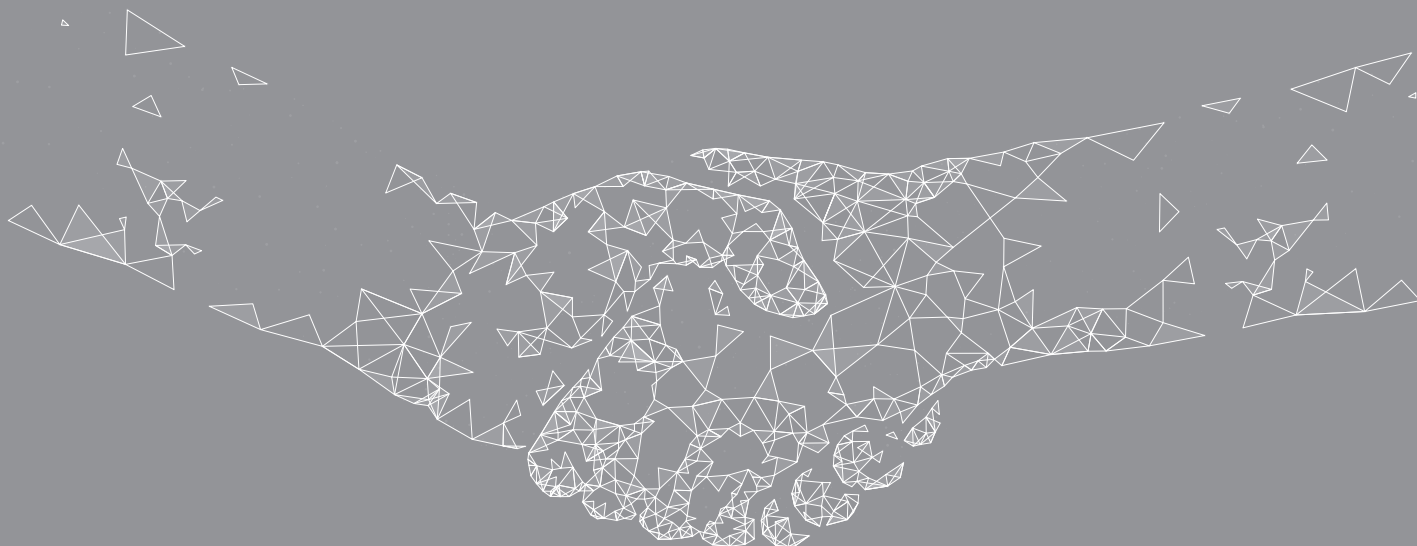


数字化技术加速人才转型

2017年12月



本报告由华为与德勤联合研究撰写

目录

摘要	1
一、投资未来：数字化时代下的“人才战略”	2
1.1 数字化人才-数字化变革的核心挑战	3
1.2 聚焦人才发展，抢占数字化人才高地	5
1.3 数字化人才培养挑战重重	5
二、重新定义数字化人才培养与发展	7
2.1 重新定义数字化学习模式：Career-based和Issue-based	9
2.2 重新定义数字化学习体验：个性化、敏捷化、沉浸化、共享化	10
2.3 重新定义数字化学习方式：深度应用数字化技术	12
2.3.1 数字技术造就全新学习工具	12
2.3.2 智能学习时代已经到来	13
2.3.3 智能学习进一步加快人才发展速度	14
三、数字化学习实践案例	15
3.1 利用eLab与VR/AR创造沉浸化学习	17
3.2 利用AI打造个性化学习	20
结语	22
参考文献	23

摘要

随着数字化变革的愈演愈烈，越来越多的企业开始意识到数字化人才转型对于企业实施数字化战略的重要性。然而，在人才结构性短缺的大背景下，只靠从外部引进数字化人才是远远不够的，企业需要逐步着手自身数字化人才发展体系的构建。然而数字化人才的培养发展却面临着诸多挑战，挑战主要来源于：一是传统人才发展的速度难以匹配企业战略迭代的速度；二是员工学习效果不佳，发展成果转化率；三是员工对于培训的期望值攀升，如何提高员工的学习体验；四是知识的可获得性增加，筛选、配置资源时如何兼顾速度和系统化。

面对上述的重重挑战，我们认为破局之道是围绕用户为中心，激活员工成长的思维模式，联接工作场景和职业生涯发展，充分应用数字化技术，打造开放、共享的人才发展新环境。因此，我们建

议，企业需从数字化人才学习模式、学习体验、学习方式三个层面重新审视自身的人才发展体系构建：

从数字化人才学习模式的角度，企业不仅需要通过Career-Based Talent Development聚焦在基于职位生涯的培养和发展模式，也需要通过Issue-based Talent Development加强对于任职者的赋能（Enable）和扩展（Stretch）。

从数字化人才学习体验的角度，企业需要重点发力在构建个性化、敏捷化、沉浸化、共享化的学习体验。

从数字化人才学习方式的角度，企业需要关注技术对人才学习与发展的驱动作用，通过更智能的技术应用（自适应、虚拟现实、模拟系统），围绕员工的学习需求，利用多元化的技术手段提升学习效率。

一、投资未来： 数字化时代下的“人才战略”

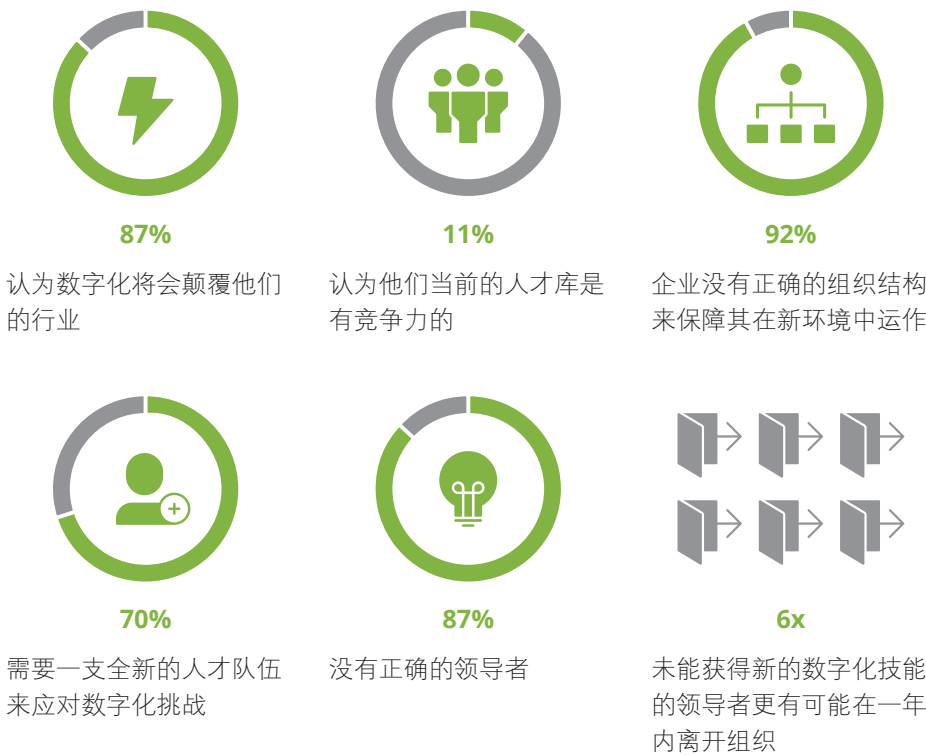


1.1 数字化人才-数字化变革的核心挑战

近二十年来，数字技术正以前所未有的速度向前发展，社会进入了全新的数字经济时代。大数据、云计算、人工智能、机器学习、物联网等技术的出现不断颠覆着人们的生活方式，也促使行业间前所未有地相互渗透，并从根本上改变了商业环境。中国信息通信研究院2017年发布的《中国数字经济发展白皮书》显示，2030年，数字经济占GDP比重将超过50%，我国将全面步入数字经济时代。¹

为了在飞速发展的环境中立于不败之地，企业数字化转型势在必行。然而当企业向数字化转型迈出第一步时，所面临的关键障碍不是来自于技术或市场的变化，而是没有足够的数字化人才可以支撑公司未来战略发展的需要。根据德勤与麻省理工学院（MIT）合作的数字化变革研究发现，在接受访谈的一千位多位CEO（组织规模各异，遍及131个国家与27个产业）中有近90%的高阶主管认为自己的企业正遭受数字商业模式的破坏或重新改造，有近70%的人认为，自己没有可应对变局的适当技能、领导人或运营架构。²

