

中国数字化转型与人才体系 建设指南（2021）

CIO 时代

二〇二一年十二月

目 录

一、理解数字化转型.....	1
1. 数字化转型的内涵.....	1
2. 数字化转型的新方向.....	1
3. 数字化转型的策略与方法.....	4
二、数字化组织与数字化人才.....	6
1. 数字化组织的特征.....	6
2. 数字化人才的需求.....	7
3. 数字化人才的培养.....	8
三、数字化人才培养体系.....	9
1. 中高层管理人员的培训.....	9
2. 业务部门人员的培训.....	10
3. IT 部门人员的培训.....	10
四、数字化人才发展展望.....	13
五、附件.....	14
附件 1. 某大型跨国企业数字化转型培训方案.....	14
附件 2. 2021 中国 CIO 知识体系.....	16
附件 3. 2021 中国 CDO 知识体系.....	20
附件 4. 点用新技术人才实训体系.....	23

一、理解数字化转型

数字化转型是各行各业的大势所趋，理解数字化转型的内涵、方向和方法，对于理解数字化人才体系非常关键。

1. 数字化转型的内涵

数字化是社会生产生活过程中广泛采用数字技术（信息技术）的过程。随着云计算、大数据、移动互联网、物联网等新一代信息技术的应用，数据采集和处理的能力大大增强，使得支持大并发和大数据处理的数字化新技术得到广泛应用，数字化从一个单机应用阶段进入到一个广泛连接、实时处理的互联网应用阶段。随着深度神经网络和机器学习等新一代人工智能技术的应用，又很快将数字化推进到了智能化应用阶段。全社会各行各业正进入全面深入的数字化转型。

数字化转型是指经济社会发展形态转向以数字技术为主要生产工具，数据作为主要生产要素，数据化运营作为主要生产方式的经济社会模式。对于单个企业或机构来说，全面采用数字技术，实现基于数据的研发、生产、运营、营销和服务等，是未来发展的大方向。

2. 数字化转型的新方向

数字化新技术正在带来新的商业模式和管理模式，各行各业正在朝全业务、全流程、全场景的数字化方向转型，其主要发展方向有以下几个方面：

1) 企业的全面数字化

随着数据采集、处理技术的进步和成本的降低，企业业务操作层也开始全面的数字化。企业数字化，从管理信息化进入业务数字化，进而进入全面数字化阶段。在管理信息化阶段，企业只是业务流程中的一些核心流程或部分流程实现了数字化，到了业务数字化和全面数字化阶段，特别是移动互联网和物联网的广泛连接，使得人与人、人与物、物与物，随时随地连接，从而进入到一个全业务、全流程、全场景的数字化阶段。

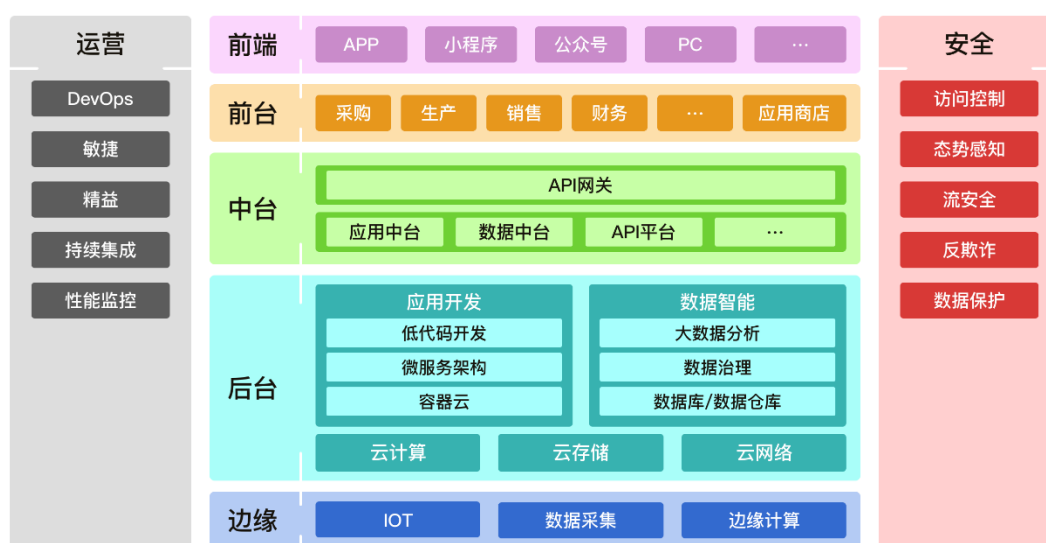
2) 场景的智能化

随着深度神经网络、机器学习等人工智能技术的突破性进展，尤其是 AIoT（AI 与 IoT 的结合）的应用，越来越多的业务场景开始进入到自动感知、实时计算、学习优化和自动反馈的智能化阶段。无论是生产车间、物流仓储还是消费空间，一个个场景都开始朝着自动感知和数据智能的方向演进。在一个个场景中，机器替代人正成为大势所趋，特别是重复性的、繁杂的工作正在优先被机器替代。

3) 新的技术模式

新的技术带来了新的数字化转型，新的数字化转型也一定是基于新的技术体系和技术模式。云计算、大数据等新一代信息技术带来了弹性可扩展，并且支持大并发和大数据处理的计算模式，使我们整个计算模式突破了单机计算模式，走向了基于多机（理论上可无限扩展）的分布式计算模式，这是导致新技术革命，甚至是新产业革命的最核心、最根本源动力。

容器、微服务、服务网格等云原生技术将变成所有行业、所有企业共同的新技术底座。这种新底座的建设，既是全社会的新基建，也是企业的新基建。新的技术体系需要新的建设模式，总体架构、敏捷开发，DevOps 等将构成未来数字化建设的新模式。



----- 新IT技术框架 -----

4) 新的业务模式

新一代信息技术带来了业务的全面数字化，这时的数字化技术已不仅仅是原有业务的支撑，而是很多业务变革和创新的核心技术。企业的转型核心是业务转型。从整体大方向来看，业务变革有一些共同的大趋势，资源分配将越来越依赖智能型互联网平台；以人为中心的产品服务提供将重塑产业链和生态链；跨界组合将成为常态等等。对于单个企业来说，企业业务可以从新业态、新商业模式、新运营模式和新产品形态四个维度去分析业务转型的方向，并定义新的业务模式。

业务转型分析

● 大的变化 ● 部分变化 ○ 基本不变

	新业态	新商业模式	新运营模式	新产品形态
客户	●	●	○	○
产品	●	●	○	●
流程	●	●	●	●
工具	●	●	●	●
人员	●	●	●	●

5) 新的管理模式

新技术不仅带来了新的业务模式，也带来了新的管理模式，传统信息化主要是在管理领域，引入所谓的“最佳实践”，也就是通过软件系统固化总结的管理流程，并用套装软件方式推广到其他企业去使用。这种“削足适履”的应用方式经常让很多企业骑虎难下、进退两难。在新技术的推动下，新技术带来的很多业务变革和管理变革的机会，原有的很多最佳实践正在变成最大包袱。新技术带来了新型基础设施，也为企业带来了更加敏捷、更加灵活的管理模式。为适应数字化时代的快速响应，传统组织结构和治理模式正在从传统的层级式、管控式变成

