# 信息化：

## 一、DIKW模型

**数据：**数据由原始事实组成，代表现实世界

**信息：**一组经过处理和加工的数据集合，具有超出个别事实价值的附加价值。将数据转换为信息是一个过程，也可以是为取得规定的结果而执行的一组逻辑相关的任务。有价值的信息可以帮助组织中的人员更好地执行任务。

**知识：**是对一组信息的认识和理解，拥有知识意味着理解信息中的关系。

**DIKW (Data-information-Knowledge-Wisdom)**模型很好地诠释了数据、信息、知识和智慧之间的关系：

**D（data-数据）**加工处理转化为**I（information-信息）**理解应用转化为**K（Knowledge-知识）**理解内化为**W（Wisdom-智慧）**



**有价值的信息的特征：**

**①、便捷性：**授权用户能方便地获取信息，以便他们能够以适当的格式且在适当的时间获取信息，以满足他们的需要。

**②、准确性：**信息准确无误。在某些情况下，不准确的数据输入会产生不准确的结果。

**③、完整性：**完整的信息包含所有重要的事实。例如，未能包含所有重要成本的投资报告是不完整的。

**④、经济性：**信息的产生也应该是相对经济的。决策者必须始终平衡信息的价值和生产信息的成本。

**⑤、灵活性：**灵活的信息可以用于多种目的。例如，关于某一特定零件库存量的信息，销售代表可用来确定销售是否能达成，生产经理可以用来确定是否需要更多库存，财务主管可以用来确定公司的库存投资总价值。

**⑥、相关性：**相关的信息对决策者很重要。显示木材价格下降的信息可能与计算机芯片制造商无关

**⑦、可靠性：**用户信任可靠的信息。在许多情况下，信息的可靠性取决于数据收集方法的可靠性。在其他情况下，可靠性取决于信息的来源。来自未知来源的油价上涨的信息可能是谣言，

不可靠。

**⑧、安全性：**信息应该是安全的，不被未授权的用户访问。

**⑨、简单性：**信息应该是简单的。过度复杂而详细的信息没有必要。事实上，过多的信息会导致信息过载，从而使决策者拥有过多的信息而无法确定什么是真正重要的。

**⑩、及时性：**信息需要及时提供。知道上周的天气状况对决定今天穿什么外套是没有帮助的。

**⑪、可检验性：**信息应该是可核实的。这意味着可以检查信息以确保其是正确的，可以通过多个来源，采用获得该信息的相同方法，检查信息的正确性

## 二、信息化

**信息化定义：**信息化是指培育、发展以智能化工具为代表的新的生产力并使之造福于社会的历史过程。

**信息化主体：**全体社会成员，包括政府、企业、事业、团体和个人。

**信息化的时域：**是一个长期的过程。

**信息化的空域：**是政治、经济、文化、军事和社会的一切领域。

**信息化的手段：**是基于现代信息技术的先进社会生产工具。

**信息化的途径：**是创建信息时代的社会生产力，推动社会生产关系及社会上层建筑的改革。

**信息化的目标：**是推动国家的综合实力、社会的文明素质和人民的生活质量的提升。

## 三、国家信息化

**国家信息化定义：**指在国家统一规划和组织下，在农业、工业、科学技术、国防及社会生活各个方面应用现代信息技术，深入开发、广泛利用信息资源，加速实现国家现代化进程。

**国家信息化发展战略：**指一个国家对其国内信息产业等所作的发展规划。

**规划：三步走**

**①、第一步：**到2020年，核心关键技术部分领域达到国际先进水平，信息产业国际竞争力大幅提升，信息化成为驱动现代化建设的先导力量

**②、第二步：**到2025年，建成国际领先的移动通信网络，根本改变核心关键技术受制于人的局面，实现技术先进、产业发达、应用领先、网络安全坚不可摧的战略目标，涌现一批具有强大国际竞争力的大型跨国网信企业。

**③、第三步：**到21世纪中叶，信息化全面支撑富强民主文明和谐的社会主义现代化国

家建设，网络强国地位日益巩固，在引领全球信息化发展方面有更大作为

**“十四五”期间信息化发展目标：**到2025年

①、数字中国建设取得决定性进展，

②、数字基础设施全面夯实，

③、数字技术创新能力显著增强，

④、数据要素价值充分发挥，

⑤、数字经济高质量发展，

⑥、数字治理效能整体提升

## 信息基础设施

**新基建七大领域：**

①、5G基建

②、特高压

③、城际高速铁路和城际轨道交通

④、新能源汽车充电桩

