影响和项目范围内包含的新功能实施（包括Fiori的启用）都补充到业务蓝图中，形成差异蓝图。差异蓝图是后续我们开展用户培训和用户测试的重点范围。

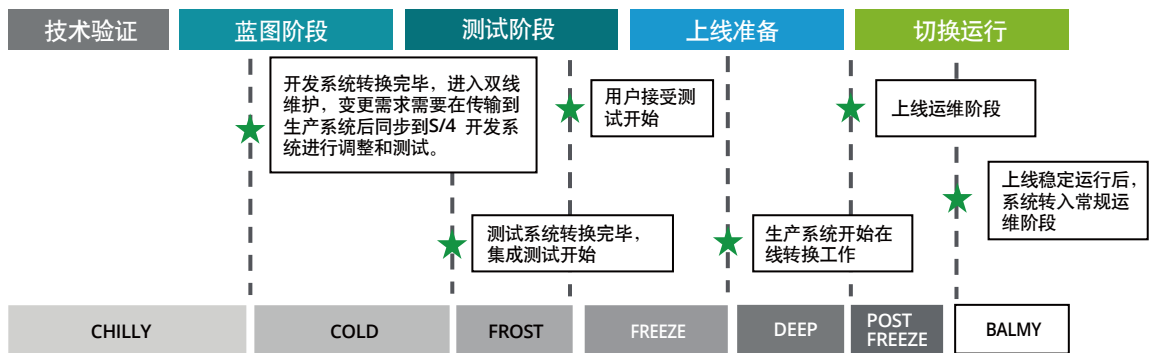
同时，我们需要在蓝图阶段开始开发系统的转换。在开发系统完成转换后，就可以开始在升级后的开发系统中进行单元测试、自开发代码修复和双线维护工作。

在S/4HANA项目通常周期较长，项目过程中，尽可能确保生产系统没有功能变化对于整个项目的成功至关重要。在项目进行过程中，系统变更将导致项目成本，项目风险增加，同时会对项目进度的拖累。

德勤建议，除了必要的系统功能修复外，在S/4HANA项目进行期间，应尽可能减少额外的新的业务需求在ERP系统中部署。并且建议在用户接受测试前，应进入完全的新需求冻结期，不允许任何新的需求在ERP系统中部署，避免对升级项目造成影响。

下图展现了不同项目阶段建议的不同系统冻结策略。不同的系统冻结级别将对项目造成不同程度的影响。

图24: S/4HANA转换中的开发冻结管理



**CHILLY:** 允许系统变更发生，但需要注意系统马上将要开始开发系统升级

**COLD:** 开发系统升级完毕进入双重维护阶段，所有变更需在S/4HANA环境重做

**FROST:** 集成测试开始，变更除了需要重做外，还需要重新执行单元测试和相关集成测试

**FREEZE:** 用户接收测试开始，新需求变更将导致UAT测试不完整，带来额外的集成测试场景和用户培训需求

**DEEP FREEZE:** 系统因为技术升级而被冻结，此时任何变更都无法传输到生产系统，包括配置变更。

**POST-UPGRADE FREEZE:** 上线后，为了区分升级和新需求导致的系统问题，建议额外冻结一段时间需求，方便上线后定位故障问题。

### 3.1.1.2.3 系统测试

S/4HANA转型项目通常包含多轮不同目的的测试工作。以确保S/4HANA转换过程没有遗漏问题，同时通过充分、多轮的业务测试，发现潜在的业务功能和非功能性问题。

德勤建议使用正式生产环境硬件设备进行模拟切换测试，由于正式生产环境的硬件通常比测试环境的硬件性能更好，所以对性能测试、系统迁移时间的评估应该在正式生产环境的硬件上进行，以获得准确的测试结果。

测试内容	运行测试的环境	测试目标
升级过程	沙盒系统、开发系统、测试系统、模拟切换系统	验证升级过程，发现系统转换过程中可能存在的问题，包括升级工具问题、数据一致性问题等。
单元测试	沙盒系统、开发系统	对业务功能、程序功能进行单元测试，确保升级前后业务程序可以正常运行
用户权限测试	沙盒系统、开发系统	对每个业务功能对应的用户角色进行测试，确保S/4HANA转换后，用户权限依然满足使用和职责分离要求
集成测试	测试系统	对业务功能、业务系统进行串联，测试端到端业务场景，确保升级后业务流程依然可以正常串联，外围系统调用功能正常
用户接受测试	测试系统	用户对S/4HANA系统功能变化和差异蓝图进行确认
可用性测试	模拟切换系统	生产环境高可用测试，确保生产系统架构满足系统可用性要求
停机优化测试	模拟切换系统	优化升级停机步骤需要的时间，以满足有限的切换停机窗口
性能测试	模拟切换系统	对升级后的系统进行性能测试，确保系统整体性能满足业务需求、达到预期效果。

### 3.1.1.2.4 上线准备

在上线准备阶段，我们会对上线切换步骤进行模拟，该模拟切换测试的目的—是发现所有遗漏的问题，确保上线切换顺利进行，同时，对切换过程需要的时间进行准确评估，以制定上线切换计划并安排业务中断窗口。

对于大型企业，通常拥有大量的历史数据，为了确保数据一致性问题都能在正式上线前得以解决、同时将切换过程

需要的停机时间优化达到最短，往往一次模拟切换并不能达到理想效果，而是需要多次的反复优化和确认，以达到理想的预期效果后才会进行正式的上线切换。

经过多次的模拟测试后，形成最终的切换计划和回退计划，供上线切换使用。同时根据切换计划通知各个业务部门和相关业务人员，配合系统切换。

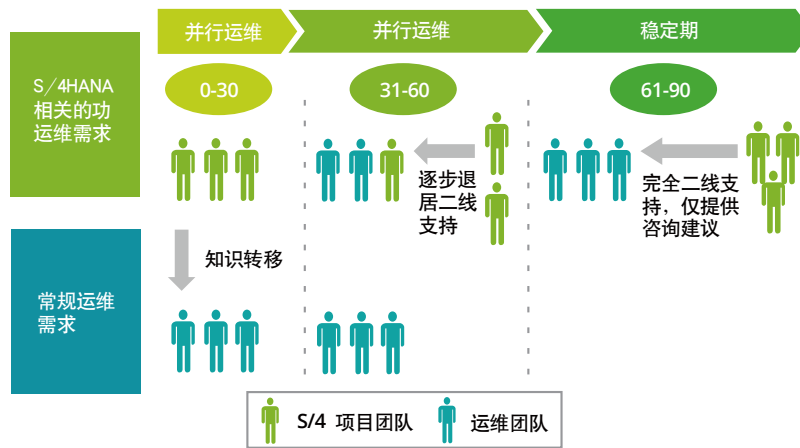
### 3.1.1.2.5 切换运行

该阶段生产系统会按照切换计划执行转换，转换后会进入重要的系统运维阶段，这个阶段通常会有两个团队共同提供运维支持，一个运维团队是S/4HANA

项目团队，提供S/4HANA升级相关的问题支持，另一个就是企业原本的运维团队，该团队依然会负责常规的运维工作任务。同时S/4HANA项目团队需要逐步将S/4HANA运维技能移交给运维团队，并逐步将S/4HANA相关问题的运维工作

交接给常规运维团队。双方运维的过渡可以存在三个阶段，并行运维期，交接期和稳定运维期。项目团队承担的运维任务比重将逐步降低，直至完全由运维团队独立承担。

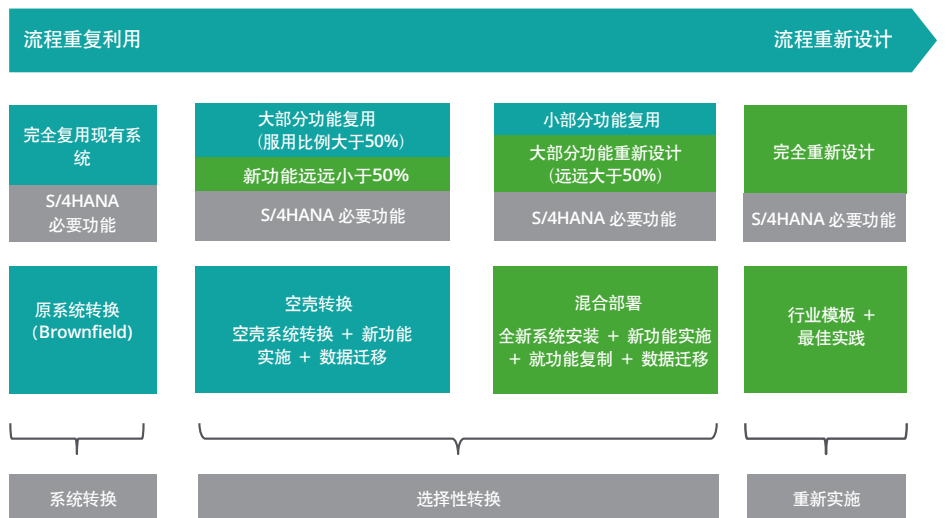
图25: S/4HANA 运营转换



### 3.1.2 SAP S/4HANA 部署方式

企业想转型S/4HANA，通常用三种不同方式，分别是原系统转换（原系统升级），选择性转换(包括空壳转换和混合部署两种方法)，以及重新实施。

图26: S/4HANA 部署方式



不同的企业需要根据自己的实际情况，选择适合自己的转换策略，下图是不同的转换路径的功能特点比较，每个企业

都应该按照自己的实际情况选择最适合自己系统环境、业务需求的转换路径。

图27：不同S/4HANA部署方式比较

部署特点	原系统升级	选择性转换		重新实施
		空壳转换	混合部署	
支持流程重新设计	只有S/4 必要功能被强制激活，需要后续项目实施其他功能	支持部分流程和功能改造，及部分数据重新设计	可以重新设计大部分功能和数据	完全的数据、流程、功能重新定义，完全按照业务需求设计
支持历史数据清理	需要单独的归档项目 所有历史数据的不一致问题必须在升级前处理完毕	只重新导入需要的主数据和未清数据，不存在历史数据清理问题	只重新导入需要的主数据和未清数据，不存在历史数据清理问题	所有数据重新设计，不受历史数据模型束缚
数据转换	仅转换S/4 强制功能相关的数据模型	数据可以转换并匹配后导入S/4 系统	数据可以转换并匹配后导入S/4 系统	数据完全重新设计，重新导入
分阶段上线	系统内组织单元无法切割，必须随系统一起上线	支持按照公司代码、业务范围分批上线	支持按照公司代码、业务范围分批上线	支持按照公司代码、业务范围分批上线
历史数据迁移	原系统升级包含所有系统内历史数据	按业务需要，制定数据迁移范围，通常只包含选定范围内的历史数据，如特定实践、特定组织范围	按业务需要，制定数据迁移范围，通常只包含选定范围内的历史数据，如特定实践、特定组织范围	按业务需要，制定数据迁移范围，通常只包含选定范围内的历史数据，如特定实践、特定组织范围
支持系统拆分或合并	完全不支持	支持在S/4HANA 转换同时完成组织架构、SAP 系统的拆分与合并	支持在S/4HANA 转换同时完成组织架构、SAP 系统的拆分与合并	支持在S/4HANA 转换同时完成组织架构、SAP 系统的拆分与合并

### 3.1.3 如何选择适合的部署方式

对于S/4HANA部署方式的选择，通常需要结合企业的系统现状和业务需求进行综合考虑，我们罗列了一些关键的考虑因素。

• **现在的业务流程是否符合企业的长期策略？**

系统内现有业务流程和功能是否符合业务需求和企业的长期发展策略，对于不符合的业务流程需要考虑是否需要重新设计，系统流程重新设计的范围和多寡会影响部署方式的选择。

• **您的企业是否可适应SAP的最佳实践？或者您的企业倾向保留原来的客制化配置？**

若企业希望通过实施SAP标准最佳实践为企业带来快速收益，则建议选择重新实施的策略。如果企业希望保护历史投资，保留现有的大部分客制化配置，那么则需要考虑原系统升级或者选择性转换的方式

• **转换至SAP S/4HANA的项目是由IT部门所发起？或者这是由业务需求而引起的项目？**

若这是由IT发起的项目，通常会建议您选择用原系统升级的方式转换至SAP S/4HANA，因为业务部门往往不希望自己日常的业务受到太多影响，而希望系统保持稳定。所以并不建议在S/4HANA转换项目中引入太多的新功能变化，可以先完成S/4HANA的基本功能转换，然后在此基础上进行渐进式的改善来满足业务未来的优化需求。

• **您的ERP版本是否支持直接转换到SAP S/4HANA，而不需要先升级到某个过渡版本。**

若您的企业目前使用的系统是SAP ERP 6.0以上的任何版本(并且是Unicode系统)，那么一步到位完成SAP ERP转换到SAP S/4HANA应是可行的。如果目前系统版本较低，无法满足直接升级到S/4HANA，例如，需要先升级到过渡版本ECC 6.0，或需要先进行Unicode转换项目，以满足S/4HANA转换的技术要

求，那么这种情况下，如果依然坚持原系统技术升级，那么可能需要先规划一个过渡版本的前置升级项目。这种情况下，通常我们会更建议用户采用选择性转换的部署方式，以规避现有系统版本对S/4HANA转换的限制，降低项目周期和复杂度。

• **您的企业公司是否需要将历史交易数据保留在新的系统当中？**

若您的企业希望将历史交易数据完全保留在新的系统当中，则您应考虑选择用原系统升级的方式完成SAP S/4HANA的转换。若您不考虑用原系统升级的方式进行转换，希望采用重新实施、选择性实施的方式，那您需要考虑将历史数据保留在额外的系统中备查或者采取其他的历史数据保留解决方案。对于选择性转换和重新实施的部署方式，如果希望保留所有历史数据，那将需要额外增加历史数据迁移和迁移后对数据进行校验的工作，相应的项目复杂度和周期也会提升。

• 系统和业务流程全面整合是否为您的首要目标？

S/4HANA转换项目的目标是否是希望对现有业务和流程进行全面优化和整合，如果企业对于业务流程改造的诉求非常强烈，说明现有系统对业务和企业发展的支持不理想，那么我们更倾向于建议您选择用重新实施的方式达到全面系统或流程整合的目标。将相关系统的业务数据、业务流程重新设计并部署到全新的S/4HANA系统中。

• 现有系统与外部系统(SAP和第三方系统)接口的数量多寡？

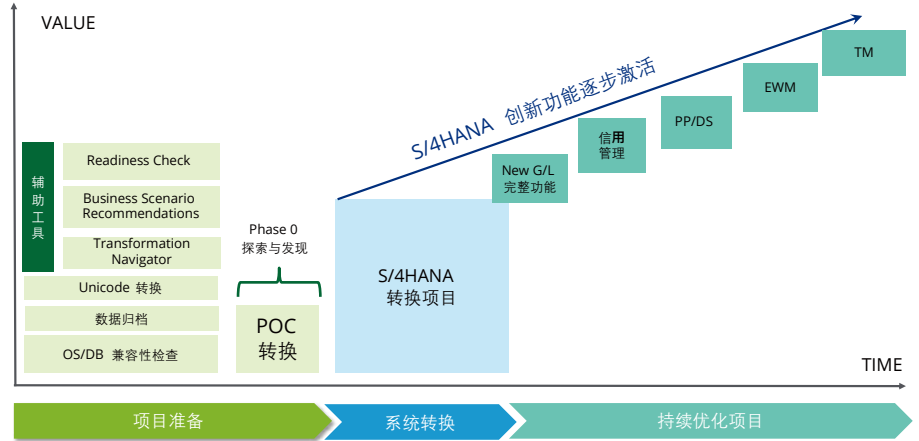
若现有系统与外部系统接口的数量较多，则意味着重新设计系统的复杂度和成本会比较高，而保留历史投资，继续沿用这些外部系统的接口往往是比较经济的一个选择。这种情况，原系统升级和选择性转化可以更好地保护历史投资，复用现有的接口和自开发程序。

• 您的企业是否能接受长期的渐进式系统转换？

S/4HANA提供了大量新的业务功能，但是这些功能很多都是可选的，并不是强制使用，这也就意味着，在执行了S/4HANA转换后，只有一些S/4HANA的基础功能被激活了，而大量的增值功能依然没有被启用，用户依然有选择权是否需要通过S/4HANA转换项目一次性激