网络式、协同式，从而真正实现以客户为中心的跨部门协同和快速响应。

3. 数字化转型的策略与方法

企业数字化没有规定的模式。不同行业、不同企业、同一企业不同阶段的价值点都不一样，我们需要在不确定的未来去探索。面对未来的不确定性，数字化转型过程中蕴藏着巨大的风险和众多的陷阱，企业需要采取适当的策略和方法，才可能真正创造有效的价值，避免成为“先烈”。

首先，数字化转型应该从企业的痛点和问题入手，切忌财大气粗、贪大求全。往往投入越大，风险越高，因为大投入之后往往是大的价值实现不了，小的价值不屑一顾，最终只能是以失败而告终。从企业自身的痛点和问题入手，看新技术在解决这些问题和痛点方面能发挥什么样的作用，这样一个一个问题或一个一个痛点地去解决，企业终将在实现一点点价值中不断积累经验和能力，逐步提升自身的运营能力和竞争能力。

其次，数字化转型需要小步快跑，快速迭代。把大项目做小，把长周期项目变成短周期项目，企业才能快速应对需求和变化。面对不确定的未来，需求很难事先详细定义出来，而只能在不断推进和使用过程中逐步迭代出来。也就是说，转型的大部分需求不是事先设计出来的，而是用出来的。所有基于一次性调研而形成的“规划”都很可能变成“鬼话”！天下武功，唯快不破，在用的过程中，发现了有效的价值点，企业再快速迭代推进，从而抢占市场先机，培育新的竞争优势。

再次，数字化转型需要建立数字化运营能力。与传统信息化做项目、上系统的模式不一样，新的数字化更加强调持续运营。数字化是一个持续投入的过程，企业需要一个数字化持续交付与运营的能力体系，这种运营能力不仅是过去项目管理（如 PMP、Prince2）和服务管理（如 ITIL），更重要的是在总体架构（或企业架构：Enterprise Architecture）指导和管控下的敏捷与 DevOps 体系建设。总体架构构建起企业各层级各要素之间的匹配和约束关系，在这种匹配和约束关系下，企业的数字化建设需要快速地响应业务的需求和变化。数字化转型需要从过去不断上项目的“重建设模式”变成不断打磨数字化产品的“重运营模式”。

最后，数字化转型需要不断积累数据。数字化是一个持续不断的过程，在整

个迭代前进的过程中，不断积累数据将是不断深入推进数字化的基础。这些数据包括用户数据（特别是客户数据）、生产工艺数据、设备运行数据、以及运营状态数据等。大数据分析和数据智能都是建立在大量有效数据的采集和处理之上。在某种意义上，数据积累就是智能的积累。随着大数据人工智能技术的深入应用，各行业各领域都将逐步进入“数据+计算”的智能时代。

二、数字化组织与数字化人才

随着万物互联和无处不在的感知与计算，一个全面数字化的时代正在来临，未来的组织都将变成数字化组织，而数字化人才必然成为未来数字化组织运营的主要人才。

1. 数字化组织的特征

1) 虚拟组织

由于数字化转型时期产品迭代和商业变革的加速，企业越来越需要非正式的临时组织来应对临时的需求和突发的任务，这种临时组织的就是虚拟组织。虚拟组织的主要特点是动态组建、存在周期短，成员大都以“兼职”形式参与。如组织在推进数字化转型中组建的“数字化转型领导小组”或“转型战略委员会”，就是一种典型的虚拟组织。

2) 灵活用工

数字化时代，各种碎片化供给和需求开始可以实时动态地对称起来，包括人力资源的供给和需求。企业数字化相关工作所需的人才多而杂，有的人才需求专而深，而且很多需求是非常碎片化的（有时需要，有时不需要；有的地方需要，有的地方不需要）。针对这种碎片化的人才需求，企业无需也不可能完全采用传统雇佣方式来使用，而按使用量或使用时间付费的灵活用工方式，将越来越成为主流。

3) 网络化组织

相比传统组织的层级式、管控式，网络化组织将以网络式、协同式的特点，更加适应数字化时代的组织结构与治理模式。这种网状化组织是一种无边界的组织。基于网络化平台和工具，信息可随时穿透，它打破了机构边界和部门边界。在机构内部，跨越层级的透明也使得组织变得越来越敏捷，从而真正实现以客户为中心的高效协同。

4) 跨职能组合

相比于传统职能分工明确且固化的模式，数字化时代更需要跨职能分工的整

合团队，以快速应对市场变化和商业变革需求。跨职能分工的团队实际上是一个跨专业的团队。在数字化转型的过程中，企业越来越需要这种跨专业团队的融合，特别是数字化业务能力打造中，越来越需要业务与 IT 人才的融合。从专业分工到跨专业组合将是未来数字化组织的重要发展趋势。

2. 数字化人才的需求

随着数字化的深入，数字化能力将成为企业的基本能力。在企业全面数字化的时代，在某种意义上，人人都需要成为数字化人才，所以数字化人才的需求是广泛的、复合的，当然有些人才必须是专而精的。

1) 需求的广泛性

企业的全面数字化是大势所趋，企业各层级各职能部门的人员都需要了解数字化，懂得数字化，并能运用好数字化的工具和平台。除了 IT 部门的专业数字化人员，高层管理人员需要懂得数字化战略，营销人员需要懂得数字化营销，生产制造人员需要懂得数字化制造或智能制造，业务运营人员需要懂得业务数字化运营。数字化转型需要企业全面提升各部门各层级的数字化能力，从而打造真正的数字化企业。

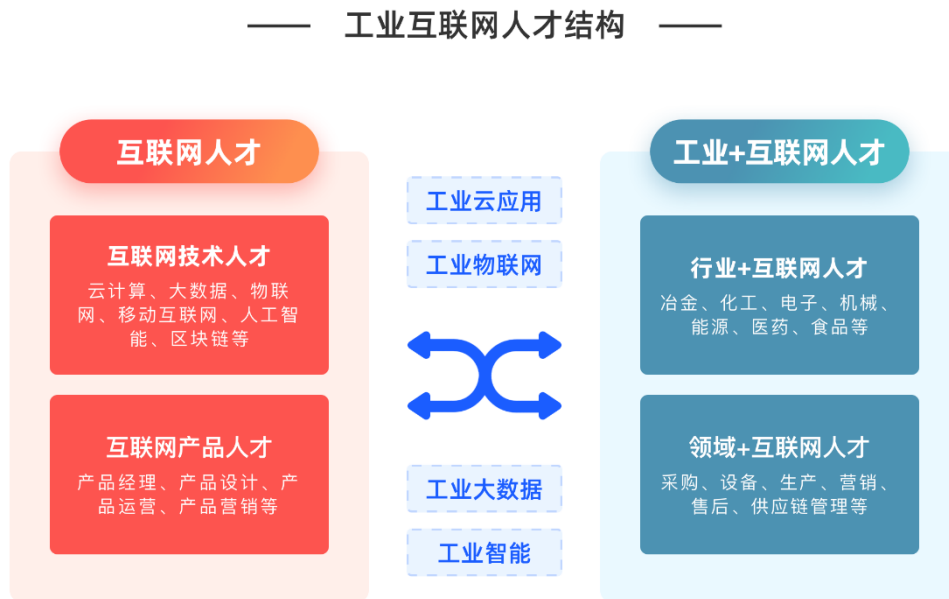
2) 需求的复合性

由于业务和管理的全面数字化，企业数字化转型需要既懂得业务和管理，又懂数字化的复合型人才。从业务视角来看，业务相关的人员既需要懂得行业业务知识，又要懂得数字化相关知识，这就是“行业+数字化”人才（如冶金，房地产等不同行业的数字化人才）。