⑤、大数据中心、

⑥、人工智能

⑦、工业互联网

**未来数字经济七大产业：**

①、云计算

②、大数据

③、物联网

④、工业互联网

⑤、区块链

⑥、人工智能

⑦、虚拟现实和增强现实

**新基础设施（信融创）：**信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施。

**信息基础设施（往心算）：**通信网络基础设施、新技术基础设施、算力基础设施。

**通信网络基础设施：**5G、物联网、工业互联网、卫星互联网

**新技术基础设施：**人工智能、云计算、区块链

**算力基础设施：**数据中心、智能计算中心

**信息基础设施凸显“技术新”**

## 云计算

“云”是一些可以自我维护和管理的虚拟计算资源，通常为一些大型服务器集群，包括计算

服务器、存储服务器等。云计算将所有的计算资源集中起来，由软件实现自动管理，应用提供者无须关注烦琐的细节，可以更加专注于自己的业务，有利于创新和降低成本。

**云计算的定义：**

狭义云计算是指基础设施的交付和使用模式，即通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的资源（包括软件、硬件和平台）。提供资源的网络被称为“云”。“云”中的资源在使用者看来是可以无限扩展的，并且可以随时获取、按需使用、随时扩展、按使用付费。这种特性使得云被称为像水电一样使用的基础设施。

广义云计算是指服务的交付和使用模式，即通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的服务。这种服务可以是与软件、互联网相关的，也可以是任意其他的服务。

**云计算的特征：**

**①、超大规模**

**②、高可扩展性**。“云”不仅规模超大，还可以动态伸缩，满足应用和用户规模增长的

需要。

**③、虚拟化**。云计算是一个虚拟的资源池，用户所请求的资源来自“云”，而不是固定的有

形实体。用户只需要一台笔记本或者一部手机，就可以通过网络服务实现所需要的一切，甚至包括超级计算。

**④、高可靠性**。用户无须担心个人计算机崩溃导致的数据丢失，因为其所有的数据都保存

在“云”上。

**⑤、通用性**。云计算没有特定的应用，同一个“云”可以同时支撑不同的应用运行。

**⑥、廉价性**。由于“云”的特殊容错措施，因而可以采用廉价的节点来构成“云”。云计算

将数据送到互联网的超级计算机集群中进行处理，个人只需支付低廉的服务费用，就可完成数据的计算和处理。企业无须负担日益高昂的数据中心管理费用，从而大大降低了成本。

**⑦、灵活定制**。用户可以根据自己的需要定制相应的服务、应用及资源，根据用户的需求，

“云”来提供所需的服务。

**云计算的分类：**

1. 按服务服务类型：
2. **基础设施云，**为用户提供的是底层的、接近于直接操作硬件资源的服务接口，用户通过调用这些接口，可以直接获得计算和存储能力，而且自由、灵活，几乎不受逻辑上的限制。但是，用户需要进行大量的工作设计和实现自己的应用，因为基础设施云除了为用户提供计算和存储等基础功能外，一般不进一步扩展应用类型。
3. **平台云，**为用户提供托管平台，用户可以将他们开发和运营的应用托管到云平台中。但是，这个应用的开发部署必须遵守该平台特定的规则和限制，如语言、编程框架、数据存储模型等。
4. **应用云，**为用户提供可以为其直接所用的应用，针对某一项特定的业务或功能。但是,其灵活性也是最低的，因为一种应用云只针对一种特定的业务或功能。
5. 按部署范围：
6. **公有云**，指通过互联网提供服务的云，所有的基础设施均由云服务提供商负责，用户只需拥有能够接入网络的终端即可
7. **私有云**，指使用自有基础设施构建的云，其提供的服务仅供内部人员或分支机构使用。
8. **混合云**，指部分使用公有云、部分使用私有云所构建的云，其提供的服务可以供他人使用。混合云可以结合公有云和私有云的优势，但其部署方式对服务提供者的技术要求较高。

**云计算的服务类型：**

1. **基础设施即服务（IaaS）**，以服务的形式提供服务器、存储和网络硬件。
2. **平台即服务（PaaS）**，把软件开发环境作为一种服务来提供，以服务形式将应用程序开发及部署平台提供给第三方开发人员。
3. **软件即服务（SaaS）**，将应用程序以服务的形式提供给用户，即一些应用软件。