图28：通过多个项目逐步启用S/4HANA所有创新功能

升级后，仅S/4基础功能被激活，后续项目逐步实施S/4HANA所有创新功能



活所有S/4HANA创新业务功能，还是更愿意分批次逐步激活创新功能以减少转换成本。

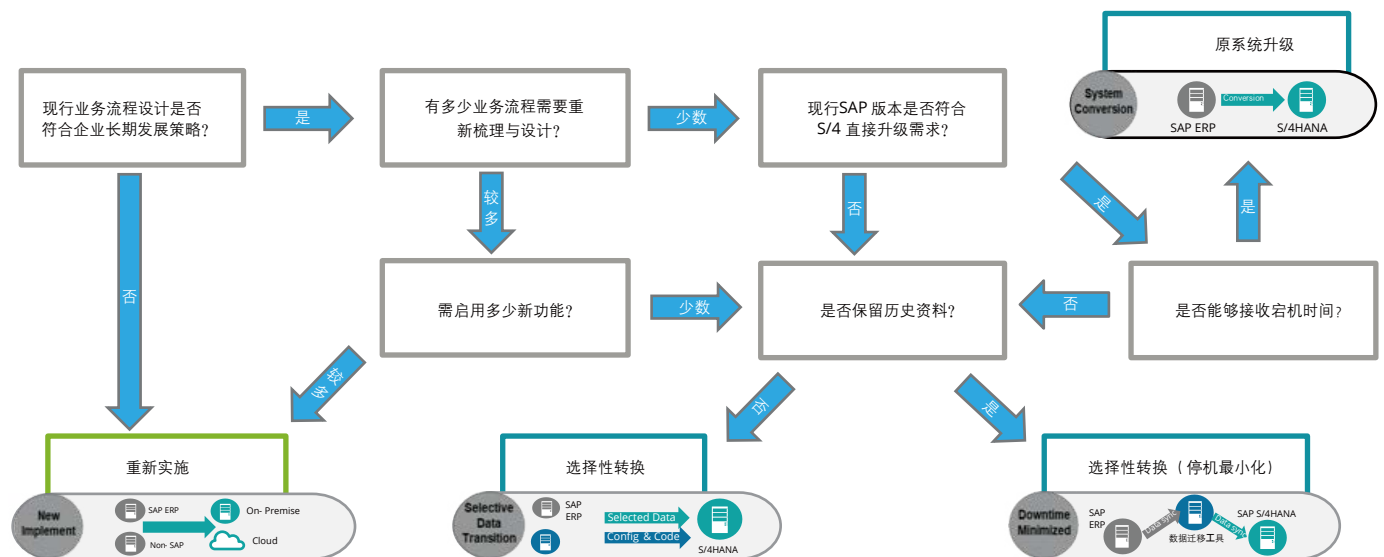
若渐进式的系统转换符合您的企业文化和价值，我们就建议您用原系统升级或者选择性转换结合一连串创新的项目来进行并完成SAP S/4HANA的转换，这种方式将可以满足您的企业渐进式转换的需求。若您希望通过一次项目，解决企业所有的问题和需求，将S/4HANA的所有创新功能一次性激活，那么我们会建议您选择用重新实施的方式完成SAP S/4HANA的转换。

• 您的企业是否对项目其他特殊要求？

部分客户希望在S/4HANA转换项目中同时完成组织架构和系统的拆分或合并，又或者希望系统切换实践尽可能短，实现类似“零停机”切换的目标等，这些额外的需求都会影响部署方式的选择。

下图是德勤基于部署方式决策要素绘制的决策路径图，基于不同的条件因素，辅助用户选择正确的S/4HANA部署方式。

图29：选择正确的S/4HANA部署方式



### 3.2 准备S/4HANA迁移

在开始ERP向S/4HANA转换之旅前，企业可以先进行一些准备工作。既可以对S/4HANA部署的可行性有一个了解，也可以通过必要的准备工作，了解转换要求的技术或业务前提条件。

#### 3.2.1 就绪性检查(Readiness Check)

SAP S/4HANA就绪性检查是一个免费的在线工具，可以帮助用户规划向SAP S/4HANA的转型，该工具自2017年6月起提供，对于每个拥有有效SAP支持协议的客户都是可以免费使用的。

通过该工具，您可以对S/4HANA转换

前，ERP系统需要做的准备工作有一个概览性的了解，同时也介绍了S/4HANA对现有业务的影响范围，以便评估S/4HANA转换的工作量和复杂程度。

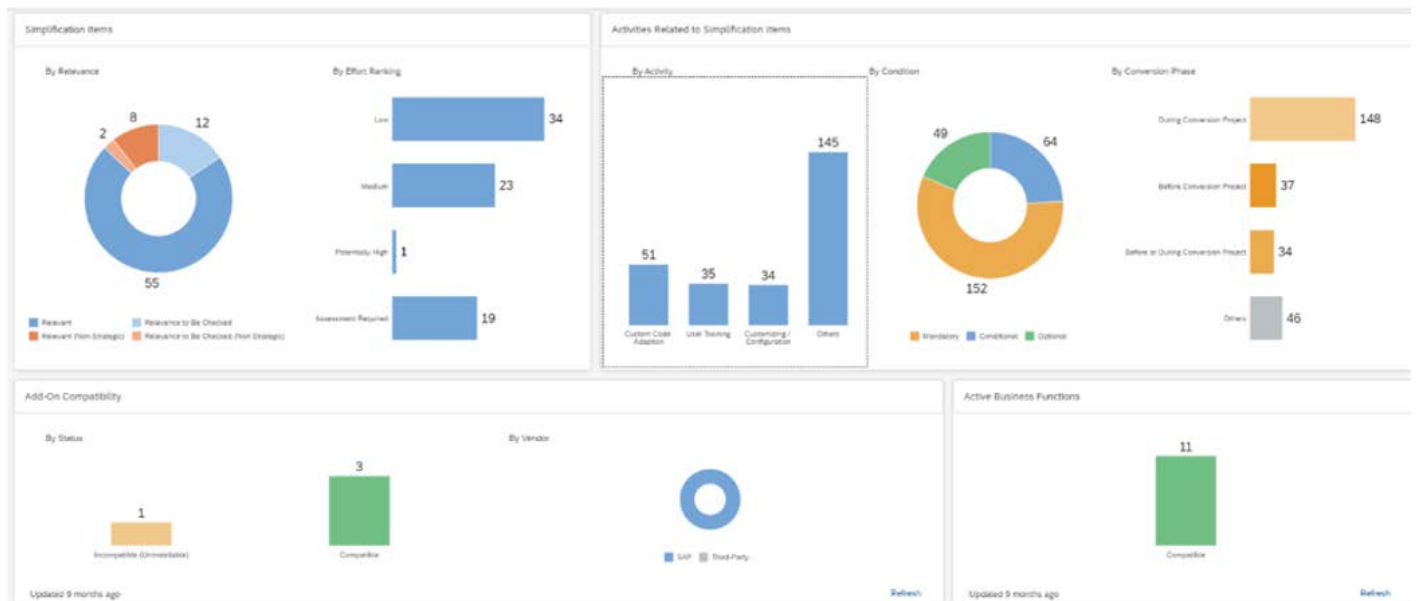
SAP S/4HANA就绪检查提供了以下主要功能：

- 检查现有系统内激活的Business Functions与S/4HANA的兼容性
- 系统内安装的Add-On与S/4HANA的兼容性检查
- 自开发代码受影响分析
- 根据用户事务代码使用频率推荐对应的FIORI应用

- S/4HANA的硬件容量评估
- 评估S/4HANA简化功能的相关性（是否与现有业务相关）
- 业务流程现状、运行指标分析
- 接口和集成功能评估

SAP就绪性检查会需要在生产环境或者生产环境的复制环境中运行数据收集报表，以便获取最新、准确的数据。该报表可以通过Notes进行安装，运行报表后，只需将收集到的数据上传到SAP就绪性检查工具网站，即可在线获得对应的分析结果报表。

图30：S/4HANA就绪性检查示例结果报表





### 3.2.2 S/4HANA 流程发现

2021年，SAP发布了新一代S/4HANA业务场景推荐工具：S/4HANA流程发现工具（Process Discovery for SAP S/4HANA Transformation），通过这个免费的在线工具，您可以获悉S/4HANA的哪些业务场景是和您的业务密切相关，并且可以为业务效能提升带来帮助。S/4HANA流程发现工具，可以帮助用户回答以下问题：

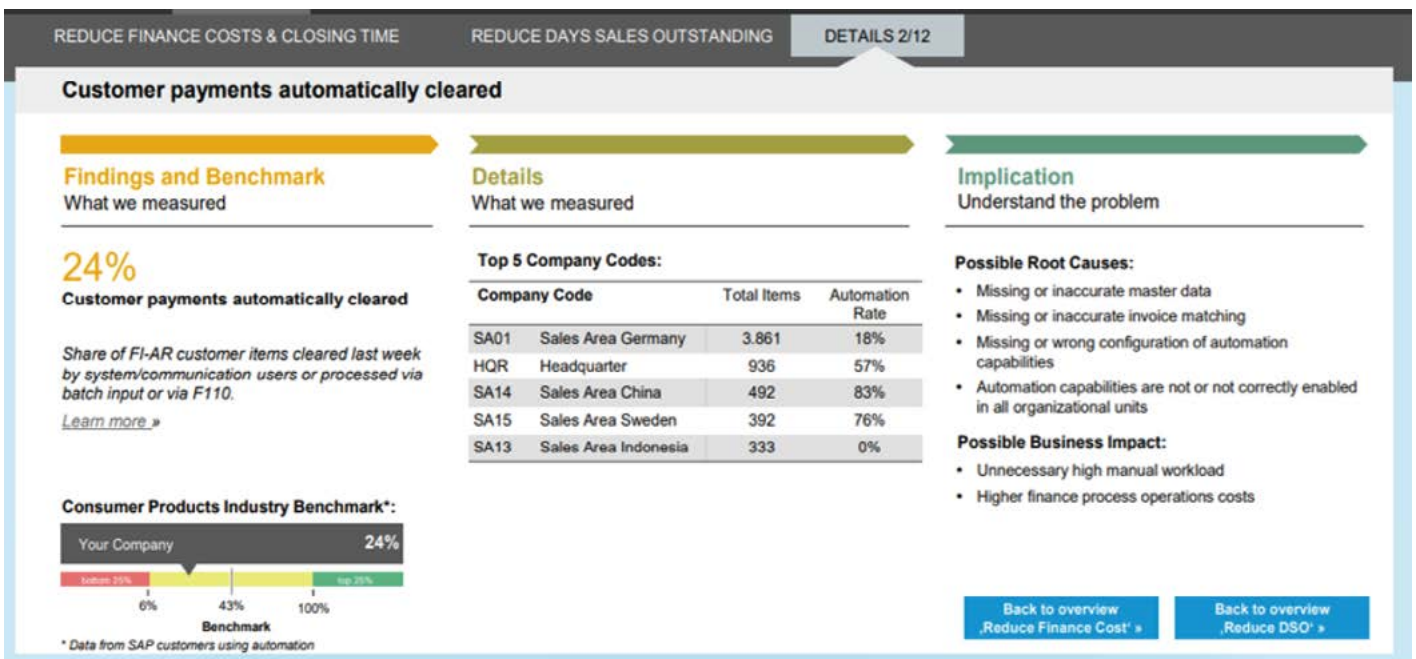
- 为什么要从SAP ERP转换到S/4HANA?
- S/4HANA可以为我的企业带来什么帮助，不同的业务线可以获得什么收益?
- 哪些S/4HANA的创新功能是和我的业务密切相关的。

该工具类似就绪性检查，拥有有效SAP支持协议的客户都是可以免费使用的。

通过从现有SAP ERP系统中抽取必要数据并上传到该工具中进行分析比较，生产报告。该报告将把现有SAP ERP系统内的业务效能与行业KPI指标进行比较，给出现有业务流程效能的分析，同时结合S/4HANA的创新功能，给出业务效能提升的建议。让您可以直观的了解，S/4HANA可以为业务带来的价值。

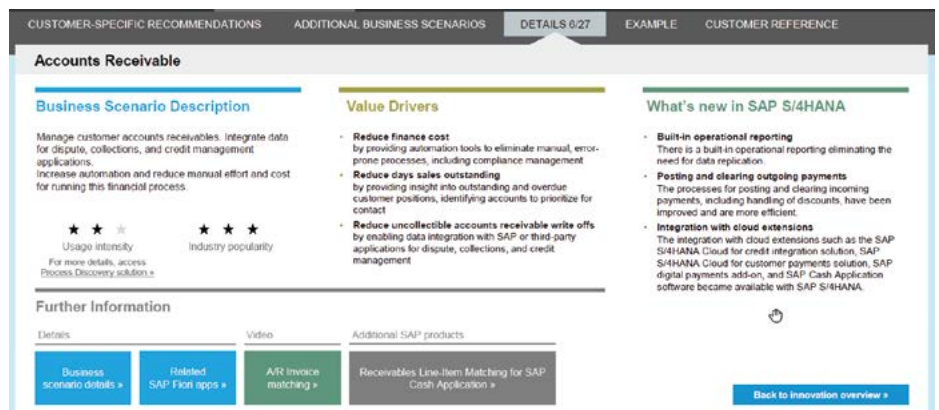
S/4 流程发现工具首先会对SAP ERP内现有业务流程运行效能进行分析：

图31：SAP流程发现工具示例结果报表 - 现有流程效能评估



在获得现有业务运行的KPI后，该工具会结合S/4HANA创新功能给出建议，S/4HANA将如何帮助企业提升业务运行效能。

图32：SAP流程发现工具示例结果报表 - S/4HANA优化建议



### 3.2.3 系统代码清理

基于构造"Clean ERP"的理念。建议在开始S/4HANA转换项目前，通过SAP Solution Manager工具对现有SAP ERP内的历史投资进行清理，降低系统技术包袱，使得ERP具有Clean ERP的属性，同时，也可以让S/4HANA转换过程变得更加轻松，同时也可以兼容向S/4HANA私有云版本、公有云版本的转换。

现有系统内的技术包袱包括系统内非必要的自开发程序、标准程序增强、自开发报表和报表以及过时的业务需求。可以借助SAP Solution Manager的自开发代码生命周期管理功能（CCLM: Custom Code Lifecycle Management），收集这些技术投资的使用频率，同时对系统内

不再使用的自开发代码和程序进行清理和删除，如果系统中的自开发代码数量越多，也就意味着S/4HANA转换过程中要修复和测试的工作量越大，应该在开发S/4HANA转换项目之前，就开始自开发代码的清理工作，将不再被使用的自开发代码从生产系统里删除，进而降低系统转换的复杂度和工作量。

Solution Manager的CCLM功能收集的自开发程序使用频率数据除了可以用来做代码清理外，还可以作为代码迁移范围的筛选条件，通过S/4HANA内置的ATC代码检查工具（ABAP Test Cockpit）对S/4HANA系统技术升级过程中的代码迁移范围进行筛选，排除不需要迁移的自开发代码。

图33：自开发程序生命周期管理



图34：通过SAP ATC代码检查工具定义代码迁移范围

**收集代码使用频率数据**

**筛选代码迁移范围**

**ATC代码检查发现的问题清单**  
 P1: Error P2: Warning P3: info

Deliverables	Qualifies	System	System	System	System
Technical Asset	Asset	Project	Project	Project	Project
Build (3 weeks)	Develop Technical Specifications (Enhancement)				
	Develop Technical Specifications (Conversion)				
	Develop Software Code				
Transition (4 weeks)	Support System Integration Testing				
	Support User Acceptance Testing				
	Support Final Closure				
Operation (4 weeks)	Warranty Support				
	etc.				
<b>Total</b>					

在ATC工具内确定代码迁移范围并评估工作量制定代码迁移计划

代码迁移范围可以生成TR请求，在SUM工具升级过程中导入，不在范围内的自开发代码将在升级过程中自动清除

### 3.2.4 数据清理和归档

对于拥有大量历史数据的SAP ERP系统，如果计划的S/4HANA的部署方式是原系统转换，那么这个转换过程的复杂度和需要的业务停机时间都会很久，复杂度高是因为在升级前，需要对历史数据进行核对，解决历史数据中不一致的数据问题。而数据量越大，技术升级的停机转换时间也会越久，需要将ERP内的历史数据从传统模式迁移到S/4HANA的创新业务模式中。所以在开始S/4HANA转换项目之前，建议对系统内的数据进行清理，对数据容量进行瘦身，降低系统转换的复杂度。梳理系统中最大的TOP表，以及增长速度最快的表，分析数据增长的原因和可能的数据清理和减少的手段。

#### • 技术表的清理

对于系统日志表、应用日志表、spool表等技术相关的表，建议开启对应的日志清理后台作业，定期对这些技术表进行删除清理。

#### • 业务表的清理

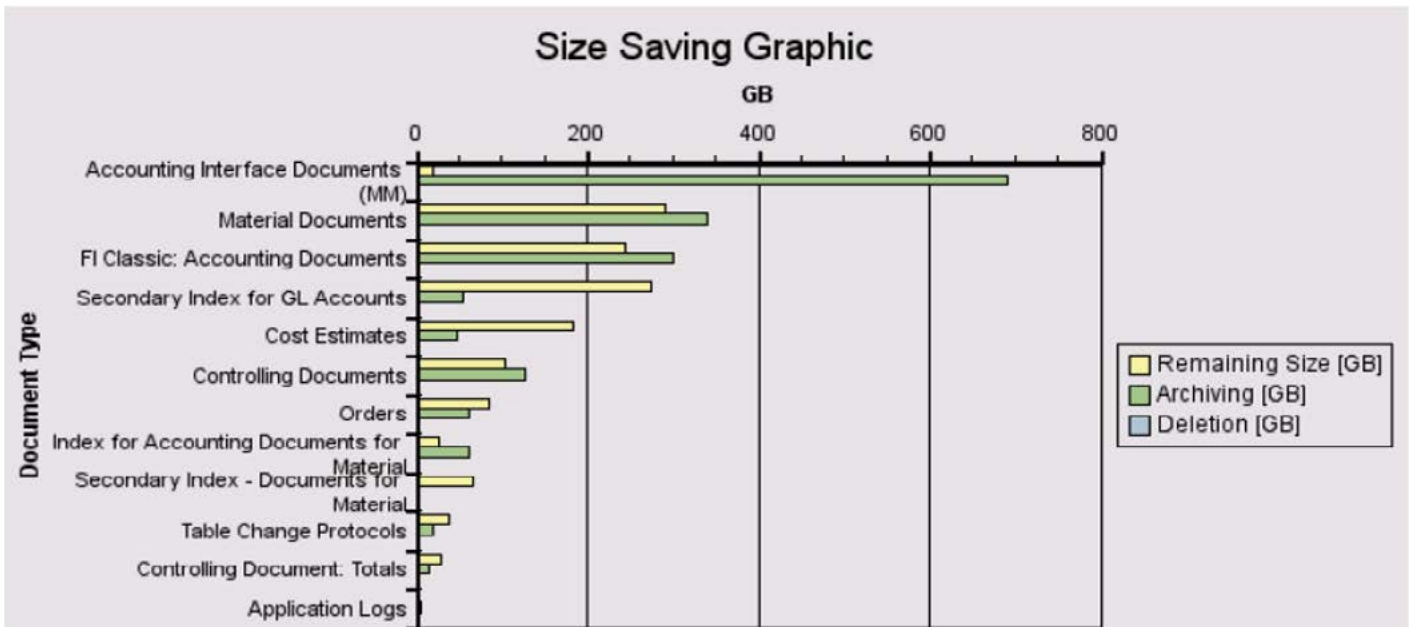
业务表的增长可能是由于配置或现有流程设计不合理导致，需要考虑是否可以改变业务模式，以减少数据的产生规模，如果短期不可能改变业务模式，那么可以考虑对对应业务数据表进行归档作业。