图1：德勤与麻省理工学院数字化变革研究发现



来源：德勤研究

数字化转型战略要求企业发展一系列新的数字化能力，如数字化领导力、数字化品牌建设、数字化营销、数据分析等。因此，数字化变革时代人才的重要性愈发凸显。德勤研究发现，数字化转型所需人才技能可以划分为数字化领导

力、数字化运营能力、数字化发展潜力三个层次：

面对数字化转型带来的人才需求，企业不得不重新思考“人才从何而来？”的问题。

图2：数字化人才所需能力组合



来源：德勤研究

1.2 聚焦人才发展，抢占数字化人才高地

在数字化变革的大背景下，产生了对高层次、稀缺的数字化人才的旺盛需求，然而劳动力市场高素质人才的结构短缺更是加剧了企业间的人才争夺。《中国劳动力市场技能缺口研究》数据显示，目前中国高技能人才只占整体劳动力市场的5%，普通技能人才占19%，更多的则是无技能劳动者。³

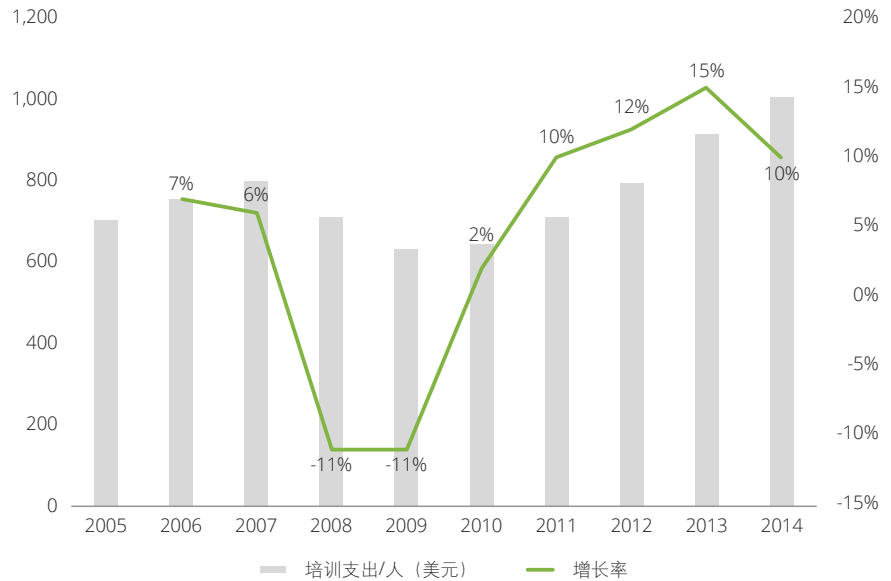
在外部人才争夺战日益激烈的大背景下，仅仅靠引进外部人才的方式弥补人才缺口是远远不够的，企业逐渐意识到，员工的持续学习与发展对商业成功至关重要。原因来自于两方面：一方面，科技快速发展令员工技能的半衰期缩短至5年，且在个别行业如软件工程师、法律专业人员、金融专业人员等必须每12-18个月就需要重建其技能⁴；另一方面，处于变革中的企业，往往还保留着遗留的庞大的组织架构、传统商业模式下的岗位设置、以及大量低技能水平的员工，需要通过内部培养以匹配数字化时代的技能需求。这些客观现实都迫使企业重新审视自身的数字化人才的发展。

因此，企业开始越来越重视从组织内部发展数字化人才。数据显示，企业对员工培训与发展的资源投入逐年增加。Bersin powered by Deloitte的调研显示，近年来企业在学习与培训上的支出逐年上升。⁵

1.3 数字化人才培养挑战重重

企业在人才发展实践中往往投入巨大，然而效果不尽如人意，难以有效为企业注入数字化人才的力量。传统人才发展思路是根据战略需要定义人才标准（“模具”），识别具备潜力的发展对象（“原料”），然后进入人才发展项目（“工厂生产”）。这种“人才工厂”式的人才发展思路在数字化时代面临重重的挑战，主要有以下四个方面：

图3：2006-2014年北美企业培训支出变化情况



来源：Bersin HR Factbook 2015

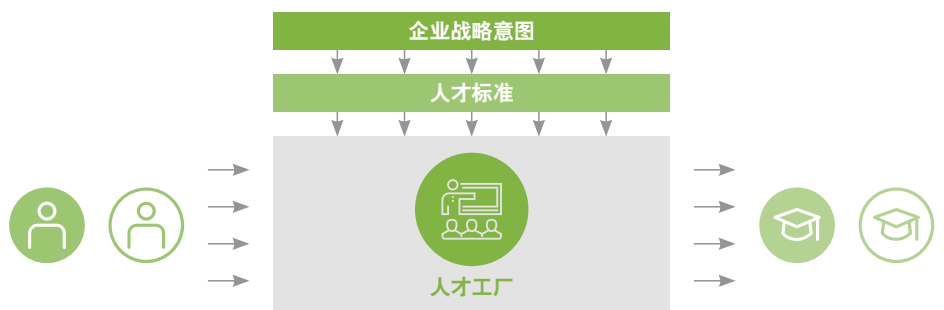
挑战一：传统人才发展的速度难以匹配企业战略迭代速度

由于企业的数字化转型路线是不断迭代演进的过程，早期往往处于探索阶段。数字化战略是逐步清晰的过程，因此人才标准也是逐步从模糊到清晰的过程。当企业数字化战略开始变得清晰，需要快速抢占竞争护城河之时，往往也是用人的爆发期，遗憾的是此时人才往往捉襟见肘。战略快速迭代，人才标准难以

快速清晰，客观上造成了数字化人才供给不上。

传统“人才工厂”式的发展模式往往是“重资产”运作，虽然强调了发展内容针对性、完整性、逻辑性、形式丰富，但从规划发展内容到挑选外部供应商，从识别有潜力的员工到走完所有“加工”过程，往往耗时数月甚至数年。人才发展周期长也造成了数字化人才供给困难。

图4：传统企业“人才工厂”式的发展模式



挑战二：员工学习效果不佳，发展成果转化率

在传统的 talent development 模式下，员工往往处于被动的状态，被动接受学习内容、学习方式、学习节奏。在帮助企业实施大型的人才发展项目过程中，我们长期跟踪学员的成长速度和绩效改善情况，我们发现学习的主动性直接影响了发展成果转化，例如：在前期主动申请进入发展项目的学员比非主动申请发展效果更为明显。

另一方面，虽然传统的人才发展模式融入了大量 OJT、轮岗、行动学习等形式，但总体上发展内容依然与员工实际工作存在一定距离，难以马上应用；另外，由于发展过程的节奏比较固定，难以满足员工工作节奏和记忆曲线，因此，也造成了学习发展转化率相对较低。

在传统发展方式中，由于忽视学员对经验的反思，也导致了学习效果不佳。德勤研究发现，应用知识和对经验的反思对学习效果的贡献高达80%。

挑战三：员工对于培训的期望攀升，亟需改善员工学习体验

德勤2017千禧一代调研显示，千禧一代认为培训与发展是职场中最重要的福利。⁶近年来，随着员工对于数字化培训

的期待与诉求越来越高，随之而来的是对企业人才发展体系中学习体验的要求不断提高。随着移动工具的逐渐普及，员工的注意力每5分钟就被打断一次，更难以集中于进行学习。我们研究发现，大多数学习者不会观看长于4分钟的视频，每当用户打开一个网页，在线设计者要在5-10秒内抓住其注意力。因此，员工更期待从公司可以提供“吸引眼球”的课程内容，以及生动趣味的线下学习体验。未来教学设计的方向需要专注于“体验设计”、“设计思维”、“员工学习旅程地图”的开发，以及在培训体系中将引入更多的实验性、数据驱动、独创性解决方案。

挑战四：知识的可获得性剧增，学习速度和系统化难兼顾

数字化带来的信息爆炸，近20年来随着互联网行业的蓬勃发展，人们每天都面对太多的信息量，却没有足够的时间来消化。非正式学习也变得无处不在，人们可以轻而易举地从如YouTube、Coursera、Udacity、TedTalk、Wikipedia等网站获取学习资料，知识碎片化的趋势在数字化时代日益严重。如何应用数字化技术构建更加开放、更加可检索、可访问、可获得，又兼顾体系化的学习平台是人才发展新模式必须解决的关键问题。