从管理视角来看，管理相关人员既需要懂得领域管理相关知识（如采购、HR、财务等职能管理知识），又要懂得数字化相关知识，这就是“领域+数字化”人才。数字化的广泛渗透性和融合性决定了数字化人才需求的复合型。

以工业互联网人才为例，工业互联网人才大致可划分为互联网人才和工业+互联网人才两大类。其中，互联网人才可大致分为互联网技术人才和互联网产品人才；工业+互联网人才可大致分为行业+互联网人才和领域+互联网人才。

如下图：



3) 需求的专业性

企业数字化转型需要一批专业数字化人才，主要包括数字化技术人才和数字化产品人才。随着新一代信息技术的广泛全面应用，并成为社会和企业的新型基础设施，企业数字化离不开云计算、大数据、移动互联网、物联网、人工智能等新型技术人才。除了专业技术人才，懂得数字化产品开发与运营的产品人才也是数字化转型重要的专业人才。

3. 数字化人才的培养

从社会层面来看，数字化人才的培养，主要是通过高校、培训机构和企业内训三种方式进行。从单个企业来看，数字化人才的培养，主要是通过企业内训和产教融合两种方式进行。

对于培训内容，可以分为知识性内容和技能性内容。知识性内容包括基本理论、思维观念，总体框架、经验案例等。知识性内容主要适合于中高层管理人员和业务人员。技能型内容包括基本工具，实操方法和项目实战等。技能型内容主要适合于一线实操人员，主要是技术人员或部分业务人员。

三、数字化人才培养体系

数字化转型关键在于人，选好人、培养人、用好人将是数字化转型成功的法宝。对于企业内部如何通过有效的数字化人才培养体系，实现人才的转型是数字化转型的基础。为此，企业需要对不同层面的人进行不同内容的培训。

1. 中高层管理人员的培训

中高层管理人员对数字化的认识，对于企业数字化转型成功与否尤为关键。特别是中高层管理人员，对数字化方向、趋势、基本规律与路径的把握，决定了数字化的投入和资源分配，此所谓“选择比执行更重要”，在战略上的选择比战术上的执行要重要得多。

对于中高层管理人员培训的内容，主要可以从新技术、新商业和新管理三个维度来设计。

新技术内容主要是新一代信息技术内容，包括云计算、大数据、移动互联网、物联网、人工智能、区块链、AR/VR等。针对中高层管理人员的技术内容不会涉及具体技术细节，更不会涉及工具实操，主要是讲这些新技术的主要特征、主要作用、发展趋势及应用实践等。

新商业内容主要是新技术带来的新商业模式内容，包括数字营销、电子商务、智能制造、工业互联网、数据驱动的业务运营等，另外还有一些与行业相关的课程，如新零售、互联网金融，互联网医院等。

新管理内容主要是新技术和新业务带来的新管理模式，内容包括数字化服务与管理、打造敏捷组织、数据治理与数据资产管理等，另外还有一些与职能管理相关的课程，如数字化人力资源管理、财务管理、供应链管理等等。

对于中高层管理人员培训的方式，可以采取线下讲座、专题讲课和专题研讨等方式。同时也可以辅助一部分的线上专题课程，这些课程可以让中高层管理人员利用碎片化时间，随时随地学习。中高层管理人员的培训内容可以参考附件1某大型跨国企业的数字化转型培训方案。

2. 业务部门人员的培训

业务部门人员的培训可以分为业务部门领导、业务骨干和业务操作人员三个层面的培训。其中，业务部门领导培训内容可以参照中高层管理人员的培训内容进行。业务骨干的数字化培训是重点，随着业务数字化的不断深入，业务骨干将在业务数字化进程中扮演“业务数字化产品经理”的关键角色。数字化是一个持续迭代不断演进的过程，数字化工具越来越成为业务创新和业务运营的核心工具。业务数字化产品的打磨就是业务数字化不断深入的过程，所以业务数字化需要一个产品经理，负责业务数字化产品的打磨与迭代演进。这种业务数字化产品不断打磨与传统业务信息化中采用大型成熟套件的做法有很大差别。其主要差别就是传统信息化是引进固化的所谓“最佳实践”，而不断打磨数字化产品是面对新技术带来的不确定性未来，持续不断的优化数字化产品，从而支撑业务的持续不断创新。业务数字化产品经理培训的内容主要包括业务分析、互联网思维、互联网产品设计、互联网产品开发框架与流程等。

未来的业务操作人员更多的是在数字化工具或平台上进行业务操作，所以业务操作人员的数字化培训主要是围绕数字化业务工具和系统进行应用操作培训。另外，随着业务全面的数字化，低代码开发工具将在业务部门越来越广泛的应用，部分业务操作人员还需要学习使用低代码开发工具进行业务流程规则随时调整与变更。另外，随着业务不断数字化和数据化，理论上所有的业务人员都应该是数据分析师，由业务部门随时自主提供分析和报表，IT 只是成为隐藏在业务部门之后的技术支持力量（即影子 IT）。

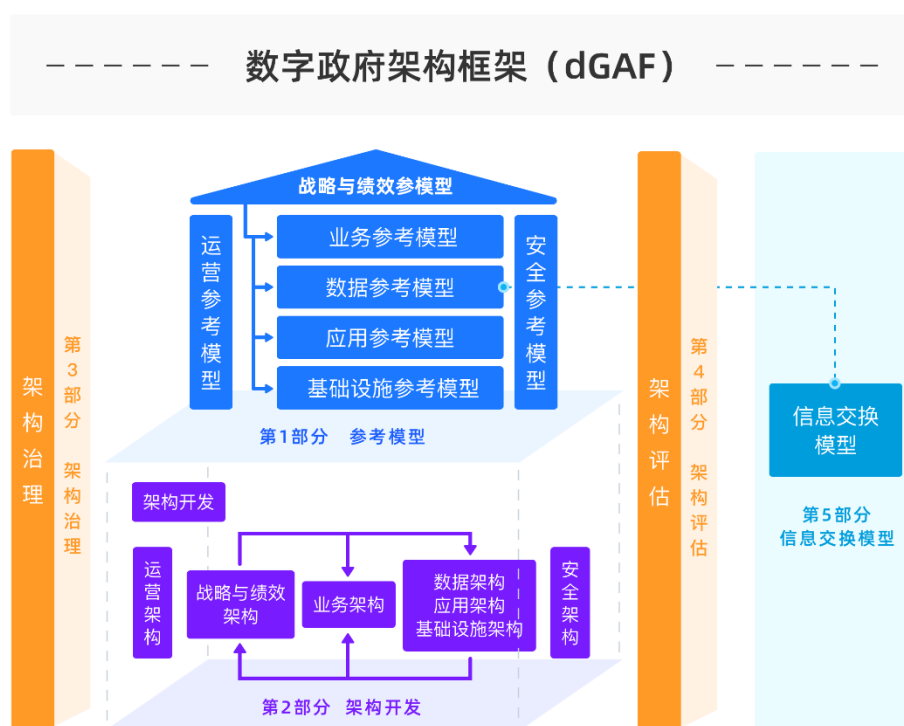
3. IT 部门人员的培训

随着新一代的信息技术广泛深入的应用到企业的业务与管理中，信息技术（IT）越来越成为企业的重要支撑工具，甚至成为企业重塑业务模式和管理模式的核心工具。为此，懂得新一代信息技术的 IT 人才越来越成为企业的稀缺人才资源。