#### • Solution Manager 数据容量管理功能

建议激活Solution Manager数据容量管理功能（Data Volume Management），该功能可以从ERP抽取数据容量数据并进行分析，同时给出数据容量减少建议，包括如何避免产生大量某类数据对象和如何归档某类数据对象。同时会给出初步的归档效果分析，让我们对数据归档的效果有一个预期。下图是一个DVM分析报告的截取部分，对系统中的TOP表进行了总结和并对数据归档后的容量进行了预估。

图35: Solution Manager DVM 示例报告

Document Type	Current Size [GB]	Reduction Potential [%]	Reduction Potential [GB]	Remaining Size [GB]
Index for Accounting Documents for Material	87.95	69	61.04	26.91
Secondary Index - Documents for Material	67.74	3	2.09	65.65
Table Change Protocols	59.75	35	20.84	38.91
Controlling Document: Totals	43.84	33	14.51	29.33
Application Logs	9.26	68	6.28	2.98
Total Analyzed	3,097.20	56	1,728.82	
Total DB-Size	6,591.80	26	1,728.82	4,862.98



### 3.2.5 S/4HANA前置项目

在开展S/4HANA转换项目前，可能由于技术或者业务功能的限制原因，需要额外的前置项目，该项目为S/4HANA转换的必要前提。如果这些项目没有完成可能导致S/4HANA转换无法实现或者丢失数据，常见的前置项目有以下情形：

#### • 需要技术前置项目的情况

- 现有OS/DB不满足S/4HANA技术升级的需求，需要先对SAP ERP的操作系统和数据库版本进行升级
- SAP ERP的版本不满足S/4HANA系统升级要求，例如低于ECC 6.0，或者目前不是Unicode系统，那么只有先运行一个SAP版本升级或者Unicode转换项目，满足S/4HANA技术升级的

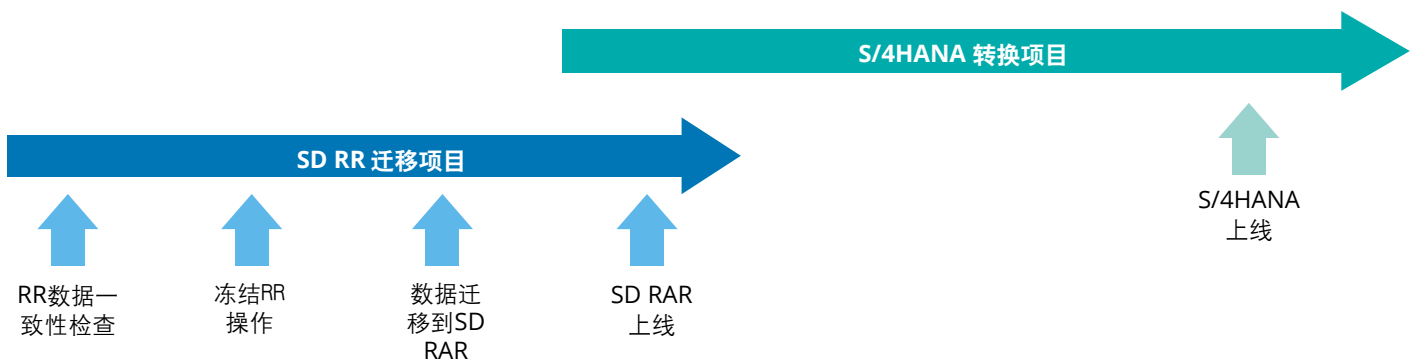
版本要求，才能开展S/4HANA技术升级，如果不希望先进行前置项目，那么只能通过重新实施或者选择性转换的方式完成S/4HANA转换项目。

- 现有SAP ERP系统为ABAP + JAVA双栈系统，目前SAP不支持对双栈系统的S/4HANA升级，所以在升级S/4HANA之前，如果现有SAP ERP系统是双栈系统，需要先对该系统进行拆分，将JAVA组件变成独立的系统。
- 如果目前SAP ERP有连接其他SAP产品组件，例如SAP BW，SAP PI 或者Portal等基于NetWeaver的产品应用，如果这些产品版本过低，当SAP ERP升级为S/4HANA后，这些产品就会与S/4HANA存在兼容性问题，所以建议将这些产品提前升级，或者和S/4HANA转换项目一起升级。

#### • 业务前置项目：

部分业务功能在S/4HANA中被新功能替代，现有ERP系统中的旧功能将不可使用，同时，S/4HANA升级工具并不能自动完成该功能的数据转换，需要用户在S/4HANA升级前手工完成相关功能的迁移工作。典型的例子就是SD模块的收入确认功能（Revenue Recognition）在S/4HANA中不再支持，S/4HANA仅支持替代功能SAP RAR (SAP Revenue Accounting and Reporting)，但是升级工具并不支持历史数据的自动转换，需要用户在系统升级前手工完成数据的迁移，或者开始S/4HANA转换项目前，在现有ERP系统中就启用SAP RAR功能以替代SAP RR功能，因为SAP RAR功能在SAP ERP版本中就已经存在。

图36：在S/4HANA转换前完成SD RAR迁移项目



### 3.3 HANA转换技术实现

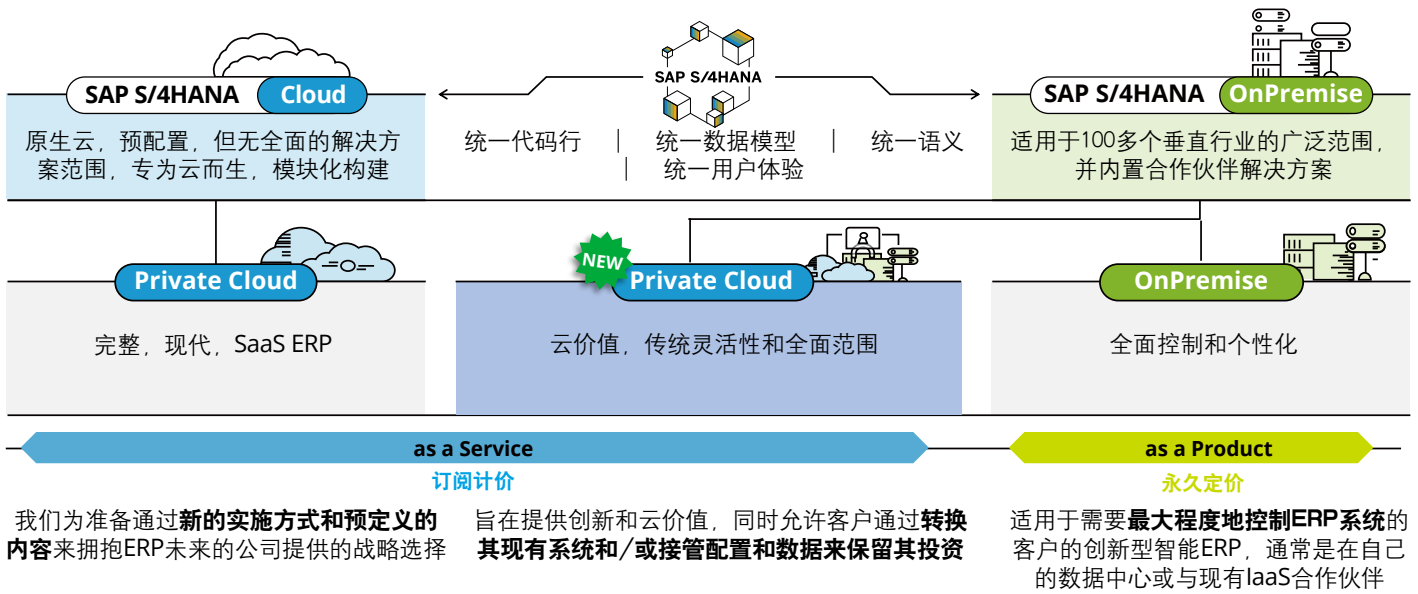
#### 3.3.1 S/4HANA不同版本选择

S/4HANA 目前有三个主要版本，包括公有云版本、私有云版本、预置型版本。企业可以根据自己的实际需要选择适合

的版本进行部署。不同的S/4HANA版本都具有统一的代码、统一的数据模型、统一的用户体验。公有云版本和私有云版本都是基于SaaS服务的云ERP，预置型版本是以软件包的形式交付给客

户，客户可以按照自己的需要，部署在IaaS云供应商平台上，或者部署在自己的本地机房中。

图37: SAP S/4HANA产品 - 适合每个组织



云端部署,可以降低设备的采购和维护成本,同时还可以按照业务的发展按需扩展资源,符合智慧企业对ERP可扩展的要求,所以基于智慧ERP的建设理念,德勤建议用户逐步将传统本地机房部署的SAP向公有云S/4HANA、私有云S/4HANA、部署在IaaS云平台上的S/4HANA版本进行迁移。同时,应尽可能坚持Clean ERP的原则,减少在SAP S/4HANA上的非必要开发,确保

企业的数字化核心可以兼容不同版本的S/4HANA,可以在不同环境中进行灵活迁移和部署。

不同版本的S/4HANA在功能范围、使用限制和运维管理上也存在一些区别,通常来说公有云版本对软件的扩展性和代码的修改具有严格限制,如果用户希望可以任意定制、二次开发自己的ERP产品,建议选择私有云版本和预置型版本。

如果企业目前已经使用了SAP ERP产品,在考虑S/4HANA转型的部署方式时,如果希望可以迁移到S/4HANA公有云版本,那么只有重新实施的部署方式可以选择,目前并没有工具支持SAP ERP向公有云版本S/4HANA的直接转换。如果计划使用S/4HANA私有云版本或者在IaaS云上安装S/4HANA预置型版本,那么系统转换和选择性数据迁移都是可以选择的部署方式。

图38: SAP S/4HANA产品特性对比

	SAP S/4HANA 公有云	SAP S/4HANA 私有云	SAP S/4HANA 本地部署
<b>部署类型</b>	全新实施	系统转换, 选择性数据迁移, 或全新实施	
<b>可扩展性</b>	在 S/4HANA 可扩展性框架中, 允许嵌入式自定义代码 和 并行扩展	定制和扩展	
<b>代码修改</b>	不允许	不建议, 但允许	
<b>版本升级</b>	包括和强制 (有限的灵活性选项)	客户主导, 包括应客户要求安装	不包括
<b>升级权利</b>	每年4次或者 2 次	每年	每年
<b>最低升级频率</b>	每年4次或者 2 次	5 年 (保持在主流维护期内)	无限制 (需要考虑维护策略)
<b>SAP Model Company</b>	包括 EML, 可自选	不包括 MC, 包括激活的 Best Practice, 可选	不包括
<b>第三方扩展组件</b>	允许经认证的公有云扩展组件	允许在定义的合格列表上的 SAP S/4HANA 扩展组件*	允许
<b>合作伙伴模板</b>	将有专用的公有云模	允许	

### 3.3.2 重新实施方式

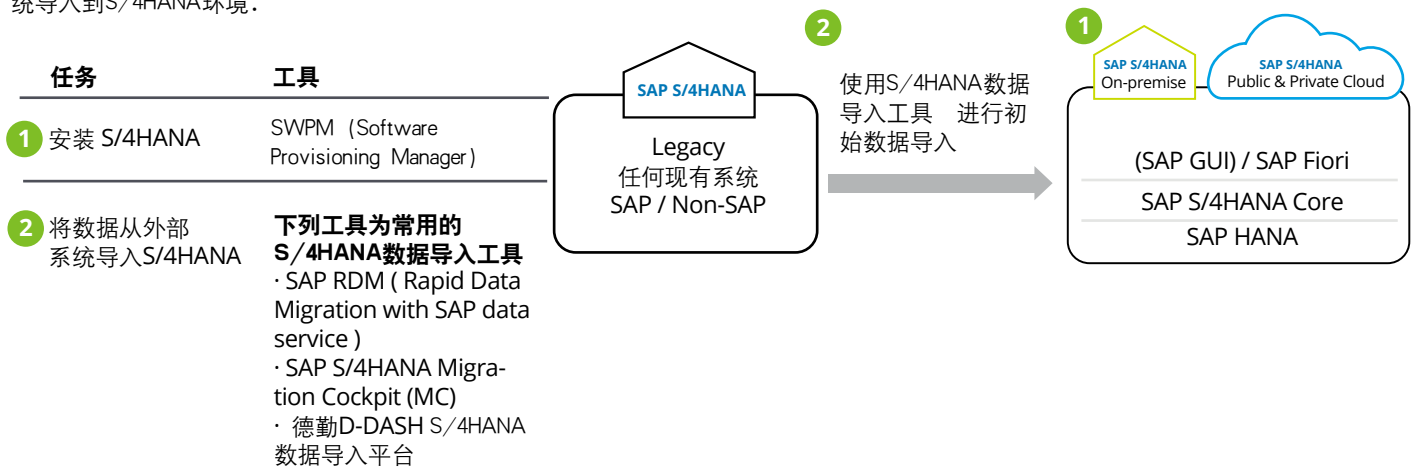
当企业希望彻底重新设计自己的业务流程和数据，以满足业务需求或者企业长期发展的需要，并使得ERP满足智能

ERP的Clean属性，又或者企业想从传统SAP ERP转换成S/4HANA公有云版本，以降低总体拥有成本，降低运维复杂度，那么重新实施是合适的S/4HANA部署方式。

图39：重新实施S/4HANA

#### 业务场景

重新实施SAP S/4HANA，按照现有业务需求和企业发展战略，重新设计、定义S/4系统，并将业务数据从旧SAP系统和其他非SAP业务系统导入到S/4HANA环境。



重新实施的部署方式让我们有机会重新梳理业务需求，并且更急业务需求重新设计系统，可以不受现有系统内的数据、流程、配置和代码的限制，完全重新设计。

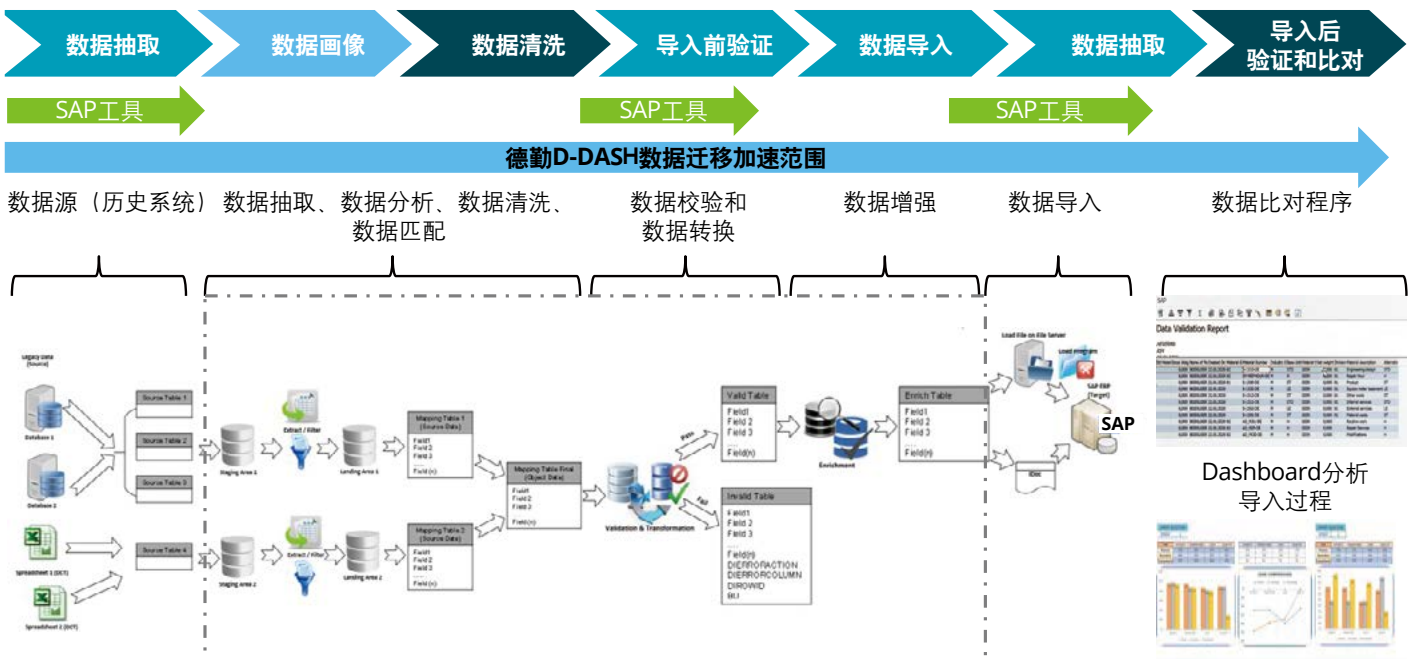
数据进行导入，这种方式不需要对历史数据进行清理，降低了数据转换的工作量和复杂度。历史数据如果需要可以依然保留在原SAP ERP系统中进行查询。