## 大数据

大数据是重要的生产要素，是数据的集合，以容量大、类型多、速度快、精度准、价值高为主要特征。

**大数据定义：**巨量数据、大资料，是指所涉及的数据量规模巨大到无法通过当前的技术和工具，在一定的时间内进行截取、管理、处理，并整理成需求者所需要的决策信息。

**大数据的特征：**

1. **规模性(Vblume)**。非结构化数据的超大规模和增长，导致数据集合的规模不断扩大，数据的单位已从GB到TB (1TB=1O24GB)再到PB (1PB=1O24TB)级，甚至开始以EB(1EB=1O24PB)和 ZB (1ZB=1O24EB)来计数。
2. **多样性(Variety)**。大数据的类型不仅包括数字、日期、文字等结构化数据，还包括网络日志、音频、视频、图片、地理位置信息等半结构化数据甚至是非结构化数据，具有异构性和多样性的特点。
3. **价值密度（Value）**。大数据本身存在较大的潜在价值，但由于大数据的数据量过大,其价值往往呈现稀疏性的特点。单位数据的价值密度在不断降低，但是数据的整体价值在提高。
4. **速度（Velocity）**。大数据的处理速度非常快，这是衡量大数据的一个重要特征。数据是在线的，是随时能调用和计算的，这是大数据区别于传统数据最大的特征。

**大数据的结构分类：**

1. **结构化数据**。结构化的数据一般是指可以使用关系型数据库表示和存储，可以用二维表来逻辑表达实现的数据。结构化数据通常是先有结构再有数据。
2. **半结构化数据**。半结构化数据是结构化数据的一种形式，并不符合关系型数据库或其他数据表的形式关联起来的数据模型结构，但包含相关标记，用来分隔语义元素，以及对记录和字段进行分层，数据的结构和内容混在一起，没有明显的区分，因此也被称为自描述的结构。 半结构化数据通常是先有数据再有结构。简单地说，半结构化数据就是介于完全结构化数据和完全无结构的数据之间的数据。例如，超文本标记语言（Hyper Text Markup Language, HTML文档，JS 对象标记（JavaScript Object Notation, JSON ,可扩展标记语言（Extensible MarkupLanguage, XML 和一些NoSQL数据库等就属于半结构化数据。
3. **非结构化数据**。顾名思义，非结构化数据就是没有固定结构的数据，包括所有格式的办公文档、文本、图片、各类报表、图像和音频/视频信息等都属于非结构化数据。对于这类数据，一般直接整体进行存储，而且一般存储为二进制的数据格式。

**Hadoop生态系统：**

Hadoop是一个能够对大量数据进行分布式处理的软件框架，具有**可靠**、**高效**、**可伸缩**的

特点。Hadoop2.0主要由三部分组成：**HDFS分布式文件系统**, **MapReduce编程模型**和**Yarn资源管理。**

**HDFS：**HDFS是Hadoop平台的分布式文件存储系统，HDFS集群包含了一个NameNode（主节点），这个节点负责管理所有文件系统的元数据及存储真实数据的DataNode（数据节点，可以有很多个）。HDFS具有高容错性、适合大数据批处理、可构建在廉价机器上等优点，缺点是不支持低延迟数据访问、小文件存取、并发写入、文件随机修改。

**MapReduce：**MapReduce是一个计算模型，用于大规模数据集的并行运算，极大地方便了编程人员在不懂分布式并行编程的情况下，将自己的程序运行在分布式系统上。

**Yarn**：Yarn是在Hadoop2.x中才引入的一个新的机制，在Hadoop 1.x中，MapReduce需要同时做任务管理和资源分配，引入Yam之后，Hadoop的资源管理任务全交由Yarn处理，从而实现存储、任务、资源的分离。

**大数据处理技术:**

**数据采集**。数据采集是大数据价值挖掘重要的一环，其后的数据分析和挖掘都建立在采集的基础上。

**数据存储**。由于大数据的存储量极大，因此其存储设备需要具有高扩展性、高可用性、自动容错和低成本等特点。常见的存储形式有分布式文件系统和分布式数据库。常见的分布式文件系统有GFS、HDFS、Lustre、Ceph、FastDFS 和 MogileFS等，非关系型数据库主要有 Redis、Tokyo、Cabinet、MongoDB、CouchDB、Cassandra、Vbldemort、HBase。

**数据计算**。面向大数据处理的数据查询、统计、分析、挖掘等需求，促生了大数据计算的不同计算模式。目前常见的分布式计算框架有MapReduce、Spark和Storm。

**数据展现与交互**。数据可视化旨在借助图形化手段，清晰有效地传达与沟通信息。常见的数据可视化工具有Excel、Google Charts、D3.js、Echarts、Tableau等。

## 物联网

**物联网的定义：**

2010年我国政府工作报告中对物联网的定义为：物联网是指通过信息传感设备，按照约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通信，实现智能化识别、定位、跟踪、 监控和管理的一种网络。

2014年ISO/IEC JTC1 SWG5物联网特别工作组对物联网的定义为：物联网是一个将物体、 人、系统和信息资源与智能服务相互连接的基础设施，可以利用它来处理物理世界和虚拟世界的信息，并做出反应。

