

# 云计算与虚拟化技术



## 第03章：VMware vSphere ESXi

<https://internet.hactcm.edu.cn>

河南中医药大学信息技术学院互联网技术教学团队  
河南中医药大学医疗健康信息工程技术研究所

2024.3

# 讨论提纲

- ✓ **VMware ESXi 体系结构**
  - 理解 ESXi Hypervisor
- ✓ **VMware ESXi 部署**
  - 制定 VMware vSphere 部署计划
  - 部署 VMware ESXi
  - 部署后的初始化配置
  - 使用 vSphere Host Client
- ✓ **How to the Planning and the Design**
  - ADDV: Assess-Design-Deploy-Verify
  - PDCA: Plan-Do-Check-Act
  - Waterfall
  - ITIL v3
  - Improved waterfall



# 1. VMware ESXi 体系结构

- VMware ESXi 是 vSphere 的基础。
  - 虽然 ESXi 安装操作相对简单，但详细了解 ESXi 体系结构除了有助于规划和部署外，还可以深刻理解各个配置选项并选择最优参数，更对运维过程中进行故障排除有重要意义。
  - 对于基础平台，如何部署和实现不是重点，必须要深入理解其原理、选项、参数，进而为持续运维和故障排除奠定坚实基础。



# 1. VMware ESXi 体系结构

## 1.1 Understanding the ESXi Hypervisor

- VMware ESXi 是 vSphere 的 Hypervisor。
  - 与物理机一样，虚拟机是运行操作系统和应用程序的软件计算机。
    - 每个 VM 包含虚拟硬件，包括虚拟 CPU、内存、硬盘和网络接口卡。
  - ESXi 是 vSphere 环境中的 Hypervisor。
    - Hypervisor 用作虚拟机的运行平台，并且可以整合计算资源。
  - ESXi 安装在虚拟化数据中心内的物理或虚拟硬件上，用作虚拟机平台。
    - Hypervisor 动态为虚拟机提供物理硬件资源，以支持虚拟机的运行。
    - 通过 Hypervisor，虚拟机可以在一定程度上独立于基础物理硬件运行。
    - 例如可以在物理主机间移动虚拟机，或者将虚拟机的虚拟磁盘从一种类型的存储移至另一种存储，而不会影响虚拟机的运行。



VMware ESXi:

[https://https://www.vmware.com/products/esxi-and-esx.html](https://www.vmware.com/products/esxi-and-esx.html)

# Features

By consolidating multiple servers onto fewer physical devices, ESXi reduces space, power and IT administrative requirements while driving high-speed performance.



## Small Footprint

With a footprint of just 150MB, ESXi lets you do more with less while minimizing security threats to your hypervisor.



## Reliable Performance

Accommodate apps of any size. Configure virtual machines up to 128 virtual CPUs, 6 TB of RAM and 120 devices to satisfy all your application needs. Consult individual solution limits to ensure you do not exceed supported configurations for your environment. Learn more about [configuration maximums](#).



## Enhanced Security

Protect sensitive virtual machine data with powerful encryption capabilities. Role-based access simplifies administration, and extensive logging and auditing ensure greater accountability and easier forensic analysis.



## Ecosystem Excellence

Get support for a broad ecosystem of hardware OEM vendors, technology service partners, apps, and guest operating systems.



## User-Friendly Experience

Manage day-to-day administrative operations with built-in modern UI based on HTML5 standards. For customers who need to automate their operations, VMware offers both a vSphere Command Line Interface and developer-friendly REST-based APIs.

# Features

By consolidating multiple servers onto fewer physical devices, ESXi reduces space, power and IT administrative requirements while driving high-speed performance.

## 软件系统小



### Small Footprint

With a footprint of just 150MB, ESXi lets you do more with less while minimizing security threats to your hypervisor.

## 性能可靠



### Reliable Performance

Accommodate apps of any size. Configure virtual machines up to 128 virtual CPUs, 6 TB of RAM and 120 devices to satisfy all your application needs. Consult individual solution limits to ensure you do not exceed supported configurations for your environment. Learn more about [configuration maximums](#).

## 增强的安全性



### Enhanced Security

Protect sensitive virtual machine data with powerful encryption capabilities. Role-based access simplifies administration, and extensive logging and auditing ensure greater accountability and easier forensic analysis.

**使用强大的加密功能保护敏感的虚拟机数据。**

**基于角色的访问简化了管理。  
广泛的日志记录和审核确保了更大的问责制和更轻松的取证分析。**

## 完善的生态系统



### Ecosystem Excellence

Get support for a broad ecosystem of hardware OEM vendors, technology service partners, apps, and guest operating systems.