Migration)，德勤也在现有SAP标准工具的基础上进一步开发了D-DASH数据迁移平台，在SAP RDM工具的基础上丰富了更多的功能和内容，加速和简化S/4HANA期初数据导入的效率。

重新实施通常不考虑历史数据的迁移，只会通过SAP数据导入工具对主数据和期初

目前重新实施可以使用的数据导入工具包括SAP Migration Cockpit 和基于SAP Data Service的RDM工具 (Rapid Data

图40：德勤D-DASH数据迁移平台加速数据向S/4HANA导入过程



### 3.3.3 系统转换方式

如果企业希望可以保留所有历史数据，并且希望减少S/4HANA转换对业务产生的影响，尽可能保留现有业务流程，那么系统转换是建议的S/4HANA部署方式，该方式支持将企业机房本地部署的SAP ERP转换成S/4HANA，同时也支持将企业机房内本地部署的SAP ERP直接迁移&转换到S/4HANA私有云版本。

系统转换的过程大致可以分为两个阶段：

第一个阶段为系统准备阶段，该阶段主要为S/4HANA技术升级做准备，包括检查组件兼容性，检查数据一致性，检查系统配置问题，激活S/4HANA升级必须有的配置（例如BP数据同步，激活MRP区域等）。

第二个阶段为实现阶段，这个阶段SAP ERP正式开始转换工作，SAP升级工具SUM DMO会负责将SAP ERP版本进行升级，同时完成数据库向HANA的迁移和数据模型的转换。当升级工具完成技术升级后，开发顾问需要对受升级影响的代码和程序进行修复，业务模块顾问需要在升级后的系统中开展配置和数据的迁移调整。

图41：以系统升级方式部署S/4HANA

#### 业务场景

现有SAP系统内的业务配置、自开发程序基本可以满足实际业务需要（满足度>75%）。并且，SAP系统版本较高，支持直接升级到S/4HANA。可以通过直接升级的方式部署S/4HANA。该方式可以在一个停机切换时间内完成：SAP系统升级、数据库升级或迁移到HANA。

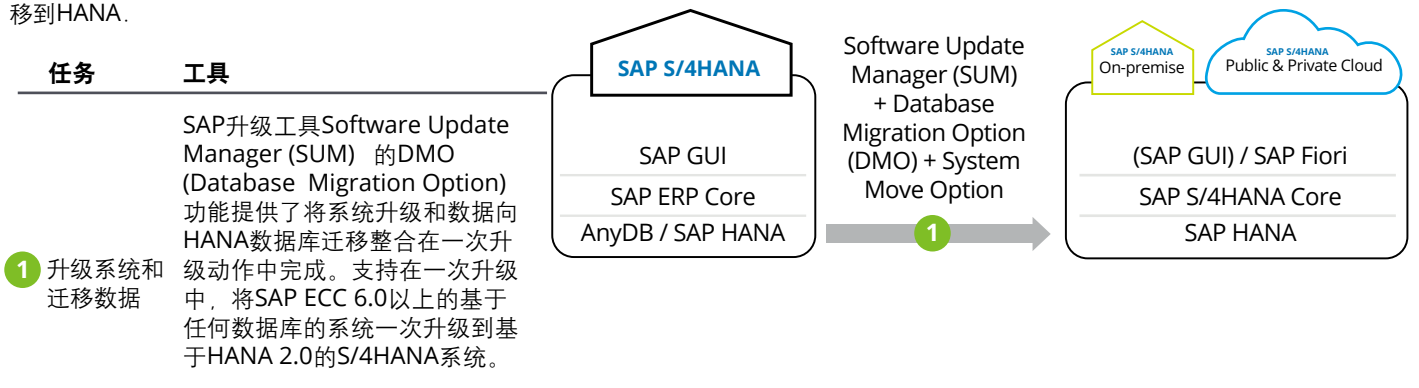
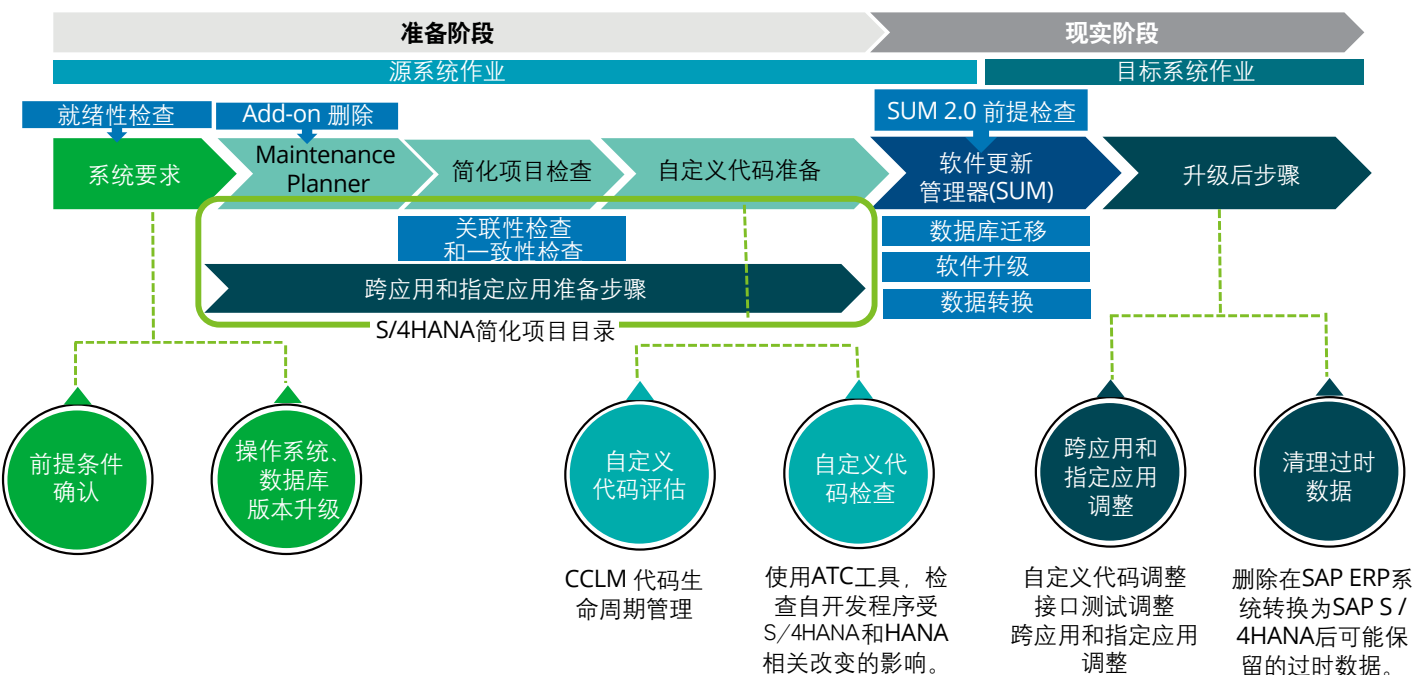


图42：S/4HANA 系统升级步骤





下图基于每个主要转换步骤罗列了具体的工作事项：

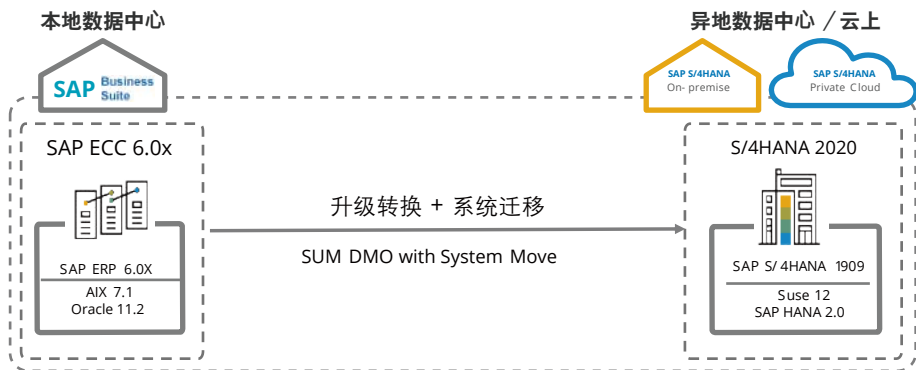
图43：S/4HANA 系统升级步骤（续）



S/4HANA的转换过程由SAP SUM DMO工具完成，该工具可以在一次转换动作中完成多个任务，包括：

- 软件版本升级到S/4HANA
- 数据从其他数据库迁移到SAP HANA数据库
- 将SAP ERP数据模型和数据转换到S/4HANA数据模型
- 结合System Move选项，可以实现SAP应用服务器的迁移，例如跨数据中心迁移、本地部署迁移到云上部署，本地部署ERP向私有云S/4HANA转换。

图44：S/4HANA 系统升级主要工具SUM DMO



### 3.3.4 选择性转换方式

当企业希望保留历史投资，沿用现有ERP系统内的部分流程，但是又希望借助S/4HANA转换的机会，激活部分新业务功能、改造部分过时的业务流程，又或者在S/4HANA转换的同时进行一些

组织单元进行拆分合并的工作，那么选择性转换的部署方式通常是比较好的选择。

选择性转换通常只会像重新实施一样导入主数据和未清数据，通常不建议导入

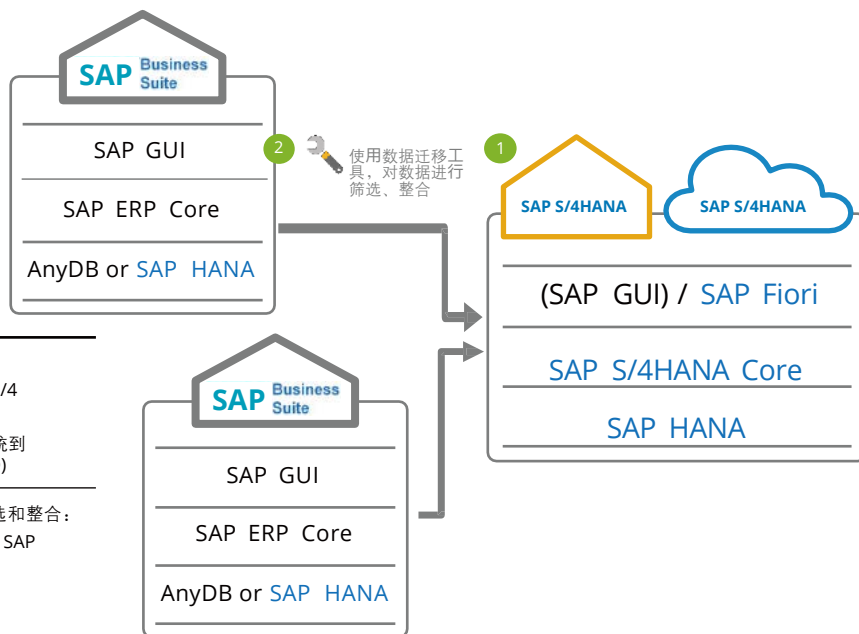
历史数据，因为部分或全面的历史数据导入，需要数据导入规则的制定、导入工具的调整，以及导入后数据的校验。如果企业想在系统转换的同时保留全部历史数据，建议优先采用系统转换的部署方式，以降低迁移过程的复杂度。

图45：S/4HANA选择性转换

### 业务场景

- 客户希望复用部分现有ERP流程，同时对部分流程、业务进行重新设计，并引入一部分S/4HANA新功能的实施。
- 客户希望在S/4HANA转换的同时，对现有ERP系统进行业务拆分/合并。

任务	工具
1 创建S/4HANA环境	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可以通过两种方式构建S/4HANA环境</li> <li>• 全新安装，并手工复制现有系统配置到S/4HANA系统 (SWPM)</li> <li>• 空壳升级，升级不带业务数据的开发系统到S/4HANA，并手工调整配置 (SUM DMO)</li> </ul>
2 数据迁移	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过数据导入/同步工具对数据进行筛选和整合：</li> <li>• SAP RDM (Rapid Data Migration with SAP data service)</li> <li>• SAP S/4HANA Migration Cockpit (MC)</li> <li>• 德勤D-Dash平台</li> <li>• SAP Landscape Transformation</li> </ul>



选择性转换方式有两种实现方式：

### 3.3.4.1 空壳转换

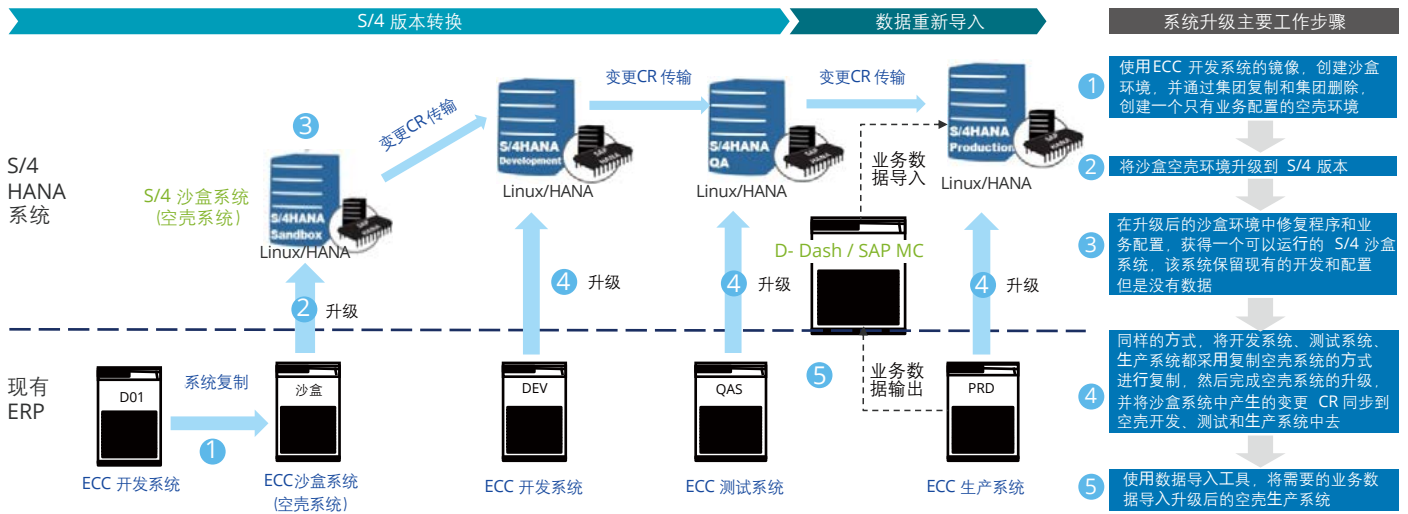
如果现有ERP系统内大部分业务流程希望保留，那么建议使用空壳转换的方式实现。空壳系统即不含业务数据，只包含业务配置和自开发代码的系统，然后通过SAP SUM DMO对空壳系统进行

升级转换，该过程要比完整ERP系统的S/4HANA升级难度低很多，因为没有历史数据，降低了数据转换部分的工作量，减少了包括数据一致性修正，数据迁移、数据转换和数据校验等工作。

在空壳系统升级到S/4HANA后，需要在空壳系统中进行配置调整和代码修复，同时可以实施一些新业务流程和

新功能。当功能测试通过后，下一步工作就是数据导入工作，类似于重新实施的场景，选择性转换通常只需要导入主数据和未清数据，我们可以通过SAP标准S/4HANA数据导入工具- SAP RDM和SAP MC进行数据导入，也可以利用德勤D-DASH S/4HANA数据导入平台进一步加速和优化数据导入过程。

图46：空壳转换实现步骤

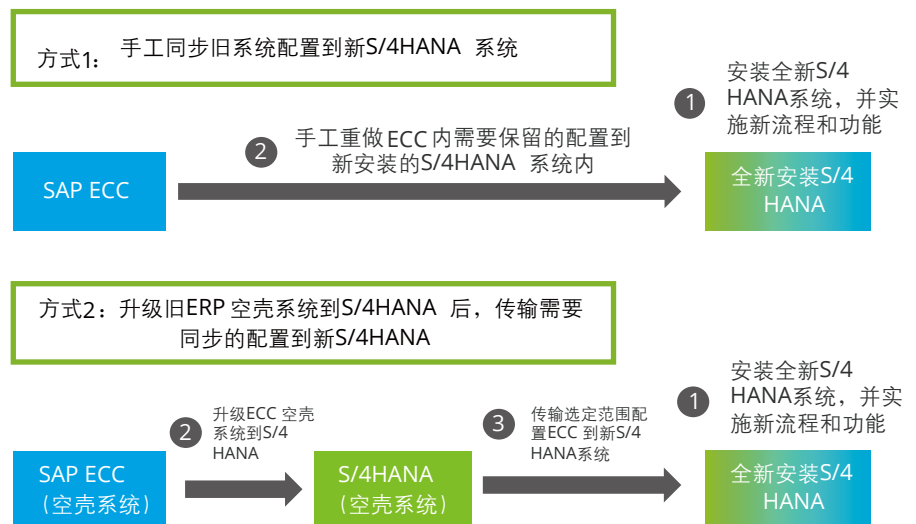


### 3.3.4.2 混合部署

如果当前ERP系统中仅小部分流程希望得到保留，大部分的流程希望重新设计和实施，那么空壳系统升级就不适合，因为空壳升级后，大部分的流程和配置都不是我们的目标流程，需要删除和修改，这种情况下，混合部署模式是更好的选择。

混合部署的方式是通过安装一套全新的S/4HANA系统，并基于业务需求重新设计大部分业务流程，仅通过手工重新配置/传输的方式同步部分旧系统配置、流程到新S/4HANA系统中去。旧系统的配置和流程既可以手工重新配置到S/4HANA系统中（通常需要有经验的顾问进行操作）。也可以将旧版本ERP系统先通过空壳转换到S/4HANA版本后，再通过传输机制将需要保留的配置到同步新安装的S/4HANA系统中去。