IT 部门人员的培训可以分为 CIO、架构师、IT 经理和 IT 工程师四个层面人才的培训。其中，CIO 可以分为战略层 CIO 和执行层 CIO。对于战略层 CIO（可由 CEO 或副总级别的企业高管兼任），其培训内容可参考中高层管理人员的培训

内容进行。作为数字化主管领导，CIO 知识的横向宽度比在某个知识点的纵向深度要重要得多。不管是战略层 CIO 还是执行层 CIO，都可以参附件 2CIO 时代发布的“2021 版中国 CIO 知识体系”中的内容进行培训。CIO 知识体系内容涵盖战略与管理、业务与流程、技术与架构、实践与绩效 4 个维度，10 个主题，34 个专题。

架构师人才可以分为企业架构师（总体架构师）和领域架构师（如业务架构师、数据架构师、应用架构师、技术架构师等）。架构师培训的内容可以参照国际上知名的 EA 框架内容（如 TOGAF、FEA、DoDAF 等）和国内数字政府建设服务联盟开发的数字政府架构框架（dGAF）。



(来源：数字政府建设服务联盟)

IT 主管人才可以分为 IT 项目主管、IT 运维主管、信息安全主管等。IT 主管培训的内容，可以参照国际上知名的认证培训内容，如 PMP、Prince2、DevOps、CISSP 等。另外，随着数据成为越来越重要的战略资源和生产要素，有些机构特别是政府部门开始设立数据主管或首席数据官 (CDO)。相比于职能更加宽泛更

加宏观的首席信息官（CIO），首席数据官则更侧重于数据的采集、处理、治理与利用。CDO 人才培养可参照 CIO 时代发布的“2021 中国首席数据官知识体系”，包括数据理念、数据平台、数据治理、数据应用和数据安全 5 个维度 20 个主题的内容。

IT 工程师的范围非常广泛，职位分类也很多，就新一代信息技术相关的工程师大致有大数据分析师、大数据平台工程师、云原生应用开发工程师、云计算平台工程师、物联网应用工程师、人工智能应用工程师、人工智能算法工程师、机器人应用工程师等等。工程师是实际工作一线操作人员，工程师人才的培养需要采取实训的方式，也就是工程师不仅需要懂得一些基本理论，更重要的是会使用实际的技术工具，特别是开源技术工具，进行相应的开发或运维工作。

对于 IT 部门的人员，不管是 CIO、架构师、IT 主管还是 IT 工程师，其培训方式是主要参加外部专业培训机构提供的专业培训，包括认证培训。对于部分专题内容，也可以采用内训方式进行工程师人才培养，内容可以参照附件 4 点用新技术人才实训体系。

四、数字化人才发展展望

未来的产业结构决定了未来的人才结构，反过来也是，未来的人才结构决定了未来的产业结构。随着社会数字化的深入发展，一个全面的数字化时代正在来临，面对波涛汹涌的数字化浪潮，企业如何做好数字化转型，以适应数字化时代的需要，人才转型是关键。

未来所有的企业都将是数字化企业，未来所有的人才都将是数字化人才。一切基于数字化，一切应用数字化，一切离不开数字化，数字化就像血液在身体一样，融入到各个行业、各个领域和各个环节。

历史的车轮滚滚向前，顺之者昌，逆之者亡。在数字化大潮中，唯有更好掌握数字化技术，更好应用数字化技术的企业和个人，才能立于不败之地。

五、附件

附件 1. 某大型跨国企业数字化转型培训方案

2020 年 CIO 时代受某大型跨国制造企业委托，结合 CIO 时代线上线下课程资源，为企业提供了系统的数字化转型培训，其培训内容摘录如下：

一、中高层管理人员

1. 培训目标：

让高层管理人员了解数字化转型的方向和未来愿景，了解新一代信息技术带来的变革机会，包括商业变革和管理变革机会，学习数字化转型的策略与方法；结合本行业学习数字化、智能化的已有实践案例，了解转型中的收益与风险，增强对数字化决策的判断能力。

2. 培训方式：

线下集中培训

3. 主要课程及时间：

《传统企业的数字化转型》	0.5 天
《新一代信息技术与数字化转型》	0.5 天
《大数据与人工智能的作用与应用实践》	0.5 天
《工业互联网与智能制造》	0.5 天