**广泛生态系统提供支持：  
硬件 OEM 供应商  
技术服务合作伙伴  
应用和客户机操作系统**

## 用户体验好



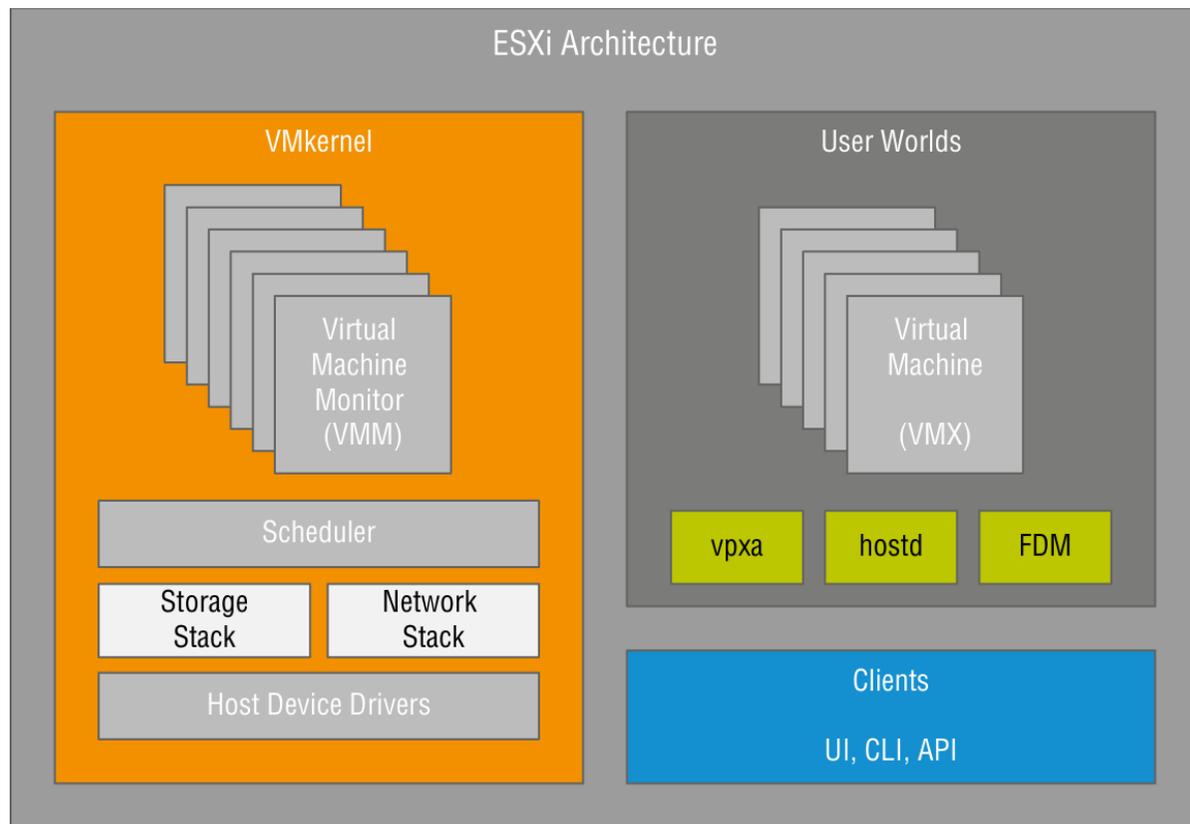
### User-Friendly Experience

Manage day-to-day administrative operations with built-in modern UI based on HTML5 standards. For customers who need to automate their operations, VMware offers both a vSphere Command Line Interface and developer-friendly REST-based APIs.

# 1. VMware ESXi 体系结构

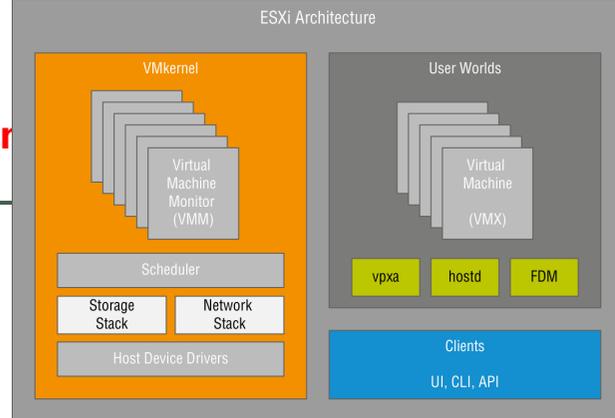
## 1.2 Examining the ESXi Components

- VMware ESXi Hypervisor 的主要组件：



# 1. VMware ESXi 体系结构

1.2 Exam



## □ VMware ESXi Hypervisor 的主要组件：

### ■ VMkernel：

- VMkernel 是 ESXi OS 的核心，控制大多数其他组件。
- VMkernel 负责资源管理和调度、运行虚拟机（VM），以及启动主机管理所需的进程。