图47：混合部署步骤



# 4 借助云平台构建智慧ERP

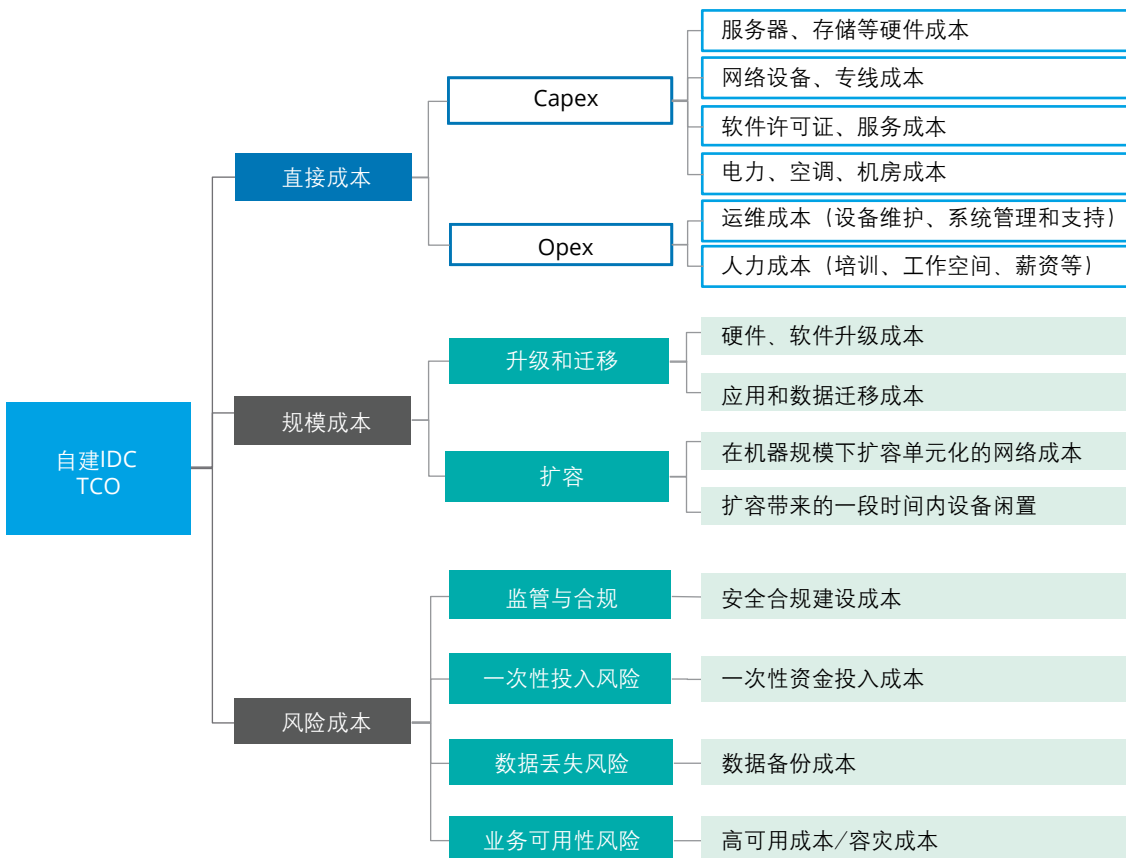
## 4.1 如何降低ERP 运营成本

### 4.1.1 传统IDC建设SAP的成本

基于传统IDC建设SAP的TCO首先要考虑直接成本，其中资本性支出Capex主要由硬件成本、网络成本、软件和服务成本、基础设施成本组成，运营费用Opex主要由人力成本和运维成本组成。除了这些显性成本，还需要考虑规模成本和

风险成本等隐性成本，比如升级、迁移、扩容等与IT规模相关的活动引发的额外成本，再比如为了满足监管与合规要求，防止数据丢失，提高系统可用性同样需要大量成本投入。最后，传统IDC的一次性资金投入，也是企业需要关注的风险因素。各部分的成本进一步细分如下图：

图48： TCO分析-自建IDC-《企业全面上云成功路径与实践》



#### 4.1.2 云上建设SAP的成本

与传统IDC不同，云上建设SAP的成本模型包括云运行成本和一次性安装成本，而最终目标结果——云上建设SAP的总成本（TCO）为运行成本和一次性安装成本的加和。

其中，运行成本等于云基础设施成本加上云后的新增使用成本，每部分的详细含义如下：

##### • 云基础设施成本

- 服务器/容器
- 存储
- 网络
- 数据库
- 中间件
- 许可证

##### • 新增使用成本

- 数据传输
- 额外链接
- 监控收费
- 云上SAP开发
- 企业支撑

成本模型中的另一部分——一次性安装成本等于建设成本和迁移成本的加和，每部分的详细含义如下：

##### • 建设成本

- 公有云网络连接
- 云安全工具
- 云监控和管理工具
- 云迁移工具
- 实施成本

##### • 迁移成本

- SAP云上管理组织
- SAP迁移
- 运营模式变更
- 人才和技能提升

#### 4.1.3 SAP上云总体持有成本（TCO）分析

SAP上云的TCO本质上不是一个可以通过完全量化的指标来衡量的工作，但通过以下三个途径，CIO与CFO之间可以就SAP上云的TCO进行融合了准确量化和可信判断的分析。

1、使用云服务商所提供的TCO计算器，如阿里云的TCO计算器（<https://tco.aliyun.com/>），从服务器、存储、交换机、带宽、人工等方面对现有服务器集群进行TCO分析，并融合折旧年限和软件成本、年化资金成本、容灾和迁移扩容成本等影响因素。

2、为SAP支出设计3-5年的成本支出路线图：基于第一性原则，拆分SAP建设支出中占比最大的主要成本来源，将其与云上产品进行一一对应，结合其支出情况、折旧年限、规模复杂度等影响因素，设计可供对比的长期成本支出路线图，以确定核心支出是否能够受益于云。

3、在进行SAP上云的TCO分析时，如果说说服CFO和COO参与到TCO和ROI评估中，应当将新的财务计划与企业发展战略联合，充分考虑到云计算按需使用、按需付费、支出灵活的特点（特别是云服务支出费用，企业级客户通过长约获得优惠，比资产分摊费更低），以及从Capex到Opex的转换等方面的优势。

4、需要指出的是，并非所有的云服务都能带来CFO们所期望的弹性和按使用计费的特性，比如SaaS则一般是按用户数来收费，并且需要签署长期服务协议，很难达成随用随停的目的，通过财务的手段实施上云战略层面的操作，一个非常重要的工作是具备数据分析能力，将来自上云的原始数据碎片整合成有效的数据信息，融入公司战略中。

#### 4.1.4 成本视角的SAP上云价值

前文所述，基于传统IDC建设SAP和SAP上云的成本核算具有不同的计算方式，但两者的区别不仅仅在于核算的方式。在实践中，基于传统IDC建设SAP有诸多成本方面的挑战：

- 基础设施资源的消耗是波动的、周期性、或者完全没有规律的；
- 因为上面的原因，通常基础设施采购量是实际需求的2-3倍，需要数周/数月的时间进行采购。结果就是，基础设施的能力在大多数情况下都未得到充分利用；
- 较高的固定成本导致总成本（TCO）既包含资本支出（CAPEX），又包含运营支出（OPEX）；
- 资源的提供需要很长的时间，必须由特定的团队完成，造成额外的时间和人力成本；
- 基础设施资源的采购是一个耗时的过程，阻碍了业务快速创新，增加了创新成本。
- 相对的，SAP上云从以下几个方面应对挑战：
- 无需固定成本。企业只需要根据需求支付必要的基础设施成本；
- 按使用量付费。企业根据基础设施资源使用情况支付运营费用；
- 更快的创新。使用公共云服务商提供的快速迭代的创新功能，降低创新成本；
- 即时资源调配。云基础设施可以在数秒/分钟内配置完毕，提高了业务相应速度。

综上，企业在云上建设SAP，改变了成本核算的模式（从CAPEX转化为OPEX），避免了资源的浪费，同时加快了业务创新。

#### 4.1.5 SAP上云TCO持续优化

对于企业而言，可以从以下几方面进行持续性的SAP云上成本优化。

- 实例规模优化：以最低的成本合理确定实例类型的大小，以满足性能和工作负载要求；
- 实例定价模式优化：利用实例定价模型的组合来降低实例计算单位成本——保留实例与按需计算相结合。保留实例定价可以潜在地节省成本;然而，大多数客户不希望被1年或3年的合同束缚住。
- 弹性与可伸缩性：使用自动伸缩功能来根据需求和使用情况(例如尖峰工作量)对实例进行扩容或伸缩操作；
- 智能消费：识别并关闭未使用的实例，例如周末不运行的开发/测试实例；
- 监控：设置指标以持续监控和衡量利用率，以寻求成本优化机会。由于在云上启动实例非常容易，因此，为了限制“云蔓延”（一般指云实例或云服务的不受控制的扩散），清晰地看到服务的实际消费变得比以往任何时候都更加重要。

最后，为了充分优化云计算的使用成本，企业需要对SAP的成本和收益进行调整并定期检查。

图49：SAP云上优化成本模型-《企业全面上云成功路径与实践》



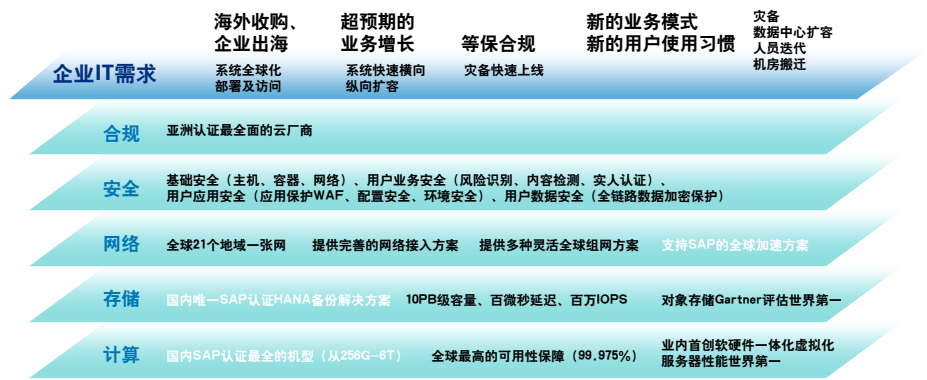
## 4.2 S/4HANA 云端架构

对于“动成长企业”来说，在部署设计S/4HANA落地的技术架构的时候也应该面向未来，设计一个能够支撑未来5-10年乃至更久的架构，来支撑未来可以预见及那些不可以预见的需求的变化，使我们的系统能力可以随着企业的“成长”而“成长”。

### 4.2.1 S/4HANA云端系统架构设计

一般公共云都会在基础设施中设计有大量的冗余措施，以保证为用户提供承诺的SLA（服务级别协议），例如阿里云公共云的ECS（弹性计算服务）承诺单实例可用性为99.975%，多可用区多实例可用性99.995%，云盘可靠性达到99.999999%，相较于线下传统的IDC一般都会有更好的可用性保障，不过考虑到SAP S/4HANA作为一个企业的核心系统，为了保证足够的业务连续性，我们还是建议您根据自身企业对于系统的连

图50：企业SAP上云在未来会产生其他对于底层数据中心的需求



续性要求，在云端设计更加符合您公司的系统架构。

公共云厂商一般会在全球拥有多个数据中心，以满足不同用户在系统架构设计过程中的需求。以阿里云为例，当前阿里云在全球拥有23个数据中心69个可用区（截

至2021年2月14日），并且借助于阿里云的『全球一张网』，数据中心或者可用区之间的网络可通过高速通道进行快速打通。所以，您可以在云上快速部署例如：同城高可用、同城灾备、异地灾备甚至跨境灾备等多种系统架构。

无论是SAP系统，还是其他IT系统，企业在规划业务系统的备份恢复、高可用及容灾方案时，需要明确两个核心指标：

- RPO (Recovery-Point-Objective) : 直译为目标恢复点。该指标定义业务系统发生故障或灾难后进行数据恢复时要求恢复到的时间点，即定义了可以容忍的数据丢失量。IT系统的数据对企业业务越重要，RPO 就要求越小，RPO越高，对数据备份的频率要求更高、对数据复制要求的实效性就越强，对业务系统ECS实例计算性能、云盘性能以及网络带宽的要求也越

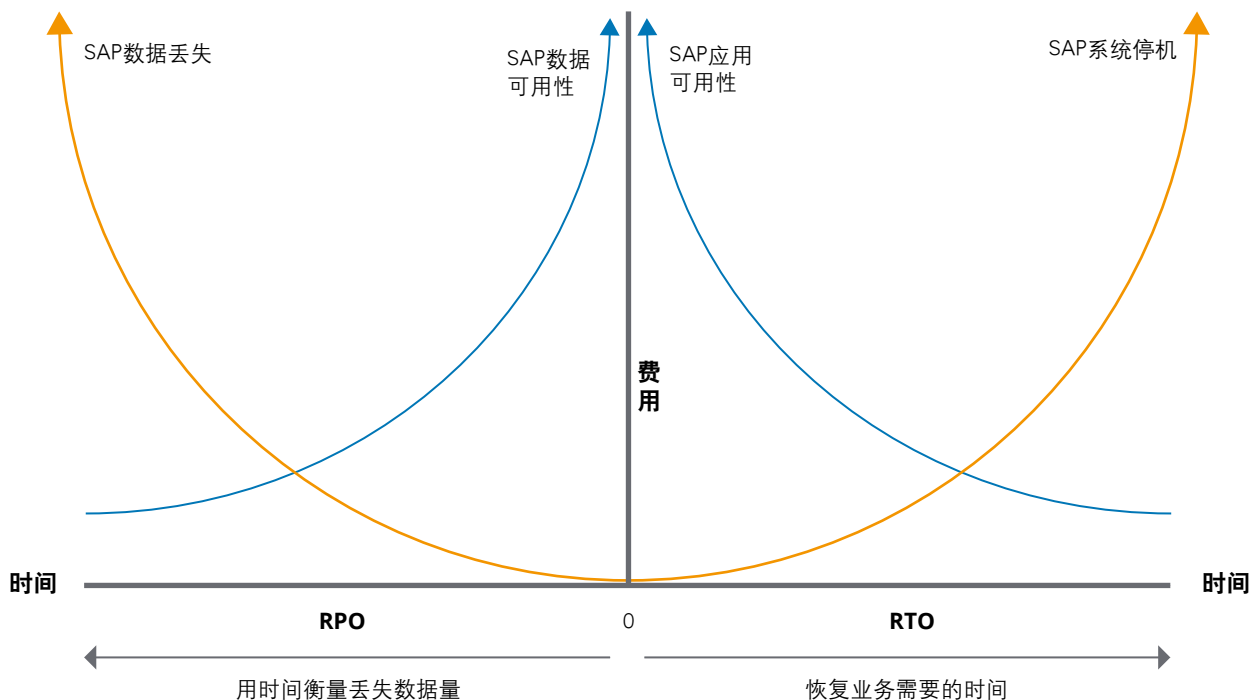
高，系统压力也会越大，成本通常也越高。SAP系统，尤其SAP ERP，SAP S/4HANA等生产系统一般为企业的核心系统，RPO时间一般为零或接近零。

- RTO (Recovery-Time-Objective) : 直译为目标恢复时间。该指标定义业务系统发生故障或灾难后，业务系统的数据恢复到RPO定义的时间点并且业务系统技术上重新上线可用所需的时间。业务系统故障后，单位时间内对企业业务造成的损失越大，RTO 就要求越短。RTO时间越短，对业务系

统的可用性要求就更高，就需要采用更自动化的方案确保系统在发生单点故障 (SPOF) 时可用性不受到或仅受到有限影响。SAP生产系统，企业根据自身业务要求，RTO可能从从数分钟到数天不等。RTO规划在分钟级时，SAP系统需要做高可用规划。

RTO、RPO 一般由业务部门提出要求，与 IT 部门共同商议，基于技术可行性、对现有系统影响、成本等多方面综合考量综合得出。RTO、RPO 标准的高低与基础设施成本往往有线性关系。

图52: RTO、RPO与投入的关系





企业客户可以参考国家和行业标准来制定 RTO、RPO 目标。GB/T 20988-2007标准是中国国家标准化管理委员会制定的信息系统灾难恢复规范。下图为某行业 RPO/RTO 的等级规范示例，如下图所示：

而RTO/RPO在企业不同阶段，要求也会不断变化，所以不同阶段需要调整不同的架构以适应新的更高的需求。

### 不同架构的S/4HANA在云端部署

#### • 单节点部署：

单节点部署可以利用阿里云的“宕机自动迁移”来保证整体系统的可用性，宕机自动迁移属于阿里云ECS默认特性，ECS实例的底层硬件意外崩溃的情况下，阿里云通常会在一分钟之内确认故障是否不可逆并且实例是否无法修复，并且在大约五分钟内自动重启实例实现宕机迁移，因此相较于线下，在阿里云上部署的S/4HANA即便是单节点部署，当底层硬件发生故障时，S/4HANA还是可以在较短时间内恢复并对外提供服务（应用层面的重启需要用户手工介入或者配置成开机自动启动）。宕机自动迁移一般只针对ECS底层硬件故障进行保护，操作系统或者应用层面的异常则需要通过采用高可用部署方案进行保护。