图5：学习过程对学习效果的影响



来源：德勤研究

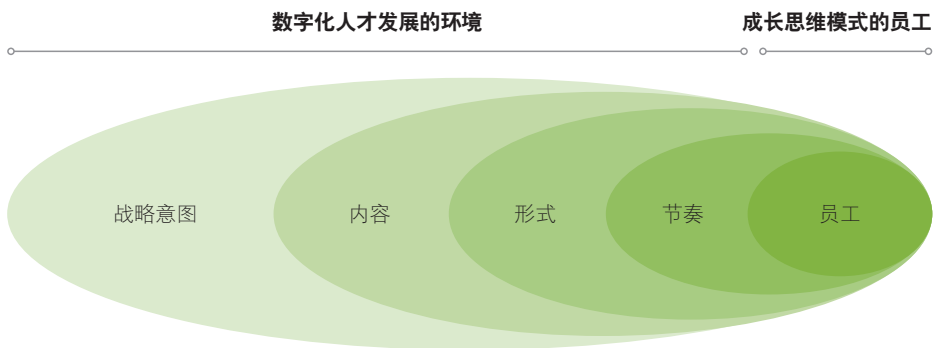
二、重新定义数字化人才 培养与发展



我们认为，加速数字化人才发展的破局之道是围绕用户为中心，激活员工成长的思维模式，链接工作场景和职业生涯

发展，充分应用数字化技术，打造开放、共享的人才发展新环境。

图6：数字化人才发展价值链



数字化时代下，企业对人才的要求是多样的，对发展速度要求是极快的。因此，企业培养人才的从模式到体验，从内容到手段需要充分利用数字化技术。数字化人才培养的挑战对企业学习与发展体系提出了“系统升级”要求，越来越多的企业也开始关注人才发展体系重塑的问题，2017

年德勤人力资本趋势研究发现，83%的公司（受访者超过10,000人）表示“重塑职业和学习”很重要，54%的人表示这个问题很紧急。下文将从数字化学习模式、数字化学习体验、数字化学习方式三个维度切入，剖析如何重新定义企业数字化人才培养与发展。

图7：数字化人才发展全景图



2.1 重新定义数字化学习模式：Career-based和Issue-based

在研究企业数字化转型的实践过程中，我们发现成功的企业不仅聚焦在基于职位要求的培养和发展模式，也同时重视任职者的赋能（Enable）和扩展（Stretch），进而不断提高生产效率。前者我们称之为基于职业生涯的人才发展模式（Career-Based Talent Development），后者我们称之为基于问题的人才发展模式（Issue-based Talent Development）。

基于职业生涯的人才发展模式（Career-Based Talent Development）：

Career-Based Talent Development是基于员工职业发展的人才发展模式。现阶段不少企业为员工规划了职业发展路径，识别在发展过程中的关键经历和里程碑发展内容，甚至成立了企业大学，聘用专制的教职人员，进行系统化、有层次地发展。过去几年，德勤为不少企业构建基于领导梯队的领导力发展体系，覆盖企业最高层、中层和基层管理者；华为也在专业技术人才和管理人才为其客户提供了基于技术通道的系统化的发展体系。

Career-Based的人才发展模式往往立足于公司战略方向，适度前瞻未来人才需求，识别关键能力差距，进行有重点、体系化、多手段发展。

在Career-Based的人才发展中，数字化技术往往被应用于帮助员工识别自身优势、劣势，记录和分析关键经历，为员工和企业创造职业发展的共识基础。企业的学习管理系统（LMS）不仅仅是内容管理和学习记录的系统，越来越多的企业将LMS与人才管理系统（TMS）、绩效管理系统（PMS）和OKR进行整合，增强人才发展对人才管理和绩效管

图8：Career-based Talent Development 与 Issue-based Talent development

Career-based Talent Development	Issue-Based Talent Development
“体系化”：周期长+阶段性	“短平快”：周期短+频率高
“未来时”导向的数字化人才发展模式	“现在时”导向的数字化人才发展模式
“以人为本”（People-Oriented）：基于对员工未来职业发展需要，从任职资格的角度发展员工未来升职所需要的能力素质，多层次多维度的体系化发展数字化人才	“以事为本”（Issue-Oriented）：基于企业当下所需要解决的问题，有针对性的发展及培养解决企业当亟需解决的问题需要的数字化能力
有助于员工职业发展与企业发展一致性	有助于员工快速填补技能水平与绩效要求的差距

理和目标管理支撑。更为前沿的企业使用xAPI（Experience API）渗透员工的日常工作，记录员工的关键经历。

基于问题的人才发展模式（Issue-Based Talent Development）

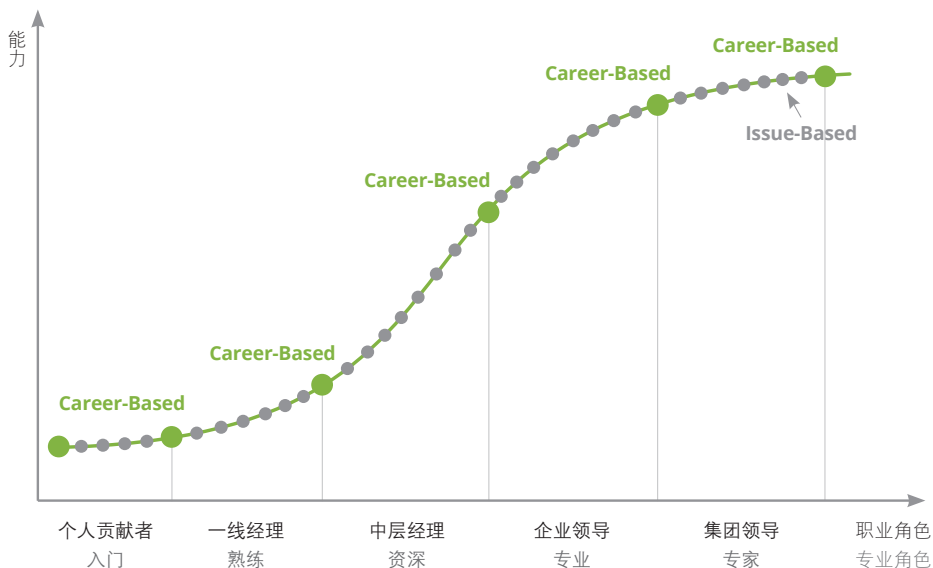
在数字化趋势下，企业的业务复杂多变，商业模式快速演变。新岗位、新工作内容、新能力的需求层出不穷，导致企业内部人员“跑步上岗”，出现“帽子大于头”的情况。因此，越来越多企业通过构建Issue-based Talent Development体系帮助这些“跑步上岗”员工快速进入角色，并且持续识别提升绩效的问题，通过多种“短平快”的手段，帮助员工快速解决大到整个企业，小到岗位绩效的热点问题，以达到企业绩效和个人绩效的持续提升。

Issue-Based的人才发展模式往往立足于企业当前经营问题和员工工作主情景，

聚焦绩效改善所导入的一系列快捷、高频使用的使能方法、工具或阶段性、临时性发展内容；对于绩效持续不达标的企业在解雇该员工前，可能还会设置脱岗培训的体系或者转岗的机制。

在Issue-Based的人才发展中，数字化技术往往被应用于绩效过程管理、共享知识、代码贡献、知识检索、社交“圈子”、经验分享（如微视频）等方面。越来越多的企业在绩效管理系统（PMS）中强化了绩效辅导或者教练辅导的内容，德勤2017年在全球范围内发起了绩效变革，不仅仅是PC端扩展移动端，更是重塑绩效管理理念，其中的一个关键变革点是通过绩效“双周辅导”帮助员工持续提升能力。全球高科技公司普遍重视知识共享平台建设和构建专业化“圈子”或者内部专家网络，提高所沉淀知识和专家的透明度、可检索度、可访问度，甚至将知识库和“问专家”内嵌于工作情景或者业务系统。

图9：Career-based Talent Development 与 Issue-based Talent development 对员工发展的共同作用




在数字化人才发展实践中，Career-based 的人才发展模式 and Issue-Based 的人才模式相辅相成。前者是发展方向和牵引力，后者是知识转移的快捷键和知识技能向及绩效的转化器，共同作用于人才的发展。