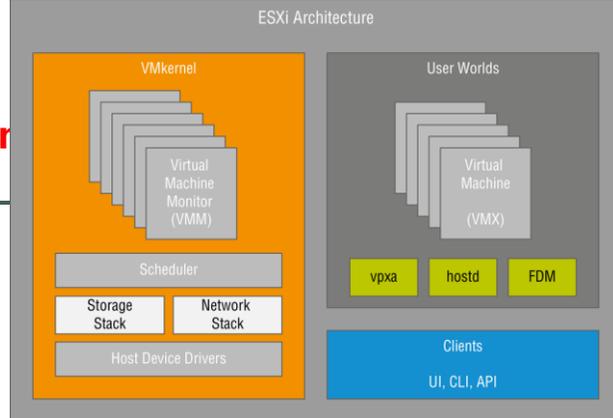
### ■ VMM：Virtual Machine Monitor

- VMM 即虚拟机监视器，是在 VMkernel 内部运行的进程。
- VMM 虚拟化客户机操作系统指令并管理客户机操作系统内存。
- VMM 将存储和网络请求发送到 VMkernel，并将所有其他请求传递给 VMX 进程。
- 每个虚拟机中的每个虚拟 CPU 都有一个 VMM 进程。



# 1. VMware ESXi 体系结构

1.2 Exam



## VMware ESXi Hypervisor 的主要组件：

### ■ The Resource Scheduler：资源调度

- 资源调度程序位于 VMkernel 中，可直接访问底层物理硬件。
- 资源是从 VMM 和 VMX 进程获取硬件资源请求，并将其调度到底层物理系统。

### ■ VMX：Virtual Machine Extension

- VMX 进程控制 VM 的键盘、鼠标和屏幕（KMS）、远程控制台，以及一些非关键的 I/O 操作，如 CD-ROM。
- VMX 进程与 VMM 进程结合使用，实现管理和应用 VM。

### ■ hostd：

- 每个 ESXi 主机运行一个名为 hostd 的进程，hostd 是 VMkernel 的代理服务。
- 所有图形和命令行界面，以及接口调用都通过 hostd 映射到 VMX 或内核进程。

## 2. VMware ESXi 部署

### 2.1 制定 VMware vSphere 部署计划

- 部署 VMware vSphere 绝不是仅部署虚拟化服务器。如何部署存储和网络？如何规划安全性？选用何种物理服务器？等都同样重要。
- 规划 vSphere 部署的过程非常重要。
  - 如果没有适当的规划，将面临配置问题、不稳定、不兼容等诸多问题。
- 规划 vSphere 部署，必须首先回答以下问题。
  - 将使用哪些类型的服务器作为底层物理硬件？
  - 将使用哪种存储，以及如何将该存储连接到服务器？
  - 如何配置网络？
  - … …



## 2. VMware ESXi 部署

### 2.1 制定 VMware vSphere 部署计划

- 选择服务器：首要决策是选择硬件或计算平台。
  - ESXi 不一定支持市场上可用的每个存储控制器或每个网络适配器芯片组。
  - ESXi 对硬件平台的性能要求要比 Windows 或者 Linux/Unix 高的多。
  - 为了获取更好的性能和可靠性，建议选用通过 VMware 兼容性验证的设备。
    - VMware Compatibility Guide：
      - <https://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>
    - 超聚变服务器兼容性列表：
      - <https://support.xfusion.com/compatibility-query/#/zh/document>