#### • 高可用部署：

在阿里云上S/4HANA的高可用主要通过SUSE HAE来实现，通过HAE判断某个资源不可用以后自动切换到备节点，以达到更高的系统可用性，整个原理与线下部署的高可用类似。相较于阿里云的宕机自动迁移，高可用部署可以从软件层面提供更高的保护级别。对于生产环境的S/4HANA在预算允许的情况下建议采用高可用部署架构，来满足生产环境更高的可用性。

灾难恢复能力等级	RTO	RPO
1	2天以上	1天至7天
2	24小时以上	1天至7天
3	12小时以上	数小时至1天
4	数小时至2天	数小时至1天
5	数分钟至2天	0至30分钟
6	数分钟	0

#### • 容灾：

容灾一般包含数据容灾及应用容灾两个方面。数据容灾在线下一般通过将关键数据备份，数据以离线方式保存在异地，以保证主节点在受到自然灾害或者计算机病毒入侵时异地备份的完整性可用性。应用容灾一般在数据容灾的基础上在异地建立一套与主节点相当的备份应用系统，整体设计除了保证数据复制之外，还需要包含网络、主机、应用等资源的可用性，以便再真正需要切换的时候备节点能立即接管所有由主节点切换过来的系统负载。整体硬件投入、网络投入以及运维人员投入均比较大，并且建议进行周期性演练。

S/4HANA作为企业的核心系统，设计一套容灾环境是非常有必要的，但是一般S/4HANA项目实施需要公司内部大量人员参与，而容灾设计又同样是一个复杂的项目，容灾项目与S/4HANA实施项目并行实施对于企业内部技术人员的精力占用比较大，建议通过云上部署来降低容灾投入。

HANA数据库常见的容灾方案采用HANA自带的System replication功能实现，容灾的数据库服务器需要一直开启运行，在云上结合云的弹性与灵活性灾备节点可以通过采用更低配置的ECS实例优化支出。S/4HANA容灾系统的应用服务器配置完成后可以使用按量付费停机不收费的方式进一步节省费用。在进行真正灾备切换的时候可以通过临时升配网络带宽、ECS实例配置即可快速接管主节点的系统负载。

上述容灾方案并非唯一设计方案，例如通过阿里云用于备份HANA数据库的HBR混合云备份服务的容灾备份功能，同样可以实现异地容灾（RTO/RPO会有所不同）。

#### 4.2.2 S/4HANA云端部署地域和可用区的规划

“动成长企业”在每个发展阶段对于系统的要求也不尽相同，因此在规划地域和可用区时，需要考虑如下因素：

##### • 地理位置

- 推荐企业就近选择靠近目标用户的地域，以便减少网络时延，提高用户使用体验。中国大陆地区，不同地域的基础设施，BGP网络品质，资源操作和配置方法区别一般不大。

##### • 云产品能力

- 基础云产品（ECS实例，VPC网络，存储，数据库服务等）在中国大陆地区不同地域的能力基本相同，个别新成立的地域和可用区可能略有差异。如果部署的系统或解决方案需要特别的云产品支持以实现必须的特性（如高可用），则需提前确认对应的地域及可用区是否有能力提供该类云资源。

##### • 资源价格

- 除云产品能力外，不同可用区的资源价格可能有所差异，例如阿里云张家口与乌兰察布数据中心由于整体运营成本较低，所以部分产品的价格也相较于其他的地域更优惠。

##### • 业务安全合规性要求

- 由于受到法律法规的要求，一些保存有敏感数据的系统可能必须部署在某个地理边界之内（如中国大陆），或必须部署在符合一定等级保护的环境（如等保四级区域）。

规划运行S/4HANA系统的地域和可用区，除了要考虑上述介绍的地理位置，云产品能力，资源价格，业务安全合规性等因素之外，还需要考虑如下因素：

##### • SAP认证ECS实例规格

- 阿里云不同地域和可用区提供的SAP认证实例规格可能有所不同。
- 阿里云上初次规划SAP系统时，在确认当前地域和可用区能够提供所需的SAP认证实例规格的同时，也要考虑该地域和可用区能否提供未来1~3年SAP系统（尤其是SAP HANA数据库）垂直扩展现变配所需的SAP认证ECS实例规格。

##### • SAP系统的网络时延、高可用以及容灾需求

- 网络时延（Network Latency）
  - 一个典型的SAP系统具有三层架构，分别是展示层（Presentation layer），应用服务器层（Application Server layer）以及数据库层（Database layer）。
  - 应用服务器层和数据库层之间要求具有极低的网络时延，在阿里云上建议部署在同一可用区内。
  - 展示层是企业用户使用SAP图形化客户端（SAP GUI或者NetWeaver Business Client等），或者Web浏览器访问SAP系统的终端，根据企业用户所处的不同的地理位置，除就近选择地域和可用区之外，还需要考虑使用合适的接入方式连接办公网络到阿里云网络上。

##### • 是否使用SAP（SAP Cloud Platform）提供的PaaS服务，以及SAP提供的其他SaaS服务

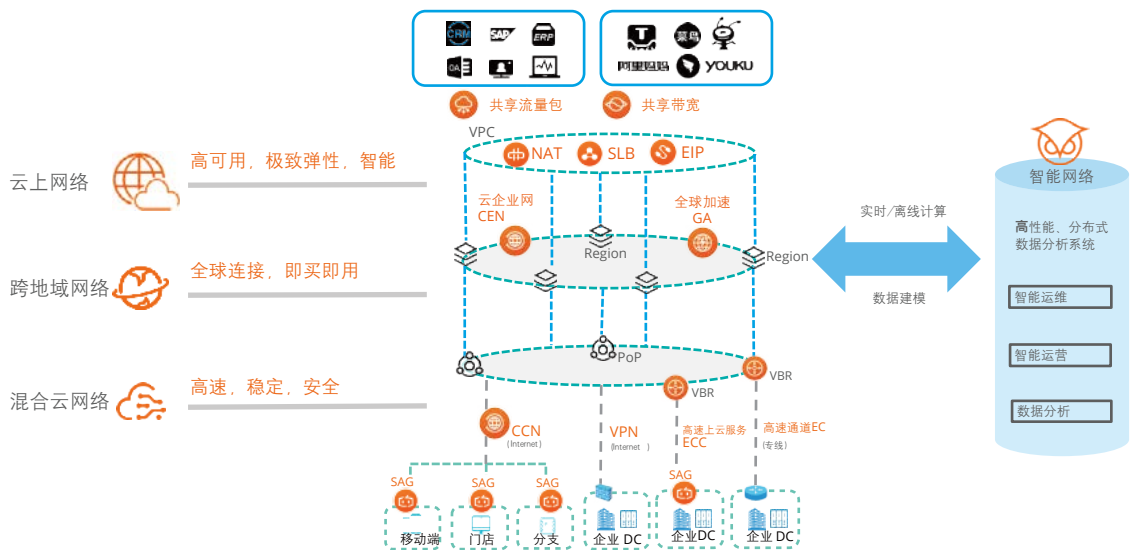
- SAP PaaS云平台（SAP Cloud Platform）
  - SAP云平台（SAP Cloud Platform）中国版于2019年9月正式落地阿里云，并部署在阿里云华东2（上海）地域。详情见SAP官网链接：<https://help.sap.com/viewer/65de2977205c403bbc107264b8eccf4b/Cloud/en-US/350356d1dc314d3199dca15bd2ab9b0e.html>
- SAP SaaS服务
  - SAP各个SaaS服务在中国的数据中心位置见SAP官网链接：<https://www.sap.com/sea/about/trust-center/data-center.html>
  - Data Center Locations -> Find your Data Center -> Search by Region -> Asia
  - 如果您的SAP解决方案现在或者未来需要集成或者使用SAP云平台提供的PaaS服务，或者SAP提供的其他SaaS服务，在选择阿里云地域时可以考虑部署在临近SAP PaaS/SaaS服务所在的地域，以获得相对较好的公网网络延时，增强用户体验。

### 4.2.3 S/4HANA云端网络接入规划

将S/4HANA部署在云上以后，一般都会有比较多的网络接入方式可供选择，这也大大降低了SAP项目前期投入，快速推进项目进行。SAP实施的项目的范围一般是随着项目推进逐渐覆盖，例如按

照业务板块覆盖，或者先标杆工厂后向外展开（Roll-out）到其他工厂。在项目启动第一时间，并不需要将网络接入覆盖到所有地方，或者前期某些工厂办公点涉及的最终用户人数比较有限，完全可以采用成本较低、实施较快的接入方式来完成。

图53：阿里云上网络接入方式的多元化



阿里云针对不同的使用场景有不同的网络产品来进行覆盖：

#### • SAG智能接入网关

SAG智能接入网关是阿里云基于云原生的SD-WAN解决方案，利用阿里云的网络基础设施能力给客户id提供快速接入组网的能力。

SAG智能接入网关分为 硬件版、软件版。

硬件版本为CPE设备形态，适用于站点site-to-site接入，可以支持专线、宽带、4G接入。

软件版分为VCPPE镜像形态的用于站点site-to-site接入，可以帮助打通没有硬件部署环境的数据中心之间的网络（例如阿里云与其他云厂商之间的网络链接）以及APP形态，一般用于point-to-site接入，例如移动端、办公电脑等，可以支持主流的操作系统。

#### • 物理专线接入

阿里云数据中心也支持物理专线的接入，用户需要自己联系运营商提供待接入点的详细地址，实际进行工勘后确定是否可以接入，整个周期根据不同状况会耗费大概一个月左右的时间完成。一般核心节点或其他有大量数据交互需求的节点与阿里云采用专线接入方式。

#### • VPN网关

阿里云也提供VPN网关的方式进行接入，支持IPSecVPN与SSL VPN两种方式。

以上几种场景在接入阿里云以后都可以访问到云端的S/4HANA，并且借助阿里云CEN，可以将接入的所有点之间打通，形成一张以阿里云为中心的全互联企业内网。企业可以根据自身情况选择适合自己的接入方式完成接入阿里云以及您的组网需求。

#### 4.2.4 S/4HANA云端服务器配置的规划

S/4HANA只有部署在经过SAP认证过的硬件上才能得到SAP的官方支持，全球主要的几家云厂商均有通过SAP认证的实例来部署S/4HANA，以阿里云为例，阿里云截至白皮书发布日期可提供针对S/4HANA从256GB到6TB的ECS实例来满足S/4HANA的部署。

#### S/4HANA在线下部署与云上部署从硬件配置的规划上的不同点

##### • 线下部署

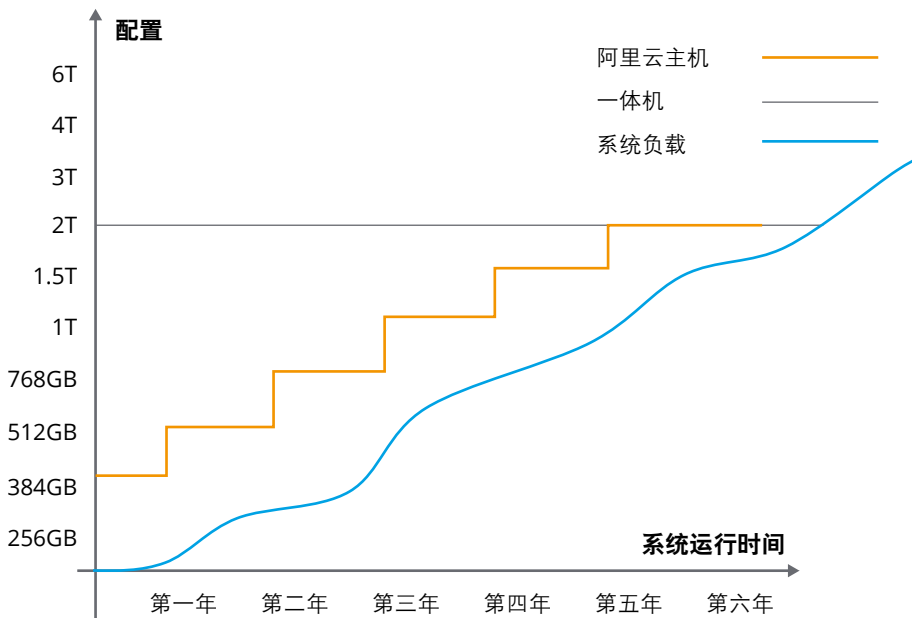
一般来说，由于线下物理服务器的可扩展性相对来说比较一般，硬件升级一般会伴随着系统迁移或者硬件兼容性测试，所以需要较长的停机时间与人力投入，因此企业在采购线下物理服务器时会考虑采用满足较长一段时间内的硬件配置。

##### • 云上部署

云上服务器的配置升级相较于物理服务器有天然优势。公共云上整个服务器配置升级过程都可以做到服务器重启即可完成配置升级，例如阿里云的HANA ECS实例可以平滑支持跨不同代CPU实例升级、虚拟机到裸金属服务器的平滑升级等。所以在云上的ECS实例配置的选择与线下部署方式也有所不同。

以往企业IT人员在评估S/4HANA对于服务器配置的需求，会考虑到未来可能的S/4HANA系统使用范围、实施模块、企业自身业务变化（例如业务量急剧上升、企业并购、企业经营范围变大等）多种因素而采购五年后可能才能使用到的服务器配置，而且上述几个比较容易变化的因素很难被准确预估，大部分时候，所购买的服务器会因为不贴合实际系统负载造成浪费或者硬件提前升级所带来的额外支出。

图54：周期内云上部署SAP灵活升配助力企业节约成本



### S/4HANA的存储设计规划

一般来说一套S/4HANA系统中HANA数据库的存储使用量较大，以往线下一体机由于存储扩容相对来说较为复杂，因此在配置初期就需要根据整个一体机生命周期内可能会采用的所有的磁盘容量进行一次配置。磁盘的IOPS对于HANA运行效率也会有较大影响，需要采用较高性能的存储，整个投入也非常可观。

阿里云块存储支持在线扩容能力，因此前期如果受限于项目预算，可以采用较小的容量，未来需要的时候进行在线扩容也将是一个不错的选择，另外考虑到未来扩容以及性能上最优，建议前期部署时在操作系统层使用LVM将多块云盘合并成为一个VG，并在划分LV时使用LVM条带化。

阿里云上块存储拥有在线扩容能力以外，也可以对块存储的性能快速升级以满足未来系统对于更高存储性能的需求。

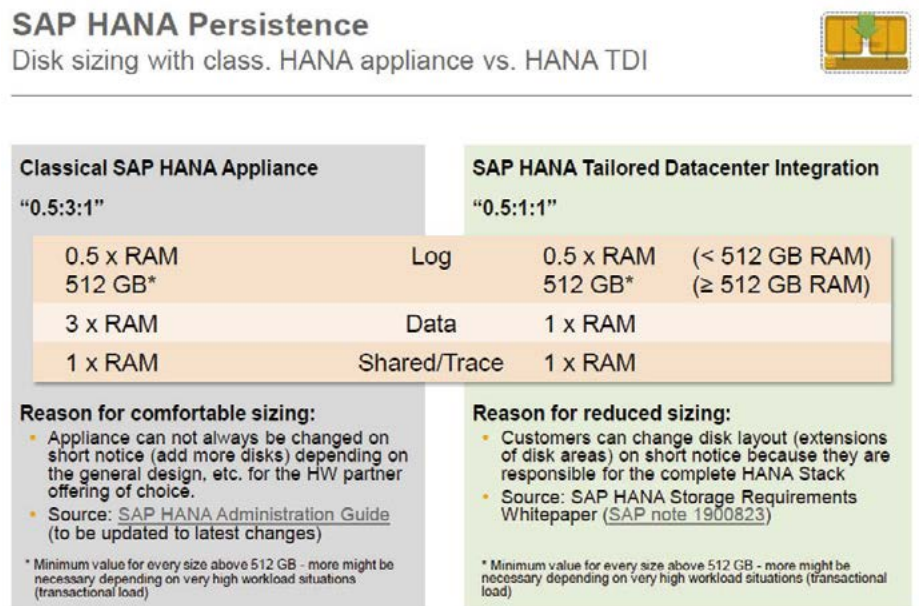
### 4.2.5 网络安全设计

网络安全设计首先要根据云上系统不同的业务属性，划分为不同安全级别的多个区域，进行网络隔离和访问控制。根据访问需求，配置CEN路由策略，对于云上业务的访问控制，通过VPC和VBR，CCN的路由策略实现。网络ACL作为补充。对于线下自有数据中心的业务访问控制，通过VBR和VBR，CCN和VBR，CCN间的路由策略实现。

#### 4.2.5.1 划分网络安全区域

建议您根据SAP系统的业务属性划分多个VPC，针对每个SAP子系统划分多个子网，并对应到VPC的不同的vSwitch下。从网络隔离和访问控制的视角，SAP系统根据其业务属性，可以以子网为粒度进行隔离和访问控制。同一SAP系统的应用服务器和数据库服务器的ECS实例之间，可以通过定义安全组，以最小化原则控制对应SAP实例的开放端口范围和源IP地址范围。关于各个SAP产品使用的端口的用途以及范围，可以在SAP官网TCP/IP Ports of All SAP Products页面上进行查询。

图55：SAP-HANA一体机与HANA TDI对本地磁盘与内存关系说明



以S/4HANA在阿里云上部署为例，一般来说建议规划DMZ、核心区、灾备区、全球加速区等多个不同VPC

- DMZ区域主要部署需要对公网提供服务的应用，例如 SAP webdispatcher、SAP Router等。
- 核心区一般部署不需要对公网提供服务的应用，例如S/4HANA一般可部署在该区域，配合NAT网关使用，使其与公网做到更有效隔离。
- 灾备区一般放置灾备环境。
- 全球加速区一般作为全球网络加速的区域，一般随着企业的发展，S/4HANA将会需要满足全球工厂、分公司等人员访问。