**物联网的特点：**

1. 从物联网的本质角度来看，物联网具有**互连**、**识别与通信**、**智能化**三个特点。
2. 从产业的角度来看，物联网具备以下六个特点：

（1） 感知识别普适化。

（2） 异构设备互连化。

（3） 联网终端规模化。

（4） 管理调控智能化。

（5） 应用服务链条化。

（6） 经济发展跨越化。

1. 从应用角度来看，物联网具备**领域性**、**多样化**的特征。

**物联网的分类：**

**私有物联网**：顾名思义，私有物联网就是私人拥有的小型网络。

**公有物联网**：对象是公众或大型用户群体

**混合物联网**：是私有物联网、公有物联网、社区物联网中任意多个网络的组合，在后台

统一运行维护。

## 工业互联网

**工业物联网的定义**：工业互联网不是一种技术门类，而是一种社会形态。

**工业互联网的构成**：**网络**、**平台、数据、安全**四大体系。

①、网络体系是工业互联网的基础，包括**网络互连**、**数据互通**、**标识解析**三部分；

②、平台体系是工业互联网的中枢，包括边缘层(与设备连接)、IaaS层、PaaS 层、SaaS 层四部分，是工业互联网的“操作系统”。

③、数据体系是工业互联网的**要素**，是工业互联网价值创造的源泉。

④、安全体系是工业互联网的**保障**。

**工业互联网的关键技术:**

①、**5G 技术**：具有大带宽、低延时、高可靠的特性。

②、**TSN技术**：时间敏感网络

③、**IPv6 技术**：可以满足工业互联网海量设备节点的网络地址需求每一粒沙子都可以被编号IPv6，通过网络很轻易就能找到

④、**标识解析体系**：工业互联网中每个物品、元件，甚至有的生产关键信息都有唯一的“身份证”,这个“身份证”就是标识。

⑤、**边缘计算技术**：边缘计算技术是指通过靠近物或数据源头，实现计算、网络、存储等多维度资源的统一协同调度及全局优化。

⑥、**工业智能技术**：工业智能(亦称工业人工智能)技术是人工智能技术与工业融合发展形成的，贯穿于设计生产、管理、服务等工业领域的各个环节，已经实现了模仿甚至超越人类感知、分析、决策等能力的技术、方法、产品及应用系统。

⑦、**数字孪生技术**：数字孪生技术是指通过数字空间实时构建物理对象(包括资产、行为、过程等)的精准数字化映射，通过针对数字空间的分析预测支持形成最佳综合决策，进而实现工业全业务流程的闭环优化。

⑧、**区块链技术**

⑨、**虚拟现实(VR)/增强现实(AR)技术**：其可视化和增强功能将会对工业生产带来较大的影响

## 九、区块链

区块链(Blockchain)技术作为以去中心化方式集体维护可信数据库的技术，正与大数据、

云计算、人工智能、5G等新一代信息技术快速融合，己应用到政务、医疗、公益慈善、司法治理等各个重要领域，支持推动人类从信息互联网时代步入价值互联网时代。

**区块链的定义：**

区块链是一种按照时间顺序将数据区块以顺序相连的方式组合成的一种链式数据结构，并以密码学方式保证的不可篡改和不可伪造的分布式账本。

**区块链技术的三大特点：**

1. **多方协作**：区块链网络中分布着众多节点，节点之间具有平等的权利与义务，整个系统由所有节点共同维护，节点之间无须通过单一中心机构即可直接进行数据交换。
2. **不可篡改：**区块链中很多环节均使用了密码学技术，可保证信息一旦添加到链上就无法被篡改，数据更加安全可靠，避免了一切人为操作的可能性。
3. **可追溯：**由于区块链使用哈希算法，它的链接形式是后一个区块拥有前一个区块的哈希值，每一个区块都和前一个区块有联系，串联起来形成了区块链。区块链上保存了从第一个区块开始的所有历史数据，区块链上任意一条记录都可以进行追溯

**区块链的分类：**

①、**公有链**。假设世界不可信

②、**联盟链**。假设组织不可信

③、**私有链**。假设组织内部或者“队友”不可信

**区块链的核心技术：**

1. **分布式存储：**区块链本质上是一个分布式的公共账本，将各个区块连成一个链条，实际上是一种点对点的记账系统(一个总账本),每一个节点都可以记录信息。
2. **共识机制：**共识机制是在互不信任的网络中对事件前后顺序达成共识的一种算法。
3. **智能合约：**是一种基于预定义事件触发、不可篡改、自动执行的计算机协议，旨在以数字方式促进、验证或强制执行合同的谈判或履行。
4. **加密算法：**将明文信息转换成密文信息，信息的接收方能够通过密钥对密文信息进行解密获得明文信息。
5. **跨链技术：**跨链技术本质上是一种将区块链上的数据或信息安全可信地转移到另外一条区块链上，并在其链上产生预期效果的一种技术。
6. **分片技术：**分片是一种通过将数据库分割为不同片区以达到系统扩容的技术。