2.2 重新定义数字化学习体验：个性化、敏捷化、沉浸化、共享化

德勤与华为共同研究发现，加速数字化人才发展的速度，人才发展体系需要聚焦在“用户”四个方面体验：个性化、敏捷化、沉浸化、共享化。


图10：重新定义数字化人才学习体验

个性化




员工可以根据个人职业发展方向、兴趣爱好，选择学习内容和学习方式。企业发展开始关注每一个人的培训需求，从Push转向了Guide转变。

沉浸化




从认知-运用-理解三步式进行学习，通过沉浸化的学习环境，使员工更投入到学习过程中，相比于传统的被动式的教学，更强调员工主动学习与思考。

敏捷化



员工可以在任何时候任何地点学习任何内容，数字化技术让知识在“时间-空间-形式”产生多元组合，提供了三个“任何”的可能性。

共享化



打破了组织内部横向及纵向的壁垒，使员工能够通过知识共享，获取第一手学习资料，提倡“协作共享、共同成长”的学习文化。

个性化

作为数字化的重要参与者，许多互联网企业通过数据对客户进行分析，进而实现精准营销而获得更好的业绩效果，这种趋势也积极推动着人才发展。伴随着数字化的加深，人才发展呈现出越来越个性化的趋势。员工可以根据个人职业发展方向、兴趣爱好，选择学习内容和学习方式。企业开始关注每一个人的培训需求，从Push转向了Guide转变。“课程目录”曾经是企业在设计人才培训体系过程中的一大关注点，但在今天已经显得不那么重要了。互联网时代人们对于个性化定制化体验的追求不曾停歇，因此在发展数字化人才的过程中，企业应借助云计算、大数据等分析手段，结合员工的职业发展规划，帮助员工设立定制化的个人目标（Personal Goal），并相应的推送员工感兴趣的学习内容，最大化的体现“以人为本”和“员工导向”的学习体验，为企业加速培养数字化人才。

实践经验：

加拿大皇家银行（RBC）目前建立了一支人力资源数字化设计团队，并研发了一套端到端的人力资源数字管理系统，根据每个员工的不同特点建立学习体验：在新入职期间可以帮助员工了解新工作和企业文化，并与团队在线会面；并能够随着员工的职业发展与工作转换为员工提供持续学习的解决方案。⁸

敏捷化

数字化时代下，移动工具呈现了爆发式的增长，移动端的工具便捷了人们的生活同时，也为人才发展提供了新思路。员工可以在任何时候任何地点学习任何内容，数字化技术让知识在“时间-空间-形式”产生多元组合，提供了三个“任何”的可能性。在信息技术的帮助下，人们花很少的或者零散的时间，运用集体的力量通过非正式的渠道所获得

的知识远远多于通过传统的、正式的渠道所获得的知识。如今的工具，例如“微学习平台”、“间隔学习平台”、“移动阅读平台”等都为人才发展的敏捷化提供了有利条件。

实践经验：

微学习提供商Grovo致力于向企业员工提供长度为一分钟左右的视频和音频课程，中间穿插模拟实践任务和小测试，通过“微学习”的方式提高员工培训成果。Grovo平台中提供了数千段视频课程及音频课程，内容涉及管理培训、人力资源培训与销售培训、技术培训，软技能培训等数百个主题。目前，Grovo已与雪弗兰、亚利桑那州立大学等多个国际知名企业合作，并为他们的人才发展体系提供了超过1700万段的学习课程。⁹

沉浸化

在数字化时代进程不断加深的过程中，涌现出大量的新技术与新发现，数字化技术的发展实践，使员工可以通过模拟实际操作场景的形式，从认知-运用-理解三步式进行学习。通过沉浸化的学习环境，使员工更投入到学习过程中，相比于传统的被动式的教学，更能激发员工学习与思考的主动性与参与性。在全球范围内，许多公司在培训领域进行沉浸化尝试后，得到了良好的反馈：沉浸化的学习体验加强了场景化模拟，一方面在展示一些相对比较复杂的流程和工具方面，这种沉浸化学习设计有非常大的优势；另一方面也可以通过创新独特的场景设计，帮助学员跳出固化的思维模式，激发学员的创造力和想象力，从意识形态层面加速学员对学习成果的转化。

实践经验：

德勤GreenHouse作为沉浸式学习体验的重要载体，采用最先进的技术，如人脸识别，混合现实（AR和VR等），创造一个高触感、不寻常的环境，将培训

对象与他日常工作分离开。这里的高科技演示可以激发人们的创造性思维和野性思维。而新型协作软件，可写墙壁，专业引导员、图形设计师等都可以帮助参与者加快他们的原型创作，并快速形成解决方案。勤创空间(xGreenhouse)，以SPEED SET创新加速器为模式，通过敏捷洞察(Speed to Sense)关注新兴科技，从而进行更深入的行业研究；依靠高效孵化(Speed to Engage)形成创新生态系的互联互通资源对接，最终实现创新成果的转化落地，加速转型(Speed to Transform)。¹⁰

共享化

人类正以前所未有的发明速度创造着眼花缭乱社交媒体，微博、微信、QQ、领英等软件以革命性的便捷功能使人与人之间紧密联系、沟通和共享信息。企业也开始利用了社交媒体的思维打造的全新学习模式，通过内部共享平台、邮件群发系统、博客、和研讨系统等，员工可以与该学习领域专家进行直接交流，及时获取第一手学习资料，在提高学习效率的同时也促进了组织内部协作效率的提升。共享化学习打破了组织内部横向及纵向的壁垒，倡导“协作共享、共同成长”的学习文化，鼓励员工之间的知识和资料的共享。通过社交（social）+学习（learning）的体验使员工能够在这种学习方式下，将曾经被少数人掌握的知识通过总结、沉淀、并传承下来，形成了企业的知识财富积累，从而加速了企业内部知识与技能的复用，也为知识与技能的不断创新奠定了基础。

实践经验：

通用电气公司（GE）创建了BrilliantYOU在线学习平台，以视频共享为主，并在整个企业内驱动员工学习。仅一年时间，就有超过30%的GE员工开发了学习内容并与同事共享。¹¹

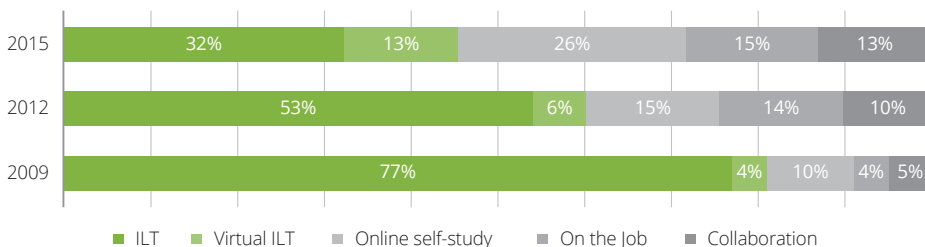
2.3 重新定义数字化学习方式：深度应用数字化技术

2.3.1 数字技术造就全新学习工具

新技术正在深刻地改变着我们的生活，进而影响着我们的工作和学习。技术的发展为企业创造了全新的学习环境，在过去的短短10年间，我们发现，企业的人才学习与发展工具和手段发生了明显的变化。越来越多的企业突破了传统培训方式的界限，转而采用数字化技术，提高人才发展的效率。传统的讲师培训方式在培训体系中的占比逐年减少，2015年ILT占比仅为32%，相比2012年为53%，而2009年为77%。¹²

近二十年来，数字化技术的发展与应用使企业学习与人才发展体系经历了颠覆式的演进：从最原始的教科书式学习开始，互联网与多媒体技术的发展促进了在线学习与多媒体学习的产生；4G网络、SNS技术以及智能手机的普及，使移动学习和社交学习逐渐开始被越来越多的企业的LMS所采纳。数字化技术为企业人才发展创造了多元化的工具、平台和手段。常见的数字化学习方式包括：LMS、MOOC、Simulation System、Learning Apps、xAPI、Behavior Audit、AR/VR/MR、SNS、Wiki、Forum、Video Website、Search Engine、Adaptive Learning Platform、Micro-Learning Platform等。