在前期做规划的时候，建议梳理公司内部所有分子公司正在使用的网段，在为云上VPC划分网段的时候避免冲突与重合，以方便未来的组网需求。

如果您的SAP系统数量多，VPC数量多，安全组数量多并且策略复杂，可以考虑使用云防火墙开通VPC边界防火墙和主机边界防火墙，由云防火墙统一下发访问控制策略。

#### 4.2.5.1 划分网络安全区域

互联网接入VPC，除网络隔离和访问控制外，建议使用多种云安全产品进行网络层面的安全保护，如使用Web应用防火墙 (WAF) 和DDoS高防等产品组合对公网入口进行防护。使用云防火墙对高速通道和VPN接入以及VPC间的访问进行防护等。SAP提供了SAP Router作为SAP系统和外部系统的代理服务器，实现对SAP系统的访问控制。SAP Router应部署互联网接入VPC内，并根据SAP Router中允许访问的系统及其访问协议，定义对应的安全组策略，实现出入管控。

此外阿里云还支持多种第三方主流防火墙厂商的软件解决方案，如Fortinet FortiGate, Check Point CloudGuard Gateway, Palo Alto Networks VM-Series等。如有需要，也可咨询对应厂商，使用其产品保护云上SAP系统的网络安全。

### 4.3 云端业务集成服务

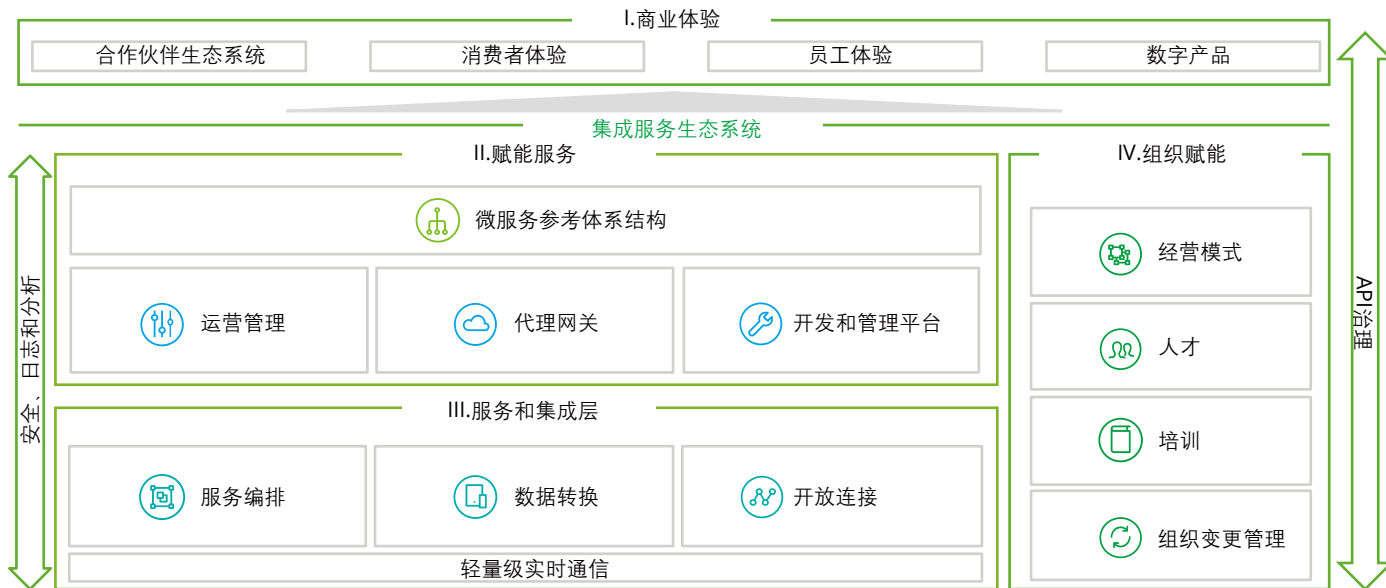
#### 4.3.1 德勤的集成服务框架

德勤建议使用集成服务框架连接核心业

务（如S/4HANA）和创新业务（如SaaS和第三方应用）。德勤的集成服务框架已在全球客户中被充分利用和体验，用以提供整体战略、目标愿景和成功路线

图。它主要由商业体验、赋能服务、服务和集成层、组织赋能四大部分组成，其中后三者又组成了集成服务生态系统。如下图所示：

图56：德勤的集成服务框架



**商业体验。通过定制化的体验实现快速创新，包括：**

- 合作伙伴生态系统。通过集成服务框架不断积累和培养合作伙伴，相互支撑与共生，形成合作伙伴生态系统。
- 消费者体验。集成服务产生创新解决方案，解决消费者痛点，提升相关体验。
- 员工体验。集成服务产生创新解决方案，解决员工工作中的痛点，提升相关体验。
- 数字产品。集成服务形成创新数字产品。

**赋能服务。实现无缝和安全的集成流，以赋能当前主流平台；实现自动化和标准化，供重复使用。赋能服务包含：**

- 微服务参考体系结构。微服务是实现数字业务的方法，应该进行规模化的治理。

- 运营管理。确定基于SOA的核心服务（发布者）和网关服务（用户），以便正确的分离关注点和生命周期管理。
- 代理网关。通过分布式网关管理，提供安全、限制和用户访问管理。
- 开发和管理平台。管理需要合适的平台来支撑编排和大规模的（内部和外部）开发人员参与。

**服务和集成层。解锁和去中心化管理底层平台和数据资产，并屏蔽后端系统的复杂性和越来越多的端点。服务和集成层包括：**

- 服务编排。包含启用混合IT所需的事件、批处理、同步、异步等模式的编排模式。
- 数据转换。支持当前主流和传统格式（json/xml/ftp...）的丰富的数据映射、转换和过滤功能。
- 开放连接。支持所有底层资产（包括平面文件、大型机、API、SAML）的通用连接能力。
- 轻量级通信。

**组织赋能。专注于构建组织内的集成能力，包括：**

- 运营模型。流程、治理、组织架构、服务交付和集成服务支持。
- 人才。明确关键角色、技能和资源需求缺口，以满足未来的需求。
- 培训。技能差距分析和培训需求，持续教育以支持未来需求。
- 组织变更管理。变更管理过程，以满足不断变化的组织需求。

除此之外，在集成服务生态系统中还需要包含安全、日志和分析功能，并在整个集成体系关注API的治理。

## 4.4 云端创新应用开发

### 4.4.1 创新应用开发理念与DevOps

市场快速变化导致需求变更更加频繁,响应周期要求更短,为了适应市场的快速变化,抓住瞬息万变的商业机会,企业的业务系统需要快速迭代不断试错.与位于后端固化核心业务流程的ERP相比,中前端的应用尤其需要快速创新和敏捷响应,这就导致了业务场景越来越多,应用投产频率越来越高,传统的软件交付模式已经无法满足要求,企业迫切需要新的理念,方法和工具提高整个软件交付和迭代的效率,DevOps正是在此背景下应运而生。

DevOps不是某种软件或者工具或者某种组织形式,实际上它是一组过程,方法与系统的总称,其目的是通过一系列自动化的工具提高组织团队之间的沟通与协作效率,从而能够更敏捷更稳定的交付软件,高效完成整个软件的生命周期管理.一般来说,DevOps会涉及到四个环节,即:

- **持续反馈:** 需求以小批量形式在团队的各个角色间顺畅流动,DevOps能够促使在较短周期完成小粒度需求的频繁交付,并且在这个过程中,各个角色密切协作。(双态运维联盟定义)

- **持续集成:** 一种软件开发实践,即团队开发成员经常集成他们的工作,通过每个成员每天至少集成一次,也就意味着每天可能会发生多次集成。每次集成都通过自动化的构建(包括编译,发布,自动化测试)来验证,从而尽早地发现集成错误
- **持续交付:** 一系列的开发实践方法,用来确保让代码能够快速、安全的部署到产品环境中,它通过将每一次改动都提交到一个模拟产品环境中,使用严格的自动化测试,确保业务应用和服务能符合预期
- **持续部署:** 通过借助基础架构编排、应用编排、PaaS平台等工具并将需求持续自动部署到目标环境中,并借助红绿部署、灰度发布等手段进一步降低部署到生产环境的变更风险,提升变更成功率。

### 4.4.2 云原生时代的DevOps

相对于传统IT基础设施,云具有更加灵活的调度策略,接近无限的资源、丰富的服务供用户选择、使用,这些都极大方便了软件的建设。而云原生开源生态的建设,基本统一了软件部署和运维的基本模式。更重要的是,云原生技术的快速演进,技术复杂性不断下沉到云,赋能开发者个体能力,不断提升了应用开发效率。

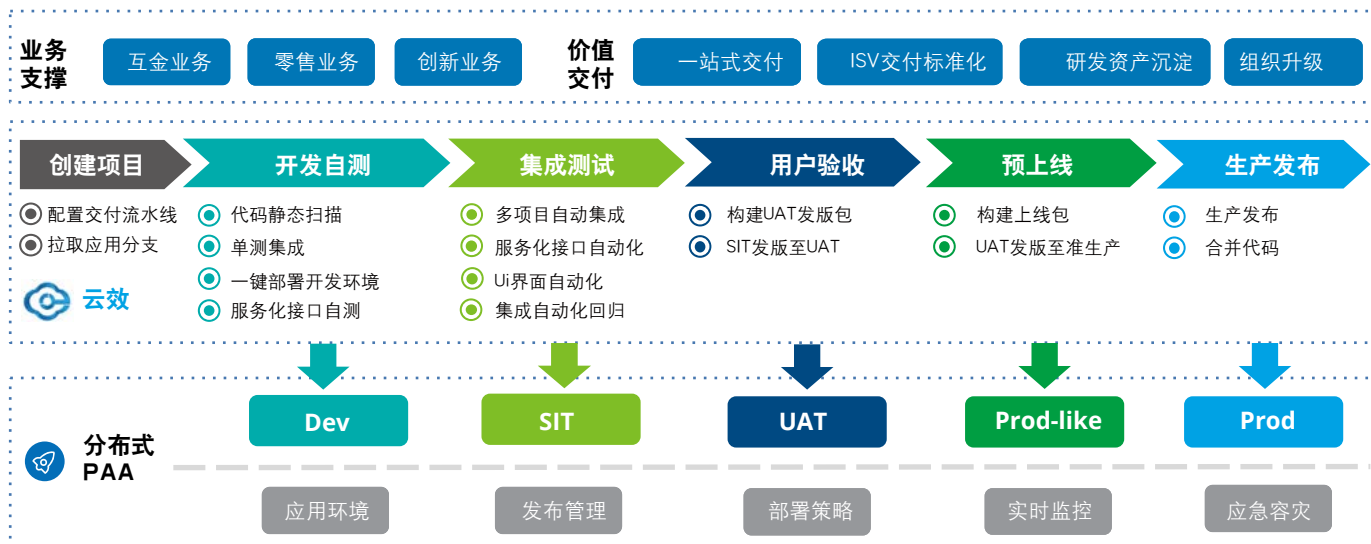
首先是容器技术和 Kubernetes 服务编排技术的结合,解决了应用部署自动化、标准化、配置化问题。CNCF 打破了云上平台的壁垒,使建设跨平台的应用成为可能,成为事实上的云上应用开发平台的标准,极大简化了多云部署。

一个完整开发流程涉及到很多步骤,而环节越多,一次循环花费的时间越长,效率就越低。微服务通过把巨石应用拆解为若干单功能的服务,减少了服务间的耦合性,让开发和部署更加便捷,可以有效降低开发周期,提高部署灵活性。后台的运维平台的工作都是不可以缺少的,只是通过技术让扩容、容错等技术对开发人员透明,让效率更高。

### 4.4.3 云端DevOps解决方案

基于云端分布式PaaS平台打造一体化DevOps解决方案

图57: DevOps方案架构图



#### 方案功能描述

- **项目管理:** 包括需求管理, 项目任务拆分、迭代、风险管理。项目里程碑、报表管理
- **配置管理:** 包括SCM配置管理、集成应用管理、代码变更管理、项目流程管理
- **持续集成:** 对项目开发仓库地址进行代码变更监控, 实时进行代码构建, 静态扫描, 单元测试用例执行, 代码覆盖率收集等集成
- **环境管理:** 测试环境资源高效管理、提供项目测试环境一键申请、一键部署功能UI自动化:实现WEB-UI自动化测试, 提供极低成本的在线脚本录制、在线脚本调试和维护等功能
- **接口自动化:** 实现接口自动化测试功能, 支持http、hsf、dubbo等多种接口自动化测试
- **mock平台:** 服务端mock, 支持http, https, edas (hsf), dubbo, sofaRpc等多种协议的mock, 包括银行报文的mock

- **性能压测:** 性能压测平台, 集脚本、场景、压测、监控和报表展示为一体, 是一个支持快速、低成本实施压测的平台
- **集成自动化:** 项目分支合并后, 自动触发打包编译、集成环境部署、单元\接口\UI自动化测试用例执行的集成自动化测试服务
- **用例+缺陷:** 测试用例编辑维护, 缺陷整个生命周期的管理, 解决缺陷的跟进问题
- **前端自动化:** 前端JS动态代码自动化检测, 多浏览器环境, 多浏览器截图

#### 4.4.4 DevOps的实施原则

要实施DevOps, 需要遵循一些基本原则, 这些原则被简写为CAMS, 即:

- **文化 (Culture):** 不同团队间需要更好的沟通, 提高效率, 加强协作, 打破不同团队之间的鸿沟, 实现流程自动化。
- **自动化 (Automation):** 想要大型系统的协作过程流畅运行, 就需要规范化和流程化, 让可以自动化的环节实现自动化。同时在自动化过程中, 需要各种技术改造才能达到预期效果。

- **度量 (Measurement):** 度量首先要解决数据准确性、完整性和及时性问题, 其次要建立正确的分析指标。找到工作中存在的瓶颈和漏洞以及对于危急情况的及时报警, 及时对团队工作和系统进行调整。注重工具的建设, 自动化的加速和各个环节优化, 最大可能发挥度量的作用。
- **共享 (Sharing):** 通过共享知识, 让每个人可以了解团队其他人的工作, 让每个人都明白工作的共同目标, 在知识层面达成一致, 避免某个人成为单点, 提高团队的集体能力。

文化、自动化、度量和共享四个方面相辅相成, 独立而又相互联系, 所以要落实DevOps时, 要统一考虑。



## 4.5 云端智能技术应用

S/4HANA本身对于企业的价值在前面都已经有所说明。随着时代的发展，人工智能、机器学习、物联网（IoT）、区块链等新一代技术已经进入主流，IT部门思考新的技术如何结合这些技术为企业带来价值已经变得更加重要。另外随着公共云厂商这些年的发展，这些看起来很“重”的技术，在公共云上的落地也已经变得非常简单。

### 4.5.1 机器人流程自动化（Robotic Process Automation, RPA）

当今人类社会，全球企业大都面临两个挑战：一是人力成本的不断飙升导致企业经营成本越来越高；二是业务的快速发展导致企业内部流程复杂，工作效率的提升很难跟上业务的发展速度。

因此随着技术的发展，如何通过有效的技术手段降低企业的人力成本，同时帮助企业员工从一些低价值、繁琐的事务性工作中解放出来成为全球企业迫切思考的问题。

RPA可以从以下几方面给企业带来价值：

#### 1. 低成本连接信息孤岛

企业系统在建设过程中不可避免的会出现一些信息孤岛，例如某些系统在设计之初就不提供系统接口，或者某些系统间接口打通成本较高。利用RPA可以在很短的时间内实现跨系统、跨平台自动化模拟人工操作，将数据在各个平台系统间流转。

#### 2. 节省企业人力成本

RPA机器人平均每年的投入大概在数万人民币，而一位普通的业务人员工资几各项社保支出将远超这个数字。另外，长期从事低价值、重复性的工作将影响员工的自身发展，导致人员流动，从而直接或者间接提升了整个企业的人力成本。

#### 3. 提升业务流程执行效率

企业员工由于自身特点会受到疲倦、外界干扰、心情等因素的影响，整个工作效率存在很多的不确定性。而RPA的操作流程一旦确定，速度可以达到人工处理的数倍，并可以实现7\*24的全天候工作，并且不会出现类似于人工的录入错误等情况。

#### 4. 不影响企业现有IT的功能与稳定性（非侵入式）

RPA一般是模拟人工在系统的表现层进行操作，并不需要对于目标系统进行改造，所以它不存在类似于系统接口开发等系统打通方式所带来的可能的风险。

企业在评估是否采用RPA还需要思考以下几个问题：

#### 1. RPA需要有明确的业务流程规则

RPA非常快速且高效，但是这种高效是简历在规则明确、流程确定的基础之上。RPA无法针对于模糊且充满很多不确定性的流程进行替换。

#### 2. 异常处理机制

目前主流的RPA厂商提供的软件在应用执行过程中出现的中断导致需要流程回滚，以及中断后后续流程处理没有一个较好的解决方法。所以在一些有特殊要求的流程中，需要企业自行评估风险来决定是否使用RPA进行替换。

### 4.5.2 物联网

物联网 (Internet of Things) 从技术角度来看是通过在物理对象中嵌入传感器、软件和其他技术，通过网络与其他设备和系统建立连接并交换数据。物联网当前在智能家居、运输物流、智慧办公、医疗健康等领域已经被广泛应用，物联网的连接边界也在被不断的拓展。通过物联网我们实现了人与设备、设备与设备、设备与系统的无缝通信实现信息互通。

对于企业来说S/4HANA作为一套核心业务系统，包含了生产制造、仓储物流、销售、财务等多种企业经营相关数据，而物联网帮助企业引入了工厂内部的各种设备运行数据、环境数据等更多维度的数据，将S/4HANA与物联网平台数据进行深度融合可以帮助企业发现新的商业模式、新的业务流程等。