二、数字化专业人员

1. 培训目标：

让数字化专业人员系统地学习关于新一代信息技术相关专题知识，并能将所学的专业知识直接应用于企业实践。

2. 学习方式：

线下集中培训

3. 主要课程及时间：

《微服务、容器云及工业 APP 开发》	2 天
《工业大数据技术及应用》	2 天

《工业智能技术及应用》	2 天
-------------	-----

三、全体员工

1. 培训目标：

让全体员工利用碎片化时间学习新技术、新商业和新管理相关知识，通过学习时长及知识点的考核，让各层级员工在数字化知识和能力方面得到普遍提升

2. 学习方式：

CIO 时代 APP 网校线上学习

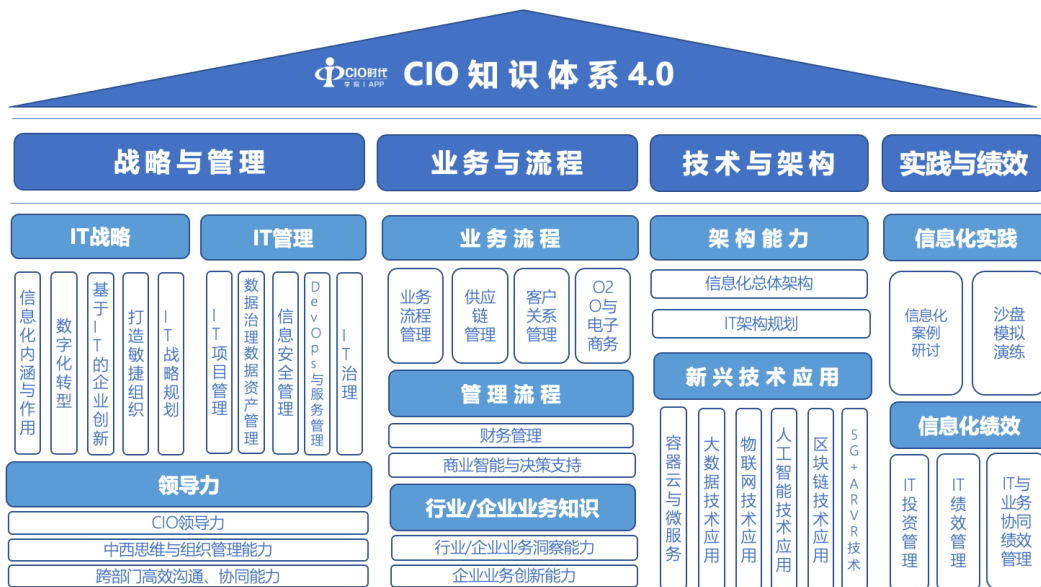
3. 主要课程

《云计算技术及应用》	《智能工厂规划与建设》
《大数据技术及应用》	《工业互联网平台及应用》
《移动互联网技术及应用》	《以人为本的智能办公》
《物联网技术及应用》	《IT 技能与绩效管理》
《区块链技术及应用》	《打造敏捷组织》
《人工智能技术及应用》	《智能时代的财务数字化转型》
《5G+AR/VR 技术及应用》	《TOGAF 进阶》
《云原生技术及应用》	《基于企业架构的 IT 治理》
《敏捷开发实践》	《隐私与数据保护》
《基于互联网的商业模式创新》	《网络安全技术及应用》
《新零售背景下的供应链管理》	《IT 治理》
《O2O 与数字营销》	《信息安全管理》

备注：以上课程时长不等，最短的 30 分钟，最长的是 12 小时。以上部分课程还被联合国教科文组织高等教育创新中心采购，并通过“国际网络教育学院”向一带一路国家提供线上培训。

附件 2. 2021 中国 CIO 知识体系

2005 年，首届北大 CIO 班开班，开创了我国 CIO 系统性的培训。北大 CIO 班课程体系是借鉴了当时国际上各种 CIO 培训内容基础上推出的中国第一个完整的 CIO 知识体系。2016 年，CIO 时代在传承北大 CIO 班课程内容基础上，推出了 2016 版中国 CIO 知识体系。2019 年，中国 CIO 知识体系进行了更新，并于第 29 届 CIO 班开学典礼上进行了发布。2021 年，中国 CIO 知识体系再次进行了更新。中国 CIO 知识体系是 CIO 时代学院以每年举办的各行业 CIO 班课程体系为蓝本，在征求众多专家、知名 CIO 和各届 CIO 班学员的基础上推出的最新版 CIO 知识体系。该知识体系的宗旨是为中国 CIO 人才的培养提供一个知识大纲和学习目标，也为中国广大 CIO 的自我学习和成长提供一个知识要点。



核心能力	学习目标
1.0 战略与管理	CIO 首先要战略视野和战略思维，要能够理解企业的战略，并使得 IT 的战略与企业战略匹配。在新技术深刻改变业务的时代，CIO 需要有对未来的洞察能力，并深刻理解新技术如何影响并改变企业战略。为了支撑好企业战略，CIO 需要管理好 IT 组织，所以必须具备一定的专业管理能力。作为一个变革的领导者，CIO 还需要一些软性的领导能力，包括一些管理理念、管理思维和沟通技能等。
1.1 IT 战略	能够深刻理解信息化的内涵与作用，理解新的数字化转型方向，识别 IT 给企业带来的创新机会，能够制定务实有效的 IT 战略规划。
1.1.1 信息化内涵与作用	理解信息化或数字化的本质内涵及发展历史，理解国家在信息化发展方面的战略，理解信息化在宏观经济社会层面及微观企业层面的作用，了解产业数字化与数字产业化的趋势。

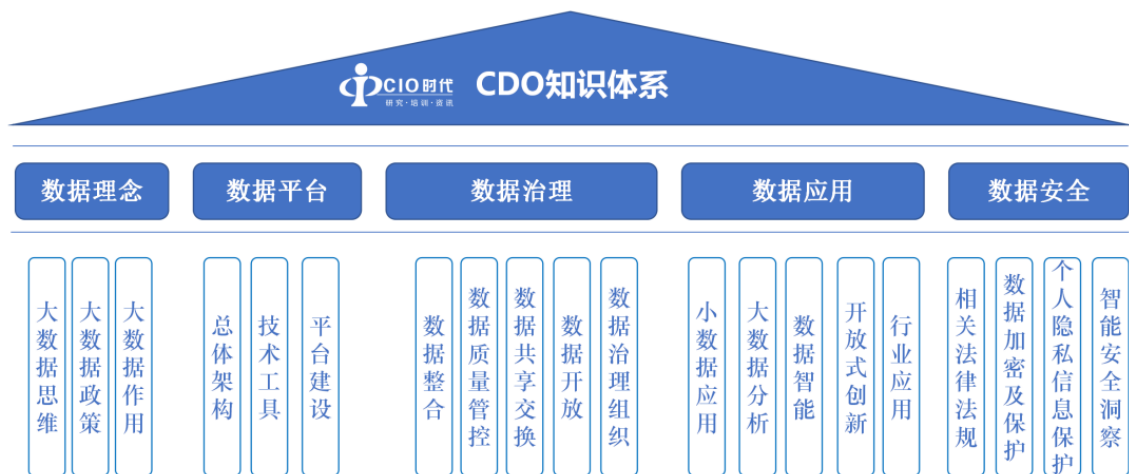
1.1.2 数字化转型	理解新的数字化技术带来的转型机会，特别是人工智能带来的智能化转型机会。能够识别转型中的主要风险，把握转型的正确方向。能够制定正确的转型策略与方法，包括敏捷及迭代方法。
1.1.3 基于 IT 的企业创新	能够识别 IT，特别是新一代 IT 给企业带来的创新机会，包括技术创新、业务创新、管理创新、产品创新和营销创新等。
1.1.4 IT 战略规划	能够理解企业的战略，包括企业未来发展愿景和规划。能够识别企业业务中存在的主要问题及改进机会。能够根据企业和业务的战略制定 IT 战略规划，包括 IT 愿景、主要目标、主要工程、实施路径及治理模式等。
1.1.5 打造敏捷组织	在 VUCA 时代，企业越来越需要敏捷地应对环境地变化。信息化和数字化需要快速敏捷地应对环境和业务的变化，从而打造一个敏捷的组织。SAFe 和 VeriSM 等框架提供了一些可参考的学习内容。
1.2 IT 管理	既要掌握一些通用的管理方法，也要掌握一些与 IT 技术相关的专业管理方法。IT 管理领域，包括 IT 项目管理、IT 服务管理、信息安全管理和 IT 治理等，都已形成一些标准的框架与方法。
1.2.1 IT 项目管理	在项目管理领域，国际上已形成 PMBOK、PRINCE2 两大体系。对于 IT 项目管理，可以采用其中某个体系，或者综合裁剪采用两个体系中的部分内容。
1.2.2 DevOps 与服务管理	ITIL 是 IT 服务管理领域的标准框架，目前已经发展到第 4 版，即 ITIL v4。由于敏捷开发和快速迭代的需要，打破开发与运营的分割，促使开发和运营紧密结合的 DevOps（开发运营组合）逐渐在改变传统的 IT 服务管理模式。
1.2.3 信息安全管理	信息安全是三分技术、七分管理。ISO27001 是信息安全管理领域的国际标准框架。随着业务数字化的发展，隐私与数据保护变得越来越重要。EXIN 根据欧盟《通用数据保护条例》（GDPR）制定的相关认证培训内容可以作为参考。
1.2.4 IT 治理	IT 治理的核心是要在 IT 相关决策和行动上控制风险，提交价值。合规性也是 IT 治理的一项重要内容。COBIT 作为 IT 治理领域的一个流程框架得到了广泛采用。MIT 关于 IT 决策的治理内容也得到了广泛采用。
1.2.5 数据治理与数据资产管理	区分数据管理、数据治理和数据资产管理的基本概念；掌握数据管理、数据治理和数据资产管理的基本方法，包括 DAMA 数据管理知识框架、主数据管理、数据治理框架、数据资产管理方法等。
1.3 领导力	作为一个 CIO，不仅需要一些技术和管理方面的硬技能，还需要人际沟通和带领团队方面的软技能。对人的充分理解、好的管理思维、良好的人际沟通等等都是软技能的重要内容。
1.3.1 CIO 领导力	CIO 领导力是 CIO 带领团队的能力。谦虚、博学、诚信等都是 CIO 应具备的个人素质。CIO 需要在战略视野和横向视野，沟通能力和协调能力等方面修炼自己的领导力。
1.3.2 中西思维与管理哲学	在大量接受西方标准管理框架的同时，CIO 还需要理解东西方传统文化所带来的不同思维特征与思维模式，如西方文化更重视结构和流程，东方文化更重视整体和结果；西方文化更偏重逻辑思维，东方文化更偏重形象思维。
1.3.3 高效沟通	作为一个 CIO，尤其是技术出身的 CIO，如何更高效和有效的沟通非常重要。金字塔原理中的“打桩子”和“先结论再论据”等表达技巧值得 CIO 好好修炼。好的沟通心态和好的沟通技能，是高效沟通的前提。