图11：2009，2012，2015不同类型的人才发展形式占比



来源：Bersin HR Factbook 2015

图12：典型的数字化学习方式一览表

数字化学习方式	定义	供应商
LMS	学习管理系统LMS，即英文Learning Management System的缩写。它具备一整套的功能，旨在传递，跟踪，报告和管理学习内容，掌握学员学习进度以及学员的参与互动。	Skillssoft SABA.
MOOC	MOOC (massive open online courses) 大型开放式网络课程，整合多种社交网络工具和多种形式的数字化资源，形成多元化的学习工具和丰富的课程资源。	UDACITY coursera
Simulation System	通过互联网技术与分布式计算技术为学员提供平台进行真实的研究，体验科学合作的环境，并进行个性化反馈。	CITRIX HUAWEI
Learning Apps	一种能够让学习者在移动设备帮助下的在任何时间、任何地点进行学习的应用程序，并且所使用的移动计算设备必须能够有效地呈现学习内容。	云课吧
xAPI	xAPI应用人类(和机器)可读的“活动流”来跟踪数据，并提供子API来访问和存储有关状态和内容的信息。这使得从传统的学习管理系统(LMS)到移动设备、模拟、可穿戴设备、物理信标和更多的任何平台或软件系统的活动都能进行动态跟踪。	
Behavior Audit	是指在获得用户基本数据的情况下，对有关数据进行统计、分析，从中发现用户的行为规律，并将这些规律与用户学习内容等相结合，从而发现目前能存在的问题，并为进一步修正或重新制定学习内容提供依据。	Deloitte.
AR/VR/MR	AR/VR/MR通过计算机实时捕捉技术与仿真技术等先进手段为学习者创造纯虚拟场景，与现实结合场景和混合场景，以增强学习者的沉浸感，交互感。	ptc VIVE
SNS	SNS，专指社交网络服务，包括了社交软件和社交网站。社交网络的内容是开放性的，用户可以通过社交网络实现互动学习，进行知识的共享与讨论等。	twitter facebook
Wiki	Wiki是一种在网上开放且可供多人协同创作的超文本系统，这种超文本系统支持面向社群的协作式写作，同时也包括一组支持这种写作。Wiki站点可以由多人（甚至任何访问者）维护，每个人都可以发表自己的意见，或者对共同的主题进行扩展或者探讨。这种针对某个主题的创作、扩展和探讨等行为即用户的知识共享、补充及修正。	
Forum	论坛 (forum)，简单理解为发帖回帖讨论的平台，可发布信息或提出看法。它交互性强，内容丰富而及时，用户在BBS站点上可以获得各种知识，并针对学习内容提问与讨论。	Discuz! WORDPRESS
Video website	视频网站是指在完善的技术平台支持下，让互联网用户在线流畅发布、浏览和分享视频作品的网络媒体。用户可以用视频的形式发布自己擅长的内容，以提供其他学习者进行学习。	TED YouTube
Search Engine	搜索引擎是指根据一定的策略，运用特定的计算机程序从互联网上搜集信息，在对信息进行组织和处理后，为用户提供检索服务，将用户检索相关的信息展示给用户的系统。学习者在学习过程中遇到问题时可以通过搜索引擎进行更有针对性的信息收集。	Google scholar
Adaptive Learning Platform	适应性学习平台是智能化学习环境的典型代表。适应性学习平台是指针对学习者个体在学习过程中的差异性而提供适合个体特征的学习支持的学习系统，包括个性化的学习资源、学习过程和学习策略等。	KNEWTON kidaptive
Micro-Learning Platform	微学习，亦可理解为碎片化学习，区别于系统的课程化学习，微学习平台提供短时间可以完成的学习内容，让学员可以不受时空的限制，随时随地学习，想学就学。	Grovo

2.3.2 智能学习时代已经到来

“互联网+”时代的到来再次加速了的企业学习与人才发展的变革，我们认为，未来是属于“智能学习”的时代。

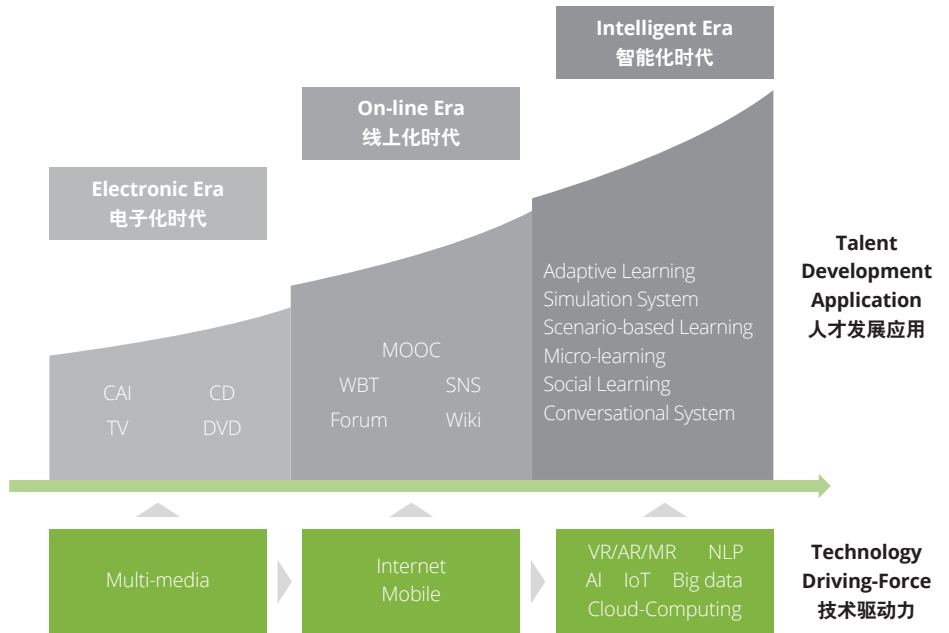
正如苹果CEO蒂姆·库克在2017乌镇的世界互联网大会上强调：未来技术的发展方向是使“科技富有人性”。智能学习时代的技术应用更关注从“以人为本”的角度实现人才发展效率的优化。曾经的学习技术发展常常运用在对于学习内容的制作（如从文字到多媒体）和学习交付渠道的便捷化（如从线下到线上），大多是从课程角度出发的数字化变革；而现在，随着的AI、物联网、AR/VR、大数据、云计算等技术的不断演进，学习技术的关注点更多集中在了学习动机强化、学习过程体验、和学习结果分析，是从人的角度出发的数字化变革：通过更智能的技术应用（自适应、虚拟现实、模拟系统）强调了员工（学员）对学习的更深度的自主参与，进而达到提升学习效率的目的。下文将列举几个有代表性的智能化学习技术在人才发展中的典型应用：

· 基于仿真技术的模拟实验平台：

模拟实验平台的出现改变了传统的实验教学模式，它通过仿真技术构建动态的教学模型，实时模拟真实实验现象和过程。仿真实验程序使学员可以在模拟的学习环境里实现交互式操作，产生与实际一致的实验现象和结果，实现身临其境的学习体验。华为很早就开始为培训学员提供虚拟学习实验室平台，模拟出真实的网络搭建环节，学员可以通过软件获得针对路由和核心交换的实验动手练习，学员可以通过个人电脑访问虚拟网络环境进行练习，而不必到物理实验室进行实地上机培训。

比起传统的实验室操作学习方式，虚拟

图13：数字化学习技术演进图



实践平台的推出，一方面通过线上的模拟系统，为学习的过程节省了资源和设备的昂贵支出；另一方面，使学员可以在任何时间任何地点访问系统，学习时间更加灵活，学员可以按照自己的学习进度，定制化的进行学习进程的管理。

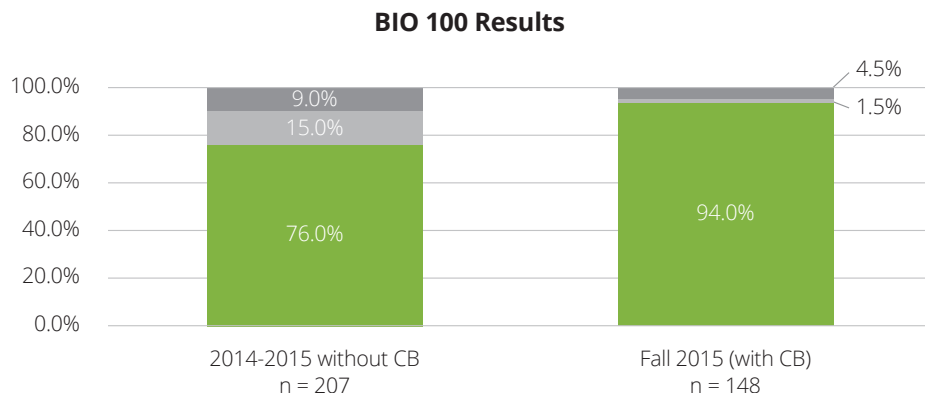
· 基于人工智能技术的自适应学习平台：

人工智能技术的发展，为自适应学习的发展提供了强有力的支持。随着人工智能技术的发展，市面上出现了一批自适应教学系统，如Shute & Zapata-Rivera。这类系统能基于学习者认知特点的自动识别，支持和促进对复杂、抽象概念的学习和理解，又能基于情感态度的自动识别和感知，为学习者提供适应其个人爱好的学习资源和学习方式。

自适应学习平台通过对培训数据集中整合及分析，深度挖掘和提炼员工工作绩

效及技能需求数据等各类信息，使用它们来更精确的匹配员工的个性化培训需求，主动引导员工学习，提升学习效率。CogBooks（CogBooks是一款英国的自适应内容工具）在调整为学习者提供的学习内容时，考虑了以下几个因素：学生的自信心指数和自测成绩、学生完成练习的时间、学生回答问题的表现、学生对学习目标的熟练程度、学生在相似的学习模块中的学习表现等。2015年，亚利桑那州立大学和CogBooks达成合作，率先在教学上使用该自适应工具，为学生提供生物和美国历史两个线上课程。其中，有527名同学选修了生物课程，25名同学选修了历史课程。从教学结果的数据上看，在使用了CogBooks之后，成功完成相同生物课程的学生比例从76%上升到94%，而中途退课的同学比例从15%下降到1.5%。¹³