**区块链技术融合应用：**

区块链作为基础支撑性技术可以与隐私计算、人工智能、物联网、分布式数字身份等技术相互融合，区块链为其他技术提供信任基础，其他技术拓展区块链的应用范畴，共同促进下一代信息技术的发展。

①、区块链融合隐私计算

②、区块链融合人工智能

③、区块链融合物联网

④、区块链融合分布式数字身份

## 十、人工智能

人工智能是利用数字计算机或者数字计算机控制的机器模拟、延伸和扩展人的智能、感知环境，获取知识并使用知识获得最佳结果的理论、方法、技术及应用系统。根据人工智能是否能真正实现推理、思考和解决问题，可以将人工智能分为弱人工智能和强人工智能

**弱人工智能：**指不能真正实现推理和解决问题的智能机器，这些机器表面看像是智能的，但是并不真正拥有智能，也不会有自主意识。

**强人工智能：**是指真正能思维的智能机器，并且该智能机器是有知觉的和有自我意识的，这类机器可分为类人(机器的思考和推理类似人的思维)与非类人（机器产生了和人完全不一样的知觉和意识，使用和人完全不一样的推理方式）。

**人工智能的特征：**

①由人类设计，为人类服务，本质为计算，基础为数据

②能感知环境，能产生反应，能与人交互，能与人互补

③有适应特性，有学习能力，有演化迭代，有连接扩展

**人工智能的关键技术领域：**

(1)机器思维。

(2)机器感知。

(3)机器行为。

(4)机器学习。

(5)计算智能。

(6)分布智能。

(7)智能系统。

(8)人工心理和人工情感。

## 虚拟现实和增强现实

**虚拟现实(VR)**是指用户完全沉浸在计算机生成的虚拟环境中，并在很大程度上隔离其物理环境的封闭式体验。

**增强现实(AR)**则强调虚拟信息与现实环境的融合，用户可以直接或间接观察真实场景，数字元素叠加到现实世界的对象和背景上。

**VR/AR 的区别：**

**设备区别**：鉴于 VR 是纯虚拟场景，VR 装备多配有位置追踪器、数据手套、动作捕捉系统、数据头盔等用于用户与虚拟场景的互动。而 AR 是虚拟与实景的结合，所以设备一般都配有3D摄像头，一般而言，只要安装 AR软件，带摄像头的产品都可以进行 AR 体验。、

**技术区别**：VR 的核心是绘图相关的各项技术，目前在游戏领域应用最广，最为关注的是沉浸感，对图形处理器(Graphics Processing Unit,GPU)性能要求较高。AR 则强调复原类视觉，应用计算机视觉技术对真实场景进行 3D 建模再处理，重视 CPU 的处理能力。另外两者在硬件设备和开发内容方面也具有较大的差异。

**应用场景区别**。VR 的虚拟现实特性使其具有沉浸感和私密性，决定了其在游戏、娱乐、教育、社交等领域具有天然优势，而AR的增强现实特性决定了其更偏向于与现实交互，适用于生活、工作、生产等场景。

## 数字政府

**数字政府的特征：**

①信息传播的平等化

②社会生活的全面数据化

③政府服务的精准化

④政府治理的智慧化

**一网通办：**

“一网通办”是我国政务服务的核心场景，是推进数字政府战略的重要组成部分，是助力民众美好生活实现的有效手段。 “一网通办”,即将云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术引入到政务服务中，通过构建一体化政务服务平台，建设一体化数据资源体系，全面实现政府公共信息资源的互连共享，建设便捷的在线政务服务，全面提升政府行政服务办事效率。 “一网通办”的建设，能够有效促进跨地区、跨部门的政务事项办理，达到社会公众办事便利的目的，进一步提高人民群众对政府部门的满意度和信任感，促进人民与政府之间良好关系的形成。

**一网统管：**

“一网统管”是面向城市治理、城市运行的综合管理体系。一网统管”是赋能市域治理现代化水平提升、实现国家治理能力和治理体系现代化的重要手段。

**一网协同：**

“—网协同”面向政府运行和内部管理，是基于大数据、人工智能、生态开放等技术体系以赋能、共建和贴身服务的方式，为政府机关各组织部门、上下级之间、省市县之间，构建不断完善、逐步进化的协同工作平台，从而实现政府内部业务流程优化，提升政府履职效能，改善内部管理，促进政府职能转变，从而推进政府完成一体化、全方位的数字化变革，构建政府整体智治的新格局。