2.0 业务与流程	懂业务是 CIO 的关键成功因素之一。对于所在的企业，CIO 需要理解企业的业务流程和管理流程，还要了解相应的行业知识。在某种程度上，优秀的 CIO 应该比某些具体的业务人员更懂他的业务，因为 CIO 可以通过信息视角从一个更高角度去看清业务；优秀的 CIO 不仅知道他们业务现在是怎么做的，而且知道他们的业务未来应该如何更好地去做。
2.1 业务流程	对于业务，CIO 首先要能识别并理解企业的核心业务流程。对于一个制造型企业，其核心业务流程主要是“进销存”和“产供销”等。有关核心业务流程的具体内容主要有供应链管理、客户关系管理、电子商务、商业模式创新等。
2.1.1 业务流程管理	CIO 需要理解的业务流程管理内容包括：业务流程的概念，流程与工作流，BPM 的概念及价值，BPM 的实施，流程性组织，业务流程架构与 IT。
2.1.2 供应链管理	互联网新零售时代对传统的供应链管理（采购、库存、物流、渠道等管理）带来了新的需求和挑战。物联网、大数据和人工智能等新技术给供应链管理带来了基于数据的精准化运营模式。
2.1.3 客户关系管理	如何利用数字化手段对客户进行细分和有效管理，特别是在社交网络发达的互联网时代，如何通过消费者数据更好地经营客户。社交性 CRM 是这个时代客户关系管理的重要内容。
2.1.4 O2O 与电子商务	无论是电子商务，还是线上线下相结合的 O2O 与新零售，电子商务模式正在朝线上线下一体化的方向发展。微信吸粉、数字导购、智能体验、智能推荐等正在打造全新的消费体验。
2.1.5 商业模式创新	什么是商业模式？商业模式的构成要素是什么？基于互联网的商业模式有哪些范式？商业模式创新案例分析。
2.2 管理流程	除了核心业务流程，企业还有一些管理流程用于管理者的决策与控制，如财务管理、商业智能与决策支持等。
2.2.1 财务管理	财务管理的主要内容包括：企业会计信息的作用，企业全面预算与财务资源配置，企业资金管理，企业成本管理与控制，企业财务共享中心的建设，财务报表分析等。
2.2.2 商业智能与决策支持	何为商业智能（BI）？大数据与商业智能，商业智能对管理决策的支持，商业智能项目的实施，大数据与商业智能案例分析。
2.3 行业与企业业务知识	虽然做 CIO 工作具有跨行业的通用性优势，但是了解其所在行业和企业业务知识，是真正做好一个 CIO 的重要基础。
2.3.1 行业业务洞察能力	对行业业务知识要有足够的了解，特别是对行业的主要业务模式、核心业务流程、市场竞争格局等的了解。
2.3.2 企业业务洞察能力	对企业业务知识要有足够的了解，特别是对本企业的业务模式、核心业务流程、市场地位、核心竞争能力、主要问题及发展战略等的了解。
2.3.3 业务创新能力	对新技术如何改变本行业和企业有深入理解，如制造业需要深入理解的工业互联网与智能制造，政府部门需要深入理解的互联网+政务服务，金融行业需要深入理解互联网金融和金融科技等。
3.0 技术与架构	理解技术的整体架构和发展趋势是 CIO 的基本功之一。CIO 对横向技术面的了解（如有哪些主要的技术？各自的作用是什么？他们之间的架构层级是什么样？）比他某个纵向技术点的精通要重要得多。
3.1 架构能力	CIO 要了解技术的组成结构及匹配关系，能够根据业务需求识别出主要的解决方案架构和技术架构。架构思维和架构设计能力是作为一个 CIO 非常重要的能力。