图14: Cogbooks效果测评结果



来源:《解码自适应学习》

基于AR/VR/MR/IoT的模拟环境学习系统

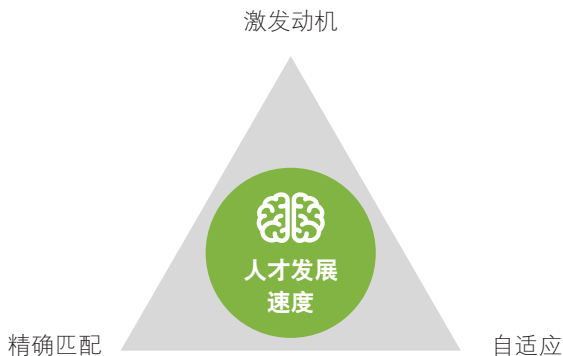
AR (增强现实)、VR (虚拟现实)、MR (混合现实)、IoT物联网等技术近年来的蓬勃发展,为人才发展提供了颠覆式的创新驱动动力。通过多元信息融合的、交互式的三维动态视景、与实体行为(触感或动感)的有机结合,把虚拟世界套在现实世界并进行互动,生成逼真的模拟环境,使学习者对学习内容有特别“真实”的感性认识并沉浸到该环境。员工可以通过体验式的学习,让知识和技能更快速的被掌握。通用汽车公司已经开始使用Google Glass以及Google Gadget对工人进行培训及实时

反馈:通过AR技术提供上下文信息/操作流程提示,模拟出真实的工作环境,使学员尝试进行该领域的复杂操作。¹⁴

2.3.3 智能学习进一步加快人才发展速度

企业实施智能学习必将以员工为中心,以数据为驱动而构建在开放、共享、协作的学习生态系统。随着大数据、AI、VR/AR/MR技术在人才发展领域的应用,人的学习动机和学习兴趣被高度激发,同时以自适应员工学习节奏和学习方式提供应需而生、精确匹配的发展内容,必将进一步加速人才发展速度。

图15: 智能学习加快人才发展速度



三、数字化学习实践案例



在电信领域，运营商面临着巨大的经营挑战：客户对服务体验要求不断提升、收入增长乏力，网络越来越复杂，运营成本不断攀升。数字化转型成为各运营商用来应对这些挑战的共同选择。在这个过程中，构建人才的数字化技能成为数字化转型成功的关键。而技术人才作为一类关键人才，其技能转型的成功与否，直接影响运营商网络与业务转型的成败。

从2016-2017年，华为和某电信运营商共同开展运营商运维技术人员数字化技能转型项目，帮助其员工构建业务领域新的数字化技能。

通过分析发现，参与该项目的员工具有如下几个普遍特点：

- 1、在学习投入上，员工可投入学习时间有限，技能转型周期长；
- 2、在学习方式上，员工对传统课堂面授形式略有抵触，期待引入更多更新颖的学习活动，提升学习体验；
- 3、在内容偏好上，员工明显趋向岗位绩效提升强关联的技能点；整体来看，技能点的关注度比较分散；
- 4、在学习专注力上，大部分员工声称可持续保持学习专注20分钟左右，而实际在线学习行为分析显示仅为10分钟；

同时，尽管所需的转型基础知识可以在专业的网站上常见，但单纯的自主学习不足以达成能力转型的目标。大部分参与项目员工的主管都认为从学习到行为的改善是项目成功关键。总体来看，传统的课堂培训为主的人才技能提升的手段，不匹配当前员工学习偏好、认知习惯、技能转型周期长的挑战。

鉴于此，该项目将原来的30天的脱岗转型项目重新设计为三个线上线下结合的学习模块，学习周期共90天，其中离岗12天，在岗技能转换60天。3个模块都依托华为在线学习云平台承载学习历

图16：华为云学习平台的四个阶段



程，各包含四个阶段：在线预学习、集中培训、场景演练、返岗实践。

在这四个阶段的学习体验设计中：

- “在线预学习”推荐员工使用移动端APP，在岗位上利用工作间隙提前完成，既可以补齐知识准备，又能够帮助员工能力识别差距和学习重点，激发学习意愿。
- “集中培训”主要关注思想和理念的传达、同伴交流、答疑解惑和案例分享等，提供在线笔记、视频材料与案例学习等功能。
- “场景演练”采用elab（在线虚拟实验室）和VR/AR两种方式，将实际业

务场景与教学内容集合起来，在一个安全、标准的环境下反复动手演练。部分演练在返岗后可以继续操作。

- “返岗实践”支持员工返回工作岗位后按照设计的结构化任务，在直线经理的指导下实践，对知识应用的疑惑可以和专家进行远程交流。同时，优秀的实践会被推荐，在社群中共享，最后被卷积在整个转型知识社区里。

在每个学习模块结束后，系统对员工的学习过程和结果以能力为导向进行评价，并生成相应的成长报告。同时，在线学习平台会根据员工的能力差距、学习偏好，匹配艾宾浩斯遗忘曲线，进行大数据分析，形成下一阶段的学习推荐。

学习需求	数字化学习体验
离岗时间少	在线学习平台支持员工远程在线预学习、场景演练和返岗实践，碎片时间，敏捷学习，即学即用
实践学习	利用虚拟实验室和VR/AR加大演练比例
自助化	自定义学习进度的MOOC教学，提供学习论坛，方便协作与共享
个性化	利用AI技术智能识别能力Gap，持续推荐个性化学习内容
沉浸式学习体验	移动学习、虚拟实验室、VR/AR
绩效导向	设计返岗实践环节，利用S-OJT帮助员工将知识转化为能力

为打造数字化学习体验，本项目除了广泛应用移动互联网和云计算技术外，还加大了AI和VR/AR的应用，极大的支撑了项目的实施效果。

3.1 利用eLab与VR/AR创造沉浸式学习

本项目中的演练部分，根据实际工作场景，将eLab（在线虚拟实验室）和VR/AR技术相结合，创造出沉浸化的学习体验。

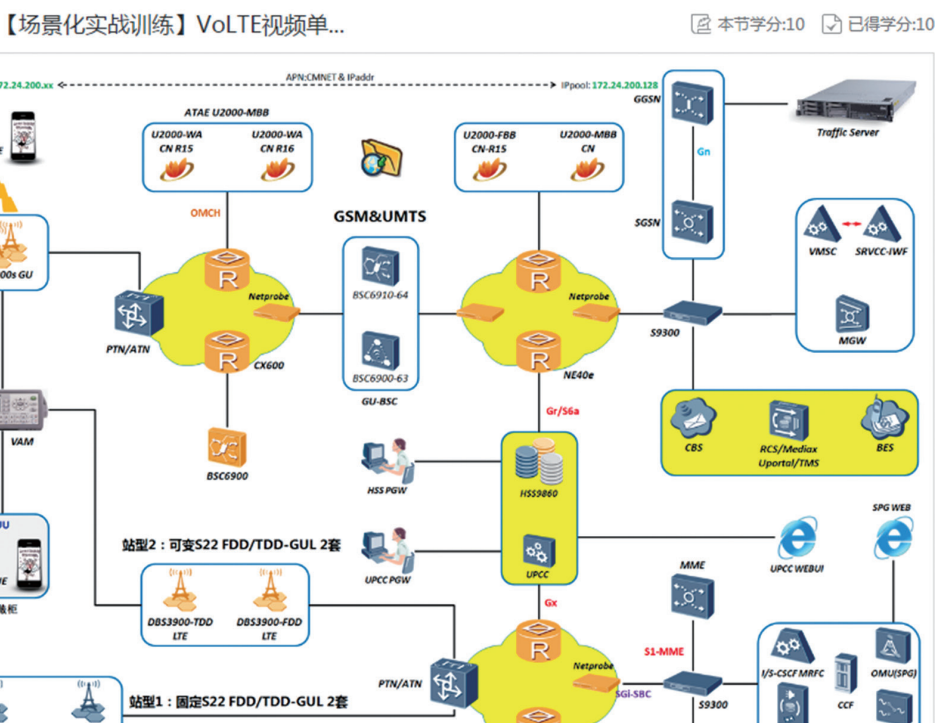
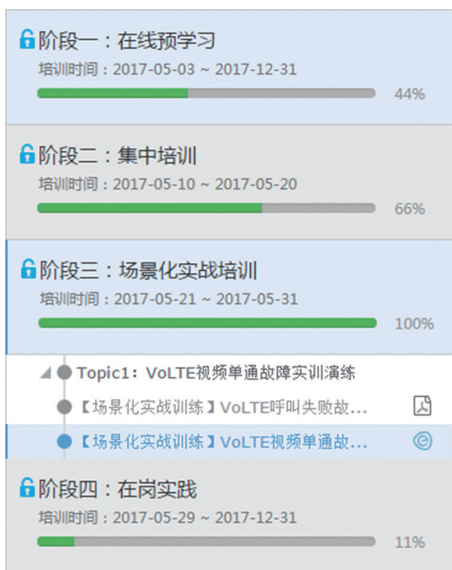
eLab使得员工使用浏览器远程接入云端系统，可选择系统预置的场景或者自己配置场景，通过简单的鼠标拖拽即可配置出现实中复杂的工作场景。该技术消除了以往复杂的指令输入、现场设备连线等障碍，极大降低了为培训搭建真实工作环境的设备投入，实现了真实工作环境下的操作学习体验。