**数字政府建设管理：**

①、加强政府公共数据资源保护

②、推进数字政府数据互通融合

③、加快数字政府智慧应用场景开发

## 十三、数字经济

**数字经济**是继农业经济、工业经济之后产生的新的经济形态，是以数据资源为关键要素，以现代信息网络为主要载体，以信息通信技术融合应用和全要素数字化转型为重要推动力，促进公平与效率更加统一的新经济形态。

**数字经济框架：**

①、数字产业化

②、产业数字化

③、数字化治理

④、数据价值化

**数字经济的基本特征：**

数字经济受到三大定律的支配。

第一个定律是梅特卡夫定律,网络的价值等于其节点数的平方。

第二个定律是摩尔定律,计算机芯片的处理能力每 18个月就翻一番。

第三个定律是达维多定律,进入市场的第一代产品能够自动获得50%市场份额，因此任何企业在本产业中必须第一个淘汰自己的产品

三大定律决定了数字经济具有**数字化、网络化、智能化、商业化、共享化**五个基本特征。

**数字经济应用场景**

1） **数字产业化**

数字产业化应用包括但不限于电子信息制造业、电信业、软件和信息技术服务业、互联网和相关服务业中的5G、集成电路、软件、人工智能、大数据、云计算、区块链等技术、产品及服务。

2） **产业数字化**

产业数字化是指传统产业应用数字技术所带来的生产数量和效率提升，其新增产出是数字经济的重要组成部分。产业数字化包括但不限于工业互联网、两化融合、智能制造、车联网、 平台经济等融合型新产业、新模式、新业态。

3） **数字化治理**

数字化治理是国家推进治理体系和治理能力现代化的重要组成部分，是运用数字技术，建立健全行政管理体系，创新服务监管方式，实现行政决策、行政执行、行政组织、行政监督等体制更加优化的新型政府治理模式。数字化治理包括数字社区、数字乡村等。