3.1.1 信息化总体架构	信息化总体架构或企业架构（EA）主要描述了企业战略、业务和 IT 之间的匹配关系。TOGAF、FEA 等架构框架中关于企业架构开发方法、架构参考模型等是 CIO 学习信息化总体架构的重要内容。
3.1.2 IT 架构规划	IT 架构规划主要是指应用架构、数据架构和技术架构（基础架构）等的规划设计。云架构、分布式架构、微服务架构等新的技术架构模式是 IT 架构规划的主要方向。
3.2 新兴技术	云计算、大数据、物联网、移动互联网和新一代 IT 人工智能（深度学习）等新兴技术正在改变企业 IT 结构和 IT 应用模式。
3.2.1 容器云与微服务架构	Docker 容器技术和 Kubernetes 分布式系统管理技术等结合为原生云应用开发提供了强大的支撑。基于微服务架构的原生云应用开发已成为应用开发的新模式和新趋势。
3.2.2 大数据技术及应用	大数据技术在存储、计算和分析等不同层面的技术组件及特征。大数据参考架构及技术图谱，大数据的应用场景及案例分析等。
3.2.3 物联网技术及应用	物联网主要技术，物联网参考架构，物联网与边缘计算，物联网产业链，物联网发展趋势，物联网的应用场景及案例分析。
3.2.4 人工智能技术及应用	人工智能的发展历史，大数据与人工智能，机器学习与深度学习，深度神经网络（卷积神经网络和循环神经网络）算法，主要实用的人工智能技术（语音识别、计算机视觉、自然语言处理），人工智能在行业的应用。
3.2.5 区块链技术及应用	比特币与区块链，区块链主要技术组合，区块链技术发展趋势，区块链技术的应用场景。
3.2.6 5G+AR/VR 技术及应用	5G+AR/VR 的技术组合、技术特点，AR/VR 的主要应用场景、AR/VR 应用的策略等。
4.0 实践与绩效	CIO 是一个实践性非常强的职业。CIO 的价值需要在具体实践中去体现。CIO 需要特别重视每一笔 IT 投资给企业带来的真实绩效，而不是为了技术而技术。
4.1 信息化实践	他山之石，可以攻玉。CIO 需要学习和借鉴其它企业案例进行学习。
4.1.1 信息化案例研讨	信息化案例有技术专题相关的，也有行业相关的，案例中的成功经验与失败教训等值得学习和借鉴。
4.1.2 沙盘模拟演练	除了真实案例学习，CIO 还可以通过好的沙盘模拟演练，体会企业经营管理中的物流、资金流和信息流，从而更深刻理解信息化在其中的作用。
4.2 信息化绩效	信息化绩效体现在投资以及投资之后的项目建设及运营管理中。
4.2.1 IT 投资管理	选择比执行更重要。IT 投资决策的风险是整个 IT 生命周期中最大的风险。CIO 需要有效的 IT 投资管理，包括投资决策的机制、投资决策的依据（业务案例分析、ROI 分析等）。
4.2.2 IT 绩效管理	IT 绩效管理主要指 IT 项目建设中的项目绩效管理以及系统运行维护过程中的运营绩效（如平衡积分卡、关联绩效卡、KPI 等）
4.2.3 IT 业务协同绩效管理	敏捷化时代，IT 对业务需求的响应能力和响应速度同样重要，IT 业务协同绩效管理即是考核 IT 对业务目标的贡献能力，IT 项目建设、IT 运维和业务部门之间的高效协同，是保证业务和企业成功的关键。

附件 3. 2021 中国 CDO 知识体系

CIO 时代开办各行业 CIO 班超过 16 年，其中政府 CIO 班开办已超过 13 年，随着数据成为越来越重要的战略资源和生产要素，并成为数字政府建设的主要抓手，各地政府纷纷成立政府大数据局，为此，CIO 时代自 2019 年开始举办政府大数据主管培训班，为政府部门培养大数据管理人才。自 2021 年开始，全国多地政府开始推行首席数据官制度，相比于职能更加宽泛更加宏观的首席信息官（CIO），首席数据官则更侧重于数据的采集、处理、治理与利用。CIO 时代在政府 CIO 班和政府大数据主管培训班课程体系基础上，推出了**中国首席数据官知识体系**，包括**数据理念、数据平台、数据治理、数据应用和数据安全** 5 个维度 20 个主题的内容，供首席数据官（特别是政府大数据负责人）参考



核心能力	学习目标
1.0 数据理念	作为首席数据官，需要在宏观层面学习并了解大数据的基本理论与思维、大数据相关政策，并了解大数据在行业应用中的作用。
1.1 大数据思维	了解大数据的基本特征（如数量大、种类多、速度快等），相关思维（大数据带来的关联分析），知识挖掘（基于数据的规律发现），全样思维（从小样本到全样本数据利用）等。
1.2 大数据政策	了解国家和地方的大数据相关政策，包括大数据国家战略、产业支撑及行业应用等政策；了解首席数据官制度相关要求等。

1.3 大数据作用	了解大数据在数字政府和各行业应用中的作用，包括问题诊断、实时洞察、趋势预测和行动指导等。
2.0 数据平台	作为首席数据官，需要学习并了解大数据技术平台的总体架构、主要的技术工具及建设策略与方法等。
2.1 总体架构	了解大数据的总体技术框架，包括大数据存储、计算和分析三层的主要功能和技术特点。
2.2 技术工具	了解主要的大数据技术工具及主要作用，特别是开源的大数据技术工具，如 Hadoop、Spark、Clickhouse、Mongo DB 等。
2.3 平台建设	了解大数据平台建设的策略与方法，如采购第三方成熟技术平台，使用大数据云平台服务和基于开源大数据技术自建平台三种建设方式的各自优劣势。了解自建和运营大数据平台所需要的能力等。
3.0 数据治理	数据治理对于数据的有效利用至关重要，作为首席数据官，一项基本的职责就是做好数据治理，包括数据整合、数据质量管控、数据共享交换、数据开放及数据治理组织等。国际数据管理协会（DAMA）推出的数据管理知识体系（DMBOK）和《数据管理能力成熟度评估模型》国家标准都值得学习。
3.1 数据整合	熟悉数据整合的方法，包括数据采集、数据建模及数据存储处理等的全流程方法。数据采集模式，数据仓库、ETL、数据目录、数据合并、主数据管理等都是其重要学习知识点。
3.2 数据质量管控	熟悉数据质量管控的基本方法，包括建立数据标准、元数据与数据分类管理方法及数据质量稽核流程等。
3.3 数据共享交换	熟悉数据共享交换的方法，包括数据交换标准、数据共享协议、数据互操作平台及方法等。美国国家信息交换模型（NIEM）作为跨领域的信息交换方法值得借鉴和学习。
3.4 数据开放	了解机构，尤其是非营利性政府机构，如何通过数据开放为社会提供基础性的数据资源服务，了解数据开放的方式，包括开放 API、开放数据集等方式。
3.5 数据治理组织	了解不同数据治理组织结构（如集中式，分散式，联邦式等）的特点，以及数据如何确权定责；了解数据运营的创新模式；了解首席数据官及相关角色的职责。
4.0 数据应用	数据应用是首席数据官一切工作的出发点，了解数据如何应用是首席数据官的最重要能力。
4.1 小数据应用	了解支撑业务运营中小数据的特点：小数据直接支撑业务运营，它要求真实性和准确性；小数据更贴切具体业务，它要求实时性和连续性；小数据散布在不同的业务中，它具有分散性。大数据时代，同样需要重视小数据应用。
4.2 大数据分析	了解多维度海量数据通过关联分析可以发现业务存在的问题，形成新的洞察，甚至达到对未来趋势的判断。不管是精准服务、风险判断还是趋势洞察，大数据分析都大有用武之地。
4.3 数据智能	了解各业务场景中，如何通过“数据+计算”的智能化改造，走向自治化的智能场景，也就是“大数据+人工智能”在业务场景中的应用。
4.4 开放式创新	了解机构如何利用数据开放平台吸引社会力量参与基于这些数据的创新应用开发，实现人民为人民服务，而不只是单向的政府为人民服务。
4.5 行业应用	了解所在行业应用大数据和人工智能的行业特征及应用特点，如医疗、教育、农业等不同行业都各有其行业特点和不同应用场景。
5.0 数据安全	数据安全也是首席数据官的一项重要职责，保证数据的安全是数据有效利用的前提。