学习平台	数字化技术
MOOC	Video
社区讨论	SNS
诊断性评价	AI
集中学习	Video
案例研讨	-
虚拟实验室	AI
VR/AR演练	AR、IoT
S-OJT	-
能力测评	AI

图17：eLab与VR/AR的学习体验对比

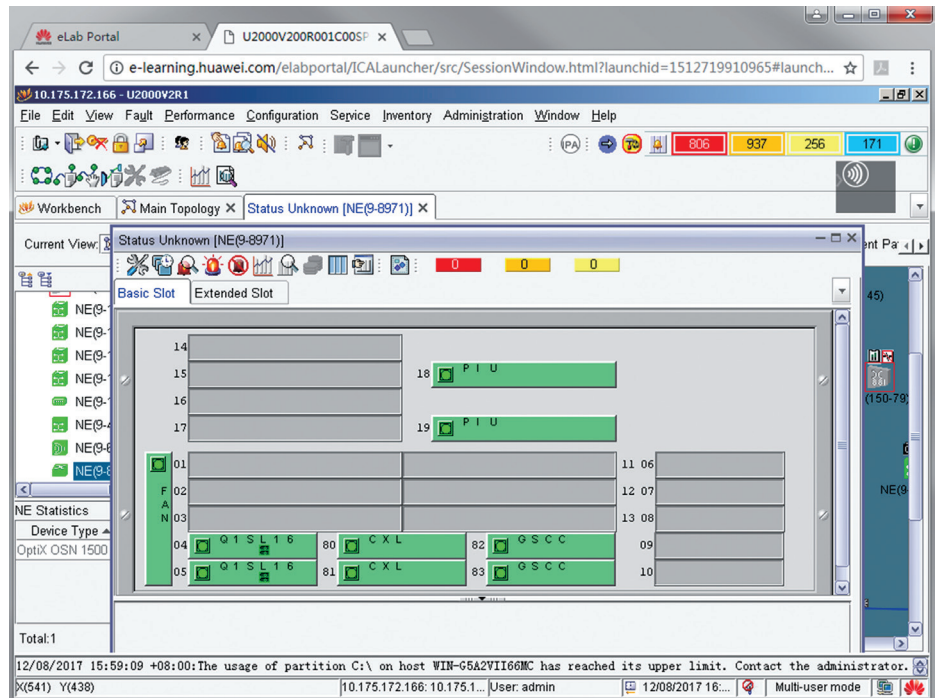


图18：华为学习云平台在线接入eLab



来源：华为学习云平台

图19: eLab浏览器远程操作真实设备



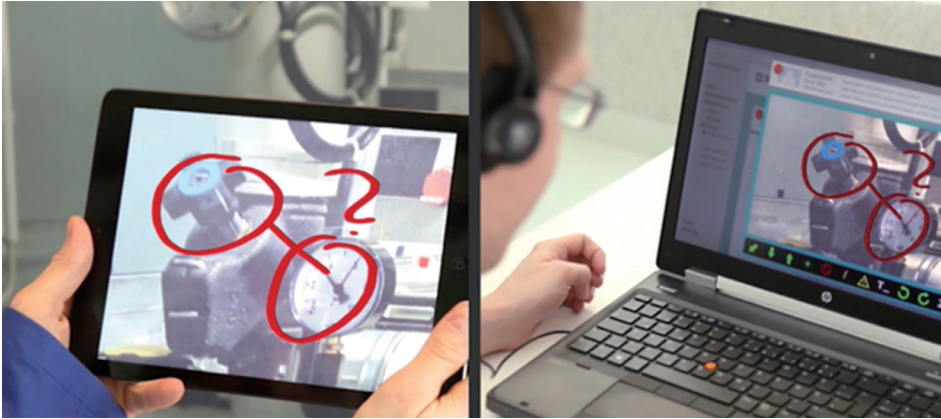
来源：华为学习云平台

本项目还采用了AR技术，实现员工将学习嵌入到工作流程中去，在AR技术的支持下，实现边工作边学习，缩短学习到转化的周期。

图20: 应用AR技术，实现操作过程中的学习



图21：专家利用远程视讯功能指导员工在业务现场操作



同时，利用VR技术，模拟出高危工作场景，使得员工可以在室内中即可练习高危环境中的操作。

图22：登塔高空作业VR教学平台



通过e-Lab(在线虚拟实验室)和VR/AR等数字化技术，使得员工可以在尽量靠近真实业务场景的环境中学习，学习效果改善直观：

- 1、员工学习场景和工作场景保持一致，学习兴趣高，学习迁移成本低。新涉猎的操作知识，绝大部分员工通过3次左右的动手演练，基本可以掌握常规操作。学习体验愉悦，超过90%的员工在受训结束后，愿意推荐给其他员工；
- 2、相关沉浸化数字技术的引入，大幅度减少了对设备与耗材的依赖，支持同期实施大规模的远程培学习；
- 3、通过固化优秀的操作经验，减少了在培训交付领域对专家的过度依赖。在本项目中，专家的时间投入减少了75%~80%；
- 4、通过沉浸化数字技术与学习云平台的整合，操作技能类知识的学习过程可跟踪、可回溯、可自动评价，为后续的学习行为分析积累了数据。

3.2 利用AI打造个性化学习

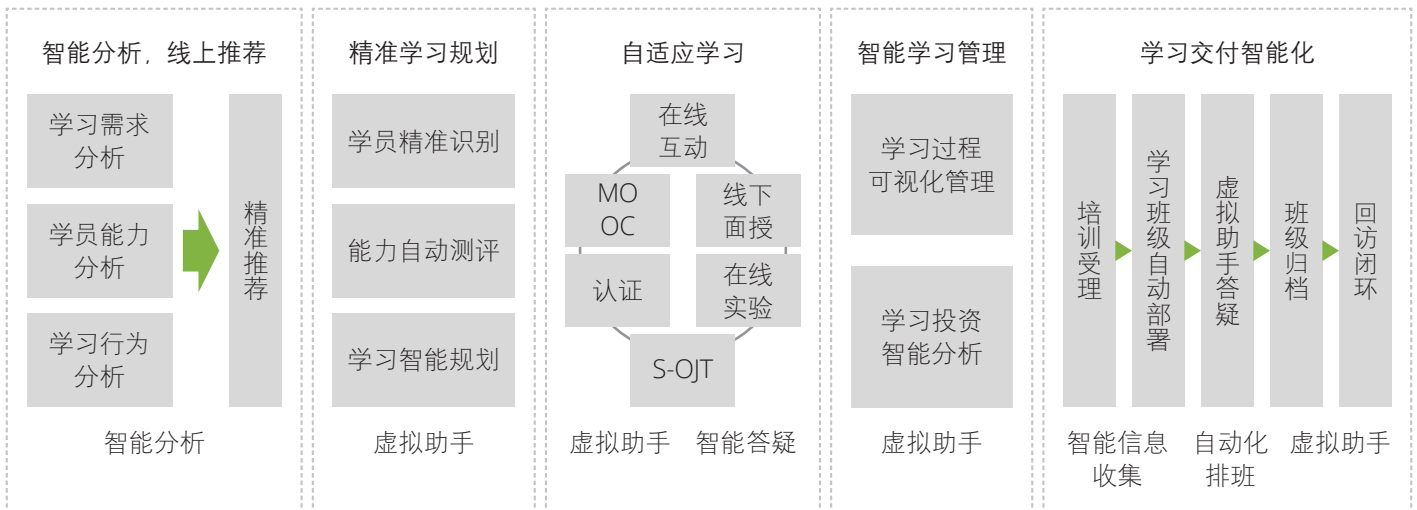
个性化学习基于自适应学习技术实现，自

适应学习来自于AI引擎对历史学习数据和行业标杆数据的训练。在本项目中通过学习

云平台，为员工提供个性化学习服务，支撑组织大规模在线学习，实现精准学习。

图23：学习云平台个性化学习服务架构

E2E自适应学习服务架构



在本项目中通过学习记录、能力模型和深度学习三大模块，帮助员工的能力识别与精准学习规划。

- 学习记录。平台挖掘员工所有学习数据，如员工档案（包括但不限于员工专业、职级职位、工作经历等）、近期学习课程、在线学习行为、学习进度、学习偏好、在线评估结果等，并进行数据可用性分析与矫正；
- 能力模型。基于历史培训数据，搭建普遍岗位的能力模型库和知识图谱；
- 智能分析。结合员工学习数据和能力模型，识别技能差距，根据学习偏好