4） **数据价值化**

数据价值化包括但不限于数据采集、数据标准、数据确权、数据标注、数据定价、数据交易、数据流转、数据保护等

**数字经济建设管理：**

(1)强化组织协调。

(2)优化政策环境。

(3)拓展资金渠道。

(4)强化责任落实。

(5)加大要素保障。

## 十四、智慧城市

**智慧城市的定义：**智慧城市是运用信息通信技术，有效整合各类城市管理系统，实现城市各系统间信息资源共享和业务协同，推动城市管理和服务智慧化，提升城市运行管理和公共服务水平，提高城市居民幸福感和满意度，实现可持续发展的一种创新型城市。

**城市数字化进程**：从数字城市、智慧城市到新型智慧城市、数字孪生城市的发展历程。

**新型智慧城市的特征：**

①开放、共建、共享。

②服务均等化。

③城市特色化。

**新型智慧城市的关注点七个方面：**

①、信息技术的应用。

②、民生服务均等化。

③、部门间信息共享和业务协同。

④、公众参与。

⑤、产业创新。

⑥、生态宜居和可持续发展。

⑦、人力、教育和社会资本的作用。

**智慧城市应用场景：**新型智慧城市应用系统涵盖了智慧政府、智慧民生、智慧交通、智慧产业、智慧经济等的智慧化。

**智慧城市的信息基础设施包括：**城市骨干网、无线城市、三网融合

**智慧政府：**智慧政府是电子政务发展的高级阶段，是提高党的执政能力的重要手段。

**智慧民生：**智慧民生是以民生内容为核心，包括智慧健康服务、智慧养老服务、智慧家居、智慧社区等。

**智慧交通：**提升交通系统运行效率和管理水平为通畅的公众出行和可持续的经济发展服务。

**智慧产业：**智慧产业是指直接运用人的智慧进行研发、创造、生产、管理等活动

**智慧经济：**智慧经济是创新性知识在知识中占主导，创意产业成为龙头产业的知识经济形态，是完整的、真正意义上的知识经济形态。

**智慧城市建设管理主要包括以下几个方面：**

(1)加强组织领导。

(2)加强协同配合。

(3)加强建设管理及资金保障。

(4)依法建设强化安全保障。

## 十五、信息系统

**信息系统具有三个维度**：组织、管理、信息技术。

**概念**：狭义的信息系统指由计算机硬件、网络和通信设备、软件、信息资源、信息用户和规章制度组成的以处理信息流为目的的人机一体化系统。

**信息系统的定义**：信息系统(Information System,IS)是一组相互关联的元素或组件，它们收集(输入)、操作(处理)、存储和传播(输出)数据与信息，并提供满足目标的反馈机制。

①输入。在信息系统中，输入是收集和捕获原始数据的活动处理。

②处理。在信息系统中，处理是将数据转换成有用的输出。

③输出。在信息系统中，输出涉及有用信息的产生，通常采用文档和报告的形式。

④反馈。在信息系统中，反馈是系统中用于更改输入或处理活动的信息。

**信息系统的五个基本功能：**信息系统的五个基本功能包括：输入、存储、处理、输出和控制。

①输入功能。输入功能决定于系统所要达到的目的及系统的能力和信息环境的许可。

②存储功能。存储功能指的是系统存储各种信息资料和数据的能力。

③处理功能。处理功能指的是对数据进行加工、处理和计算，以产生有用的信息。

④输出功能。信息系统的目的就是保证实现最佳的输出。

⑤控制功能。控制功能对构成信息系统的各种信息处理设备进行控制和管理，对整个信息加工、处理、传输、输出等环节通过各种程序进行控制。

**信息系统的物理结构：**

1. **集中式结构：**指物理资源在空间上集中配置。优点是资源集中、便于管理、资源利用率较高，但是随着系统规模的扩大, 以及系统的日趋复杂，集中式结构的维护与管理越来越困难，也不利于用户发挥在信息系统建 设过程中的积极性与主动性。此外，资源过于集中会造成系统的脆弱性，一旦主机出现故障, 会使整个系统瘫痪
2. **分布式结构**：指通过计算机网络把不同地点的计算机硬件、软件、数据等资源联系在一起，实现不同地点的资源共享。

一个标准的分布式系统在没有任何特定业务逻辑约束的情况下，具有**分布性**、**对等性**、**并发性**、**缺乏全局时钟**、**故障多样**等特性。

①分布性。分布式系统中的多台计算机都会在空间上随意分布。

②对等性。分布式系统中计算机没有主/从之分，组成分布式系统的所有计算机节点都是对等的。

③并发性。在一个计算机网络中，程序运行过程中的并发性操作非常常见。

④缺乏全局时钟。典型的分布式系统由一系列在空间上随意分布的多个进程组成，进程之间通过交换消息来相互通信。在分布式系统中，很难定义两个事件的先后顺序，原因是分布式系统缺乏一个全局的时钟序列控制。

⑤故障多样。组成分布式系统的所有计算机都可能发生任何形式的故障。

**信息系统的逻辑结构：**

①、基础设施层。基础设施层是系统整体架构的底层技术基础，基于多种软件、硬件、网络和信息安全技术之间的相互作用支撑整个管控系统的正常应用，包括信息感知设备、网络传输设备、存储设备、计算设备等。

②、资源管理层。主要包括操作系统、数据库等，负责各类资源的管理与调度。

③、中间件层。主要负责保障信息(数据)的传输、共享，提供某一类特定基础数据服务，例如传输中间件、交易中间件、GIS 中间件、J2EE 架构等。

④、业务逻辑层。主要是通过软件研发，创建统一的业务流程驱动引擎，例如工作流引擎、报表引擎、交易处理引擎等。

⑤、应用表现层。主要负责用户的交互界面，通过 UI 设计将信息交互在客户端进行展示。

**信息系统的分类：**

按照信息系统的通用架构，信息系统工程建设项目交付的内容主要包括机房基础设施、物理资源、虚拟资源、平台资源、应用和数据等。

从工程建设的角度，可以将信息系统分为：**信息网络系统**、**信息资源系统**和**信息应用系统**

**信息系统的建设原则：**

①高层管理人员介入原则

②用户参与建设原则

③自顶向下规划原则

④工程化原则

⑤其他原则

## 十六、系统工程

系统工程是一种组织管理技术。

**系统工程方法：**

**①、霍尔三维结构**：霍尔三维结构集中体现了系统工程方法的系统化、综合化、最优化、程序化和标准化等特点，是系统工程方法论的重要基础。

**②、切克兰德方法**：

切克兰德方法将工作过程分为以下七个步骤：1、认识问题，2、初步定义，3、建立概念模型，4、比较及探寻，5、选择，6、设计与实施，7、评估与反馈。

**③、并行工程方法**

并行工程强调以下三点：

1、在产品的设计开发期间，将概念设计、结构设计、工艺设计、最终需求等结合起来，保证以最快的速度按要求的质量完成。

2、各项工作由与此相关的项目小组完成。进程中小组成员各自安排自身的工作，但可以随时或定期反馈信息，并对出现的问题协调解决.

3、依据适当的信息系统工具，反馈与协调整个项目的进行。

**④、综合集成法**。

**⑤、WSR 系统方法**：

WSR 是将物理(Wuli)、事理(Shili)、人理(Renli)三者合理配置、有效利用以解决问题的一种系统方法论。

**系统工程生命周期：**

1、 探索性研究阶段：目的是识别利益相关者的需求，探索创意和技术.