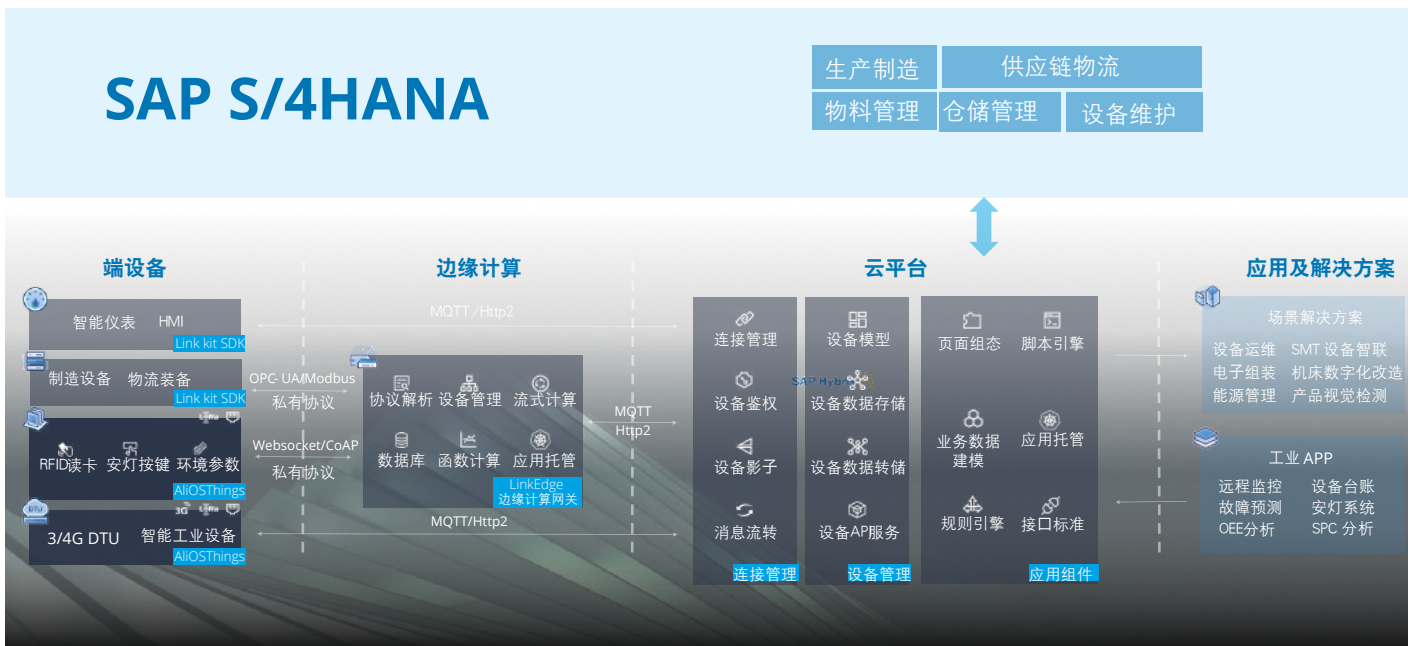
例如对于一个设备制造企业，原先是以生产销售设备作为主营业务，而如果对设备增加物联网的能力，借助于传感器对于设备运行状态的采集，可以从以前的设备销售转变成成为设备的按需租赁。这种例子在行业中也已经有各种应用的案例。

同时利用实时监控的设备运行数据，我们将可以比以前更容易发现设备运行异常，从而主动对设备发起维护，从被动的售后转变为主动为客户提供售后维护等等，并且可以由采购人员提前发起设备备品备件的采购流程，优化整体效率。

自建一个物联网平台需要考虑大量设备如何接入、各种协议的处理、大量设备传感器并发传输数据的效率问题、设备接入的安全性考虑等等，对于一个传统企业来说难度较大，且整个周期也会变

得比较漫长，而当前已经有很多公共云厂商都有一些相对来说比较成熟的物联网平台，利用公共云厂商提供的物联网平台可以大大缩短整个项目建设的周期，并且大大降低整个项目的初始投入。并且公共云厂商的物联网平台是基于行业经验设计，从设备接入到设备管理到设备安全到解决方案提供都有对应产品，企业可以将更多的精力放在应用场景的思考上面来。

图58：工业互联网平台与SAP集成



### 4.5.3 人工智能与机器学习

目前人工智能(Artificial Intelligence)与机器学习(Machine Learning)已经成为科技产业的大趋势,各行各业都有大量的与人工智能相关的应用场景。例如大家经常使用的手机淘宝客户端中通过对商品进行拍照就可以从淘宝海量商品中快速匹配出对应的商品,这就是AI的一个应用场景。而在工业制造领域AI也有很多应用场景:

#### 提升良品率

光伏行业:企业借助工业大脑的人工智能技术提升光伏电池片生产A品率。公司首先把从车间实时采集到的上千个生产参数传入工业大脑,通过人工智能算法,对所有关联参数进行深度学习计算,精准分析出与生产质量最相关的30个关键参数,并搭建参数曲线模型,在生产过程中实时监测和调控变量,最终将最优参数在大规模生产中精准落地,提升生产A品率7%,创造数千万元利润。

#### 提升质检效率

电池片生产行业:企业在生产电池片过程中都是通过肉眼做产品质检,成本高、效率低。如今,企业使用AI图像技术,将带有产品缺陷的5万多张图片上传到云计算平台,通过深度学习与图像处理技术进行算法训练。优化的AI算法,其识别准确度可达到95%以上,碎片率(瑕疵品)下降50%。不仅如此,从图像拍摄到数据接收、处理,然后到数据上传MES系统做缺陷判定,再到最后MES系统下达指令给机械手臂抓取缺陷产品,整个流程耗时不到一秒,仅为原先的一半,且检测过程无需人工参与。

#### 能耗优化

化纤行业:化纤属于高耗能行业,公司每年煤炭消耗达几亿元人民币。公司以提升燃煤发电效率做为首个突破口,使用喷煤到产出蒸汽整个流程中采集到的数据,基于工业大脑构建算法优化模型,准确实时预测蒸汽量,并向燃煤工程师推荐最优燃煤工艺参数指导实际生产,进而降低总体燃煤消耗。最终,燃煤效率提升2.6%,这意味着一家工厂一年可节省上千万元的燃煤成本。

#### 设备维护成本降低

设备行业:企业使用物联网与算法模型技术提前预测风机故障。通过温度传感器对整个风机的温度测点进行实时监控,并对海量温度数据进做深度学习,构建风机故障检测与感知预测模型,最终做到提前1-2周识别风机微小故障并预警,单台风机单次重大事件维护成本大大降低。

#### 生产工艺优化

橡胶行业:作为一种天然植物,橡胶并不能像工业化流水线的出品一样标准,不同原产地、不同批次等因素,都可能带来指标的波动。工业大脑对橡胶的各类数据进行深度运算和分析,并给出最优方案。例如,哪几个产地的原料组合在一起质量最好,某个工艺处理环节该用怎样的参数可以使混炼胶的性能更稳定。通过云计算,企业的混炼胶平均合格率提高3到5个百分点,达到国际水平。

当前阿里云AI平台(PAI)提供智能语音、视觉图像、语言技术几大原子能力,通过这些原子能力,可以快速开发组合出一些符合您自己的业务场景的应用。

# 5 向数字化智能型企业转型

数字化转型并不是一蹴而就，而是一个持续性的过程，每个企业都需要在对自身企业现状有充分了解的前提下，提前规划具体的转型行动。

大多数企业将数字化转型视为是一件相当复杂的事情，因为其牵涉的角色众多，而在具体转型的道路上，已经远远不是一个信息系统的转变问题，而是整个企业端到端的业务模式都需要发生变更。所以对于不同的用户会有不同的期望，例如：企业的CEO希望借助新的业务模式实现业务增长，CFO希望通过流程自动化提高利润，CTO希望引入更有效的新技术，而作为普通的员工普通员工或许只关心能不能帮自己简化工作、提高效率。

而智能型企业转型，意味着更多的新技术将替代传统的业务操作模式，企业需要做好迎接创新的准备，同时改变员工的思维模式，从传统的重复性劳动中解放出来，更多地投入到创造价值的活动中去。

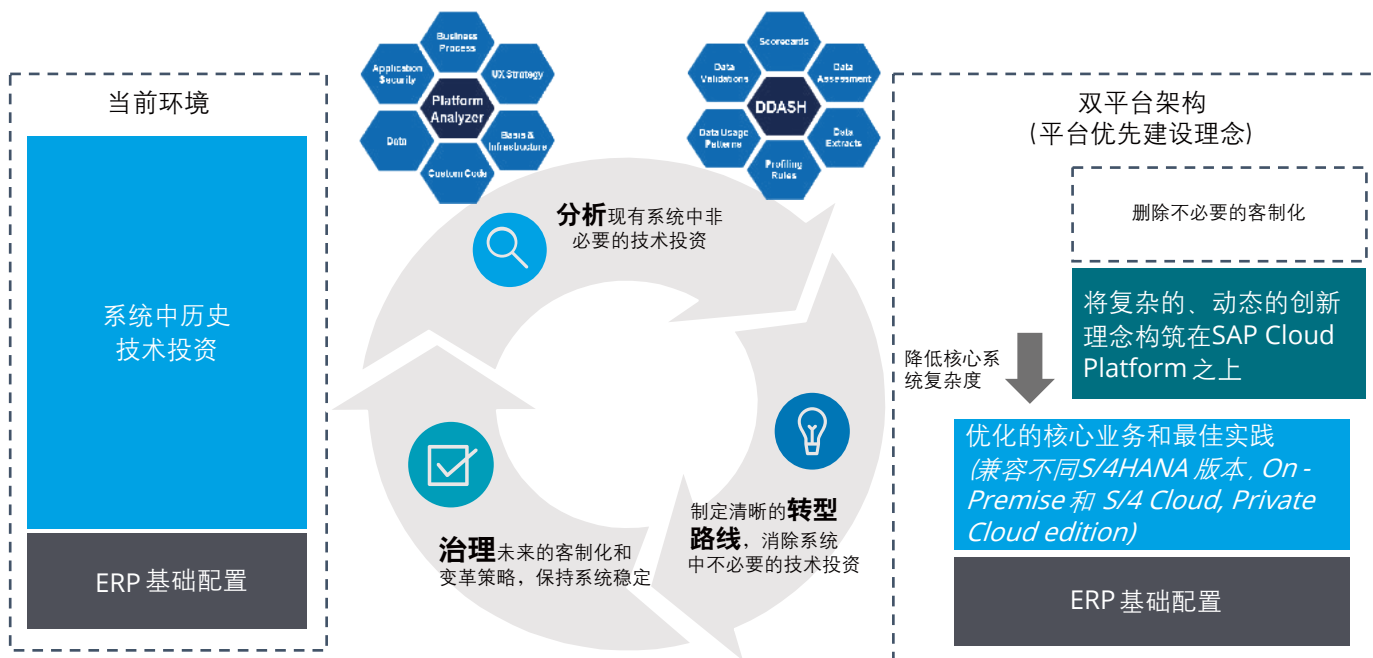
## 5.1 构建数字化生态系统

现代企业的数字化转型需要构建以智能ERP为核心的数字化生态系统，通过S/4HANA和SAP业务技术平台构建双平台架构ERP，在云端部署稳定、“Clean”的S/4HANA数字化核心，同时借助SAP业务技术平台构筑企业创新平台，实现具有以下特色的现代化智能ERP：

- 云端部署ERP，降低TCO
- 简化ERP流程、追求Clean ERP，具备敏捷属性，持续创新
- 将智能技术融入ERP业务流程，赋能ERP智慧属性

对于依然使用传统SAP部署模式的企业，向智能ERP转型也变得越来越迫切。企业应着手对现有系统进行分析，发现现有SAP系统中非必要的历史技术投资，并且制定对应的转型计划和未来核心业务平台部署模式，逐步将传统SAP ERP向以S/4HANA为核心的智能ERP转型。

图59：向双平台架构的智能型ERP转型



## 5.2 合作共赢的一站式服务

德勤于2015年与阿里云展开战略合作，成为首家拥有阿里云专属服务团队的国际咨询公司。2016年德勤与阿里云共同成立了“德勤-阿里云管理创新实验室(DAMI-Lab)”，着力打造企业转型创新实践平台。经过多年的探索与实践，形成了完整的数字化转型方法。

企业数字化转型是一项复杂的系统工程，不仅是IT和数字化技术的应用，更重要的是商业模式、组织、流程、文化等根植于企业内部驱动力的变革。德勤与阿里云结合企业数字化转型的诉求与特点，根据企业“稳态（数字化核心平台）”+“敏态（数字化创新平台）”

的双模业务帮助企业选择最佳IT服务和云运营模式。结合德勤丰富的SAP S/4HANA 实施经验和领先的行业洞察，帮助企业通过智能技术构建智慧企业，在战略、运营、人力资源管理、财税管理、技术应用等领域提升管理效能、数字化运营能力。

作为全球领先的企业级信息服务服务商，德勤在已有资源、服务能力与解决方案的基础上，将继续与阿里云继续保持全域合作，在商业模式、人才支撑、前沿云技术应用等领域不断探索，精益求精服务能力，同时结合德勤行业领先洞察与实践，与阿里云共同助力企业数字化转型的云端之旅，实现云上卓越，驱动各行各业数字化转型，从而驱动数字中国的实现。

# 参考文献:

1. 2020, Mickey North Rizza, 《变革时代的数字化转型: 智慧企业对 ERP 系统的需求》
2. 2017, Henry D. Morris, Mickey North Rizza, Robert P. Mahowald 《客户心声: SAP S/4HANA 先行者十大洞见》
3. 2020, SAP, 《打造未来的卓越运营企业SAP S/4HANA® 战略》
4. 2019, SAP, 《智能ERP - 黄金指南, 成为智慧企业 ERP》
5. 2019, SAP, 《Accelerate Your Move to an Intelligent Enterprise with SAP Cloud Platform and SAP S/4HANA》
6. 2018, SAP, 《通往智慧企业之旅》
7. 2021, 德勤, 《The Kinetic Enterprise: Built to Evolve》
8. 2020, 德勤, 《德勤观点: 2020技术趋势报告》
9. 2020, 德勤, 《Kinetic Enterprise: Edge Innovation》
10. 2020, 德勤, 《The Kinetic Micro-services》
11. 2019, 德勤, 《Clean ERP and the Intelligent Enterprise》
12. 《企业全面上云成功路径与实践》
13. 《云原生架构白皮书》
14. SAP HANA Development team 《SAP HANA Storage Requirements》
15. 阿里云SAP解决方案产品团队 李麒 董晨《阿里云SAP解决方案技术白皮书》

# 致谢

## 编写指导

**德勤中国：**周令坤，刘俊龙，许哲萌，黄晓宇，张志钢

**阿里云：**兰锐，李力，裴辉，德古

## 主编人员

**德勤中国：**周令坤，许哲萌，黄晓宇，吴景瀚，杜军君，杨宇榕

**阿里云：**袁岳峰，白明，刘虎



#### 关于德勤

Deloitte (“德勤”)泛指一家或多家德勤有限公司,以及其全球成员所网络和它们的关联机构(统称为“德勤组织”)。德勤有限公司(又称“德勤全球”)及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体,相互之间不因第三方而承担任何责任或约束对方。德勤有限公司及其每一家成员所和它们的关联机构仅对自身行为及遗漏承担责任,而对相互的行为及遗漏不承担任何法律责任。德勤有限公司并不向客户提供服务。请参阅 [www.deloitte.com/cn/about](http://www.deloitte.com/cn/about) 了解更多信息。

德勤是全球领先的专业服务机构,为客户提供审计及鉴证、管理咨询、财务咨询、风险咨询、税务及相关服务。德勤透过遍及全球逾150个国家与地区的成员所网络及关联机构(统称为“德勤组织”)为财富全球500强企业约80%的企业提供专业服务。敬请访问[www.deloitte.com/cn/about](http://www.deloitte.com/cn/about),了解德勤全球约330,000名专业人员致力成就不凡的更多信息。

德勤亚太有限公司(即一家担保有限公司)是德勤有限公司的成员所。德勤亚太有限公司的每一家成员及其关联机构均为具有独立法律地位的法律实体,在亚太地区超过100座城市提供专业服务,包括奥克兰、曼谷、北京、河内、香港、雅加达、吉隆坡、马尼拉、墨尔本、大阪、首尔、上海、新加坡、悉尼、台北和东京。

德勤于1917年在上海设立办事处,德勤品牌由此进入中国。如今,德勤中国为中国本地和在华的跨国及高增长企业客户提供全面的审计及鉴证、管理咨询、财务咨询、风险咨询和税务服务。德勤中国持续致力为中国会计准则、税务制度及专业人才培养作出重要贡献。德勤中国是一家中国本土成立的专业服务机构,由德勤中国的合伙人所拥有。敬请访问 [www2.deloitte.com/cn/zh/social-media](http://www2.deloitte.com/cn/zh/social-media),通过我们的社交媒体平台,了解德勤在中国市场成就不凡的更多信息。

本通讯中所含内容乃一般性信息,任何德勤有限公司、其全球成员所网络或它们的关联机构(统称为“德勤组织”)并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前,您应咨询合资格的专业顾问。

我们并未对本通讯所含信息的准确性或完整性作出任何(明示或暗示)陈述、保证或承诺。任何德勤有限公司、其成员所、关联机构、员工或代理方均不对任何方因使用本通讯而直接或间接导致的任何损失或损害承担责任。德勤有限公司及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体。

© 2021. 欲了解更多信息,请联系德勤中国。  
CQ-010SC-21