等，为员工做个性化的、可动态调整的学习方案规划。

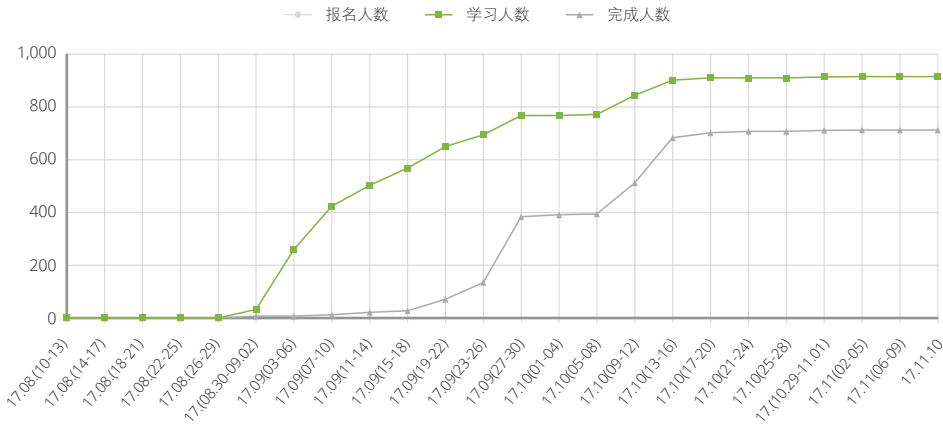
个性化学习的引入，在本项目的学习管理、培训运营等方面价值明显：

- 1、针对员工的差异化学习方案规划，以及相应的智能学习管理，带来了课程学习人数和完成人数的明显提升。如本项目中某课程的学习参与率90%以上，完成度达80%。而且，通过平台数据反馈可见，用户周活跃度提升30%，历史用户唤醒率达70%。
- 2、提升了学习项目交付和运营效率，

减少了SME（领域专家）对员工分析与规划的人力和时间投入，员工识别与推荐过程自动完成，无需人工干预，大大提升了工作效率。

- 3、通过匹配个性化学习需求的自适应学习服务，新的培训方案当天即可送达预期目标用户，学习运营及时且精准。
- 4、客户培训需求画像、能力模型库通过智能分析和用户数据不断积累和修正，使得数据更真实、更精确，也为后续学习过程中的动态自适应、学习方案开发策略提供更为精准的参考。

图24：某课程因为个性化推荐，学习人数、完成人数大大提升



来源：华为学习云平台

经过三期的项目交付，员工在脱岗时长、通过率、满意度和推荐指数等方面相比传统课堂培训有明显的提升：

指标	未应用数字化技术前	应用数字化学习技术后
员工脱岗时间	30天	12天
学习周期跨度	30天+不确定转化期	90天
专家投入时长	20天	15天
总参与率	约79%	约95%
通过率	约48%	约85%
案例贡献	人均2个	人均3.5个
满意度	约90%	约93%
推荐指数	60%	94%

来源：华为学习云平台

结语

在进行相关研究的过程中，我们看到了技术进步对于企业人才的培训与发展至关重要。数字技术的繁荣发展企业的人才发展注入了新的活力，也为未来的企业人才与发展体系构建创造了更多的可能性。基于现有的技术趋势，我们可以

看到，未来的数字化人才培养与发展模式会围绕着“以人为本”继续向前迈进，通过技术的迭代构建一个更互联、更开放、更共享、更持续的学习文化，激活人的学习动能，进而驱动企业不断的向前发展。



参考文献

- ¹ 《中国数字经济发展白皮书（2017）》中国信息通信研究院
- ² 《Aligning the Organization for its Digital Future》MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press
- ³ 《中国劳动力市场技能缺口研究》清华大学和复旦大学
- ⁴ 《百岁人生：长寿时代的生活与工作》Lynda Gratton & Andrew Scott
- ⁵ 《Corporate Learning Factbook 2015》Bersin
- ⁶ 《2017千禧一代年度调研报告》德勤全球
- ⁷ 《2017人力资本趋势》德勤全球
- ⁸ 《2017人力资本趋势》德勤全球
- ⁹ Grovo Official Site: <https://www.grovo.com/>
- ¹⁰ 《打造创新联动生态系，科创一体加速成果-德勤中国首个“勤创空间”正式成立》德勤新闻室
- ¹¹ 《2017人力资本趋势》德勤全球
- ¹² 《Corporate Learning Factbook 2015》Bersin
- ¹³ 《解码自适应学习》Pearson
- ¹⁴ 《How VR and AR will be training tomorrow's workforce》K.R. SANJIV, WIPRO
- ¹⁵ 华为学习云平台: <http://www.huaweils.com>

华为撰稿人

刘少逸

华为全球技术服务部
学习解决方案架构师
liushaoyi@huawei.com

汪晓峰

华为全球技术服务部
培训服务专家委员会主任
Shawn.wangxiaofeng@huawei.com

德勤撰稿人

钟林云

德勤管理咨询服务
副总监
gezhong@deloitte.com.cn

茆安祺

德勤管理咨询服务
顾问
anmao@deloitte.com.cn

致谢

王拓轩

德勤管理咨询服务
合伙人

王允娟

德勤管理咨询服务
合伙人

徐成新

华为全球技术服务部
培训服务部部长

周进军

华为全球技术服务部
培训服务Portfolio与生命周期管理部部长

关于德勤全球

Deloitte（“德勤”）泛指一家或多家德勤有限公司（即根据英国法律组成的私人担保有限公司，以下称“德勤有限公司”），以及其成员所网络和它们的关联机构。德勤有限公司与其每一家成员所均为具有独立法律地位的法律实体。德勤有限公司（又称“德勤全球”）并不向客户提供服务。请参阅 www.deloitte.com/cn/about 以了解更多有关德勤有限公司及其成员所的详情。

德勤为各行各业的上市及非上市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为财富全球500强企业中的80%左右的企业提供专业服务。凭借其世界一流和高质量的专业服务，协助客户应对极为复杂的商业挑战。如欲进一步了解全球大约263,900名德勤专业人员如何致力成就不凡，欢迎浏览我们的Facebook、LinkedIn 或Twitter 专页。

关于德勤中国

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，德勤中国的事务所网络在德勤全球网络的支持下，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。德勤在中国市场拥有丰富的经验，同时致力为中国会计准则、税务制度及培养本地专业会计师等方面的发展作出重要贡献。敬请访问 www2.deloitte.com/cn/zh/social-media，通过德勤中国的社交媒体平台，了解德勤在中国市场成就不凡的更多信息。

本通信中所含内容乃一般性信息，任何德勤有限公司、其成员所或它们的关联机构（统称为“德勤网络”）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。任何德勤网络内的机构均不对任何方因使用本通信而导致的任何损失承担责任。

©2017。欲了解更多信息，请联系德勤中国。

华为公司简介

华为是全球领先的信息与通信（ICT）解决方案供应商。作为负责任的稳健经营者、创新的信息社会使能者、合作共赢的产业贡献者，华为致力于构建更美好的全联接世界。华为坚持围绕客户需求的持续创新，与合作伙伴开放合作，在电信网络、企业网络、终端和云计算等领域构筑了端到端的解决方案优势。通过全球专注敬业的17万名华为人为，致力于为运营商客户、企业客户和消费者创造最大的价值，提供有竞争力的ICT解决方案、产品和服务。目前，华为的业务遍及全球170多个国家和地区，服务全世界1/3以上的人口。华为公司成立于1987年，是一家由员工持有全部股份的民营企业。欲了解更多详情，请参阅华为官网：www.huawei.com