2、概念阶段：目的是细化利益相关者的需求，探索可行概念，

3、开发阶段：目的是细化系统需求，创建解决方案的描述，构建系统，验证并确认系统。

4、生产阶段：目的是生产系统并进行检验和验证。

5、使用阶段：目的是运行系统以满足用户需求。

6、保障阶段：目的是提供持续的系统能力。

7、退役阶段：目的是存储、归档或退出系统。

**生命周期方法：**

1、计划驱动方法：需求、设计、构建、测试、部署范式被认为是构建系统的传统方式

2、渐进选代式开发：当需求不清晰、不确定或者客户希望在系统中引入新技术时，适合使用IID方法。

3、精益开发：精益思想中的精益开发和更广泛的方法均起源于丰田的“准时化”哲学思想，其目标是“通过彻底消除生产线上的浪费、不一致性及不合理需求，高效率地生产出优质产品”。

4、敏捷开发：适用于系统工程的敏捷原则如下：

①最高的优先级是通过尽早地和持续地交付有价值的软件来满足客户。

②欢迎需求变更，即使是在项目开发后期。敏捷流程利用需求变更帮助客户获得竞争优势。

③不断交付可用的成果，周期从几周到几个月不等，且越短越好。

④项目中业务人员与研发人员每天在一起工作，业务人员始终参与到研发工作中。

⑤在研发团队内部和团队之间，传递信息最有效的方法是面对面交谈。

⑥可以工作的成果是进展的主要度量。

⑦对技术的精益求精及对设计的不断完善将提升敏捷性。

⑧简单性(尽最大可能减少不必要工作的艺术)是精髓。

⑨最佳的架构、需求和设计出自于自组织的团队。

⑩团队要定期反省如何能够做到更加高效，并相应地调整团队的行为。

**信息系统生命周期：**

1、系统规划(可行性分析与项目开发计划)

2、系统分析(需求分析)

3、系统设计(概要设计、详细设计)

4、系统实现(编码、测试，验收)

5、系统运行与评价 (验收后，正式交付给用户）

## 软件工程

**计算机软件系统概念**：计算机软件系统是指在计算机硬件系统上运行的程序、相关的文档资料和数据的集合。

**计算机软件的分类：**按照软件所起的作用和所需运行环境的不同，通常将计算机软件分为系统软件和应用软件两大类。

1、**系统软件**是为整个计算机系统配置的不依赖特定应用 领域的通用软件。这些软件对计算机系统的硬件和软件资源进行控制和管理，并为用户使用和其他应用软件的运行 提供服务。

2、应用系统的核心即**应用软件**。应用软件是为某类应用需要或解决某个特定问题而设计的软件，例如图形图像处理软件、财务软件、游戏软件和各种软件包等。

**软件架构风格：**

(1) 数据流风格。包括批处理序列和管道/过滤器两种。

(2) 调用/返回风格。包括主程序/子程序、数据抽象和面向对象，以及层次结构。

(3) 独立构件风格。包括进程通信和事件驱动的系统。

(4) 虚拟机风格。包括解释器和基于规则的系统。

(5) 仓库风格。包括数据库系统、黑板系统和超文本系统

**软件架构评估的分类**：从目前已有的软件架构评估技术来看，评估方式主要可以归纳

为以下三类：基于调查问卷(或检查表)的方式、基于场景的方式和基于度量的方式。这三种评估方式中，基于场景的评估方式最为常用。

**基于场景的方式主要包括**：

①架构权衡分析法

②软件架构分析法

③成本效益分析法

3.在架构评估中，一般从刺激、环境和响应三个方面来对场景进行描述。

生命周期方法：

1、**计划驱动方法**：需求、设计、构建、测试、部署范式被认为是构建系统的传统方式

2、**渐进选代式开发**：当需求不清晰、不确定或者客户希望在系统中引入新技术时，适合使用IID方法。

3、**精益开发**：精益思想中的精益开发和更广泛的方法均起源于丰田的“准时化”哲学思想，其目标是“通过彻底消除生产线上的浪费、不一致性及不合理需求，高效率地生产出优质产品”。

4、**敏捷开发**：适用于系统工程的敏捷原则如下：

①最高的优先级是通过尽早地和持续地交付有价值的软件来满足客户。

②欢迎需求变更，即使是在项目开发后期。敏捷流程利用需求变更帮助客户获得竞争优势。

③不断交付可用的成果，周期从几周到几个月不等，且越短越好。

④项目中业务人员与研发人员每天在一起工作，业务人员始终参与到研发工作中。

⑤在研发团队内部和团队之间，传递信息最有效的方法是面对面交谈。

⑥可以工作的成果是进展的主要度量。

⑦对技术的精益求精及对设计的不断完善将提升敏捷性。

⑧简单性(尽最大可能减少不必要工作的艺术)是精髓。

⑨最佳的架构、需求和设计出自于自组织的团队。

⑩团队要定期反省如何能够做到更加高效，并相应地调整团队的行为。