5.1 相关法律法规	了解数据安全的相关法律法规，包括《网络安全法》、《数据安全法》、《个人信息保护法》等。
5.2 数据加密及保护	了解数据加密的主要技术及方法，如隐私计算等；了解数据保护的前沿技术，如隐私计算等；了解数据安全保护的基本策略与方法，包括数据分类分级安全保护等。
5.3 个人隐私信息保护	了解如何做好个人隐私信息保护。国际信息科学考试学会（EXIN）推出的隐私与数据保护认证培训内容可作为学习参考。
5.4 智能安全洞察	了解数据智能带来的智能安全洞察（自动发现、确认、分析、评估、监控、预警）。

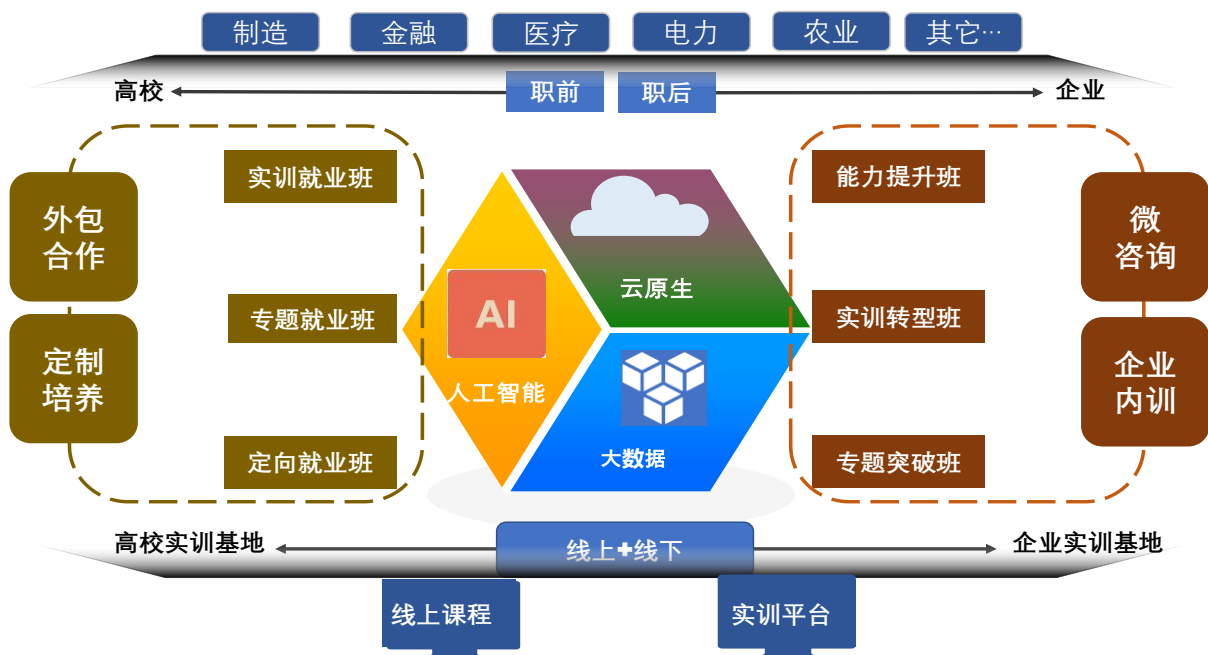
附件 4. 点用新技术人才实训体系

点用实训是 CIO 时代旗下新技术实操人才培训和认证的独立品牌。点用实训聚焦数字化转型，围绕“云计算、大数据、人工智能”等新技术，开展新技术工程师的培训和认证业务。

点用实训以“推广新技术应用实践，培训新技术应用人才，助力新技术应用落地”为宗旨，依托 CIO 时代 16 年数字化高端人才培养的经验和资源，承续 CIO 时代及 CIO 时代研究院强大的师资、课程研发、教学交付、学员资源以及新技术研究等方面的能力，联合国内外顶尖科研机构、认证机构及企业，为职前、职后人群，提供云原生系列、大数据系列和人工智能系列实训课程和认证服务。

立足强大的新技术专家资源及企业 CIO 资源，点用实训提供行业独具特色的“介入式内训“服务，为企业数字化转型或业务上云提供”能力梳理+标杆方案+服务资源+落地培训”的全流程微咨询和参与式内训方案。同时，为解决企业实操人才缺口，点用实训联合高校开展“校企融合”人才培养模式，以“实际项目+实际工具+实际数据”为企业定向培养实操人才。

点用新技术人才实训体系



1. 主要课程设置

点用实训课程以技术应用类课程为核心，目前主要开设大数据分析工程师、大数据平台工程师、云计算平台运维工程师、云原生应用开发工程师、人工智能应用工程师、人工智能算法工程师等课程。



2. 实训课程分级

点用新技术实训课程，根据学员基础能力和企业需求的不同，对课程进行分级分类，开设 3 个层次的实训课程。分别为：针对职前和职后一年以内的学员，开设以就业为导向的就业实训课程；针对具备一定工作年限和开发经验的人员，开设以转型为导向的转型实训课程；针对在职正在从事相关工作的人员开设以能力提升为导向的能力提升班。

3. 实训课程特点

1) 线上线下结合学习

实训课程以线下课程为主，线上教学辅助的形式，80%线下+20%线上。

2) 小班小组学习

课程控制 40 人以内，确保每位学员均获得针对性指导，保障学习效果。学员以小组的形式，一起完成实操训练，学习讨论、真实项目数据实操。

3) 项目实战教学

实训教学以点用实训和相关老师提供的真实项目，经脱敏处理后供学员学习。

实操项目以真实项目、真实数据进行实操，以应用场景强化学习效果。

4) 无限循环学习

点用实训新技术实训课程根据新技术发展趋势和应用变化,持续保持迭代和更新。实训课程为学员提供滚动循环学习机会。

关于 CIO 时代

CIO 时代成立于 2003 年，由北大 CIO 论坛创始会长姚乐博士带领论坛骨干创建，也是北大科技园在北大校内征集项目并孵化的机构。从 2005 年北大 CIO 班开班到 2015 年，CIO 时代一直作为北大 CIO 班的唯一合作办学单位。CIO 时代主要从事 CIO 培训和各种新技术应用专题培训，并在培训基础上开展活动和新媒体运营。目前，CIO 时代与国家信息中心、国家卫生健康委统计信息中心、国家国防科技工业局信息中心、国家烟草专卖局信息中心、最高人民检察院检察技术信息研究中心等部门合作有各行业 CIO 班和信息化领导干部培训班。CIO 时代也是联合国教科文组织高等教育创新中心全球战略合作伙伴和联合国教科文组织“国际网络教育学院”的联合发起单位。CIO 时代与国际信息科学考试学会(EXIN)进行了国际互认合作，CIO 时代认证培训也得到了 EXIN 正式认可。

编者按

- ①本报告由 CIO 时代创始人兼研究院院长姚乐博士主笔。同时得到了胡颖、刘晶、王雪娜、刘胜文、李遗、李赛等同事的贡献和支持！
- ②本报告所有权、版权归原文作者或 CIO 时代所有，未经我们许可，任何个人和单位不得随意转载或摘录。