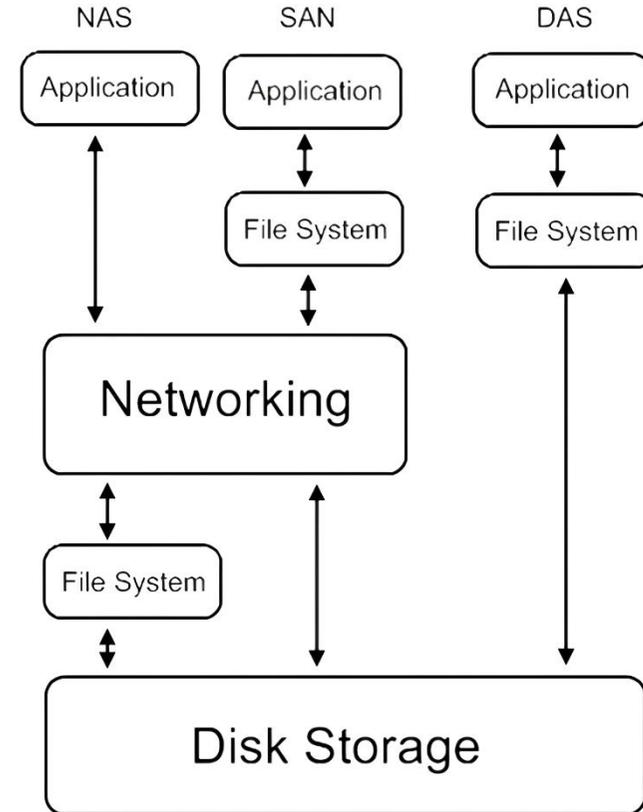
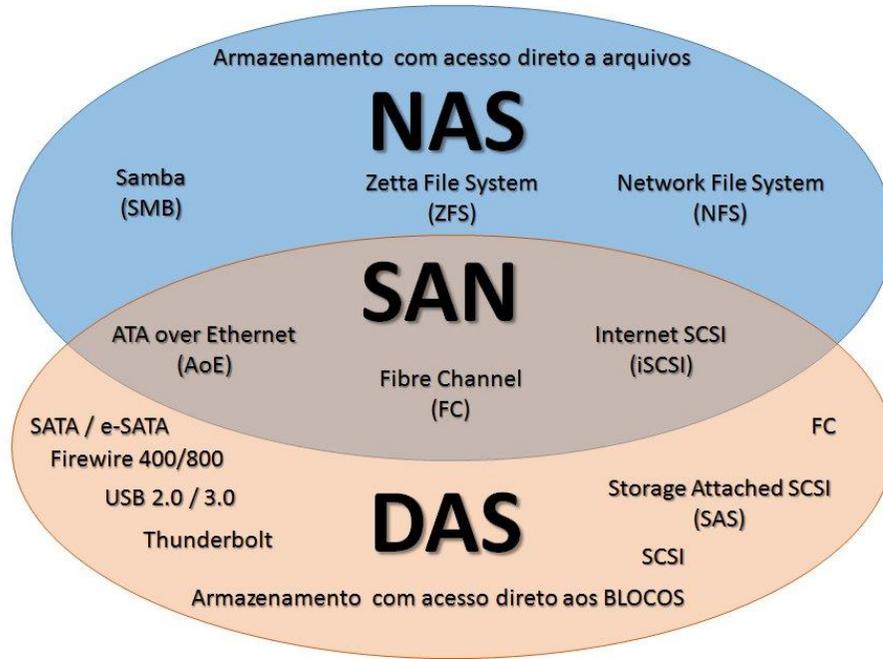
## 2. VMware ESXi 部署

### 2.1 制定 VMware vSphere 部署计划

#### □ 确定存储体系结构：

- 选择存储解决方案是继续部署 vSphere 之前必须做出的第二个重大决策。
- vSphere 中的大部分高级功能（如 vSphere DRS、vSphere HA 和 vSphere FT）都取决于共享存储架构的存在。
- vSphere 常用的存储方案有：
  - 选用 FC-SAN、IB-SAN 结构建设存储区域网络。
  - 选用 NAS 实现网络接入存储。
  - 使用 VMware 提供的分布式存储解决方案 Virtual SAN（vSAN）。





## 2. VMware ESXi 部署

### 2.1 制定 VMware vSphere 部署计划

#### □ 确定存储体系结构：

- vSphere 支持多种**开箱即用**的存储架构，并实施了模块化插件架构，可以更轻松地支持未来的存储技术。
- vSphere 支持：
  - 基于光纤通道和以太网光纤通道（FCoE）的存储
  - 基于 iSCSI 的存储以及通过网络文件系统（NFS）访问的存储
  - 支持在单个解决方案中使用多个存储协议，以便 vSphere 实施的一部分可能通过光纤通道运行，而另一部分则通过 NFS 运行。
  - 支持基于软件的启动器以及硬件启动器（也称为 HBA 或聚合网络适配器）
- 这为选择存储解决方案提供了极大的**灵活性**。



## 2. VMware ESXi 部署

### 2.1 制定 VMware vSphere 部署计划

#### □ 确定存储体系结构：

- 在确定正确的存储解决方案时，应考虑其他非技术的问题。
- 例如：
  - 哪种类型的存储最适合与现有的存储或网络基础架构集成？
  - 工程师是否有某些类型存储的经验或专业知识？
  - 存储解决方案能否提供必要的性能支持？
  - 存储解决方案是否提供与 vSphere 的任何形式的高级集成？
  - 备份或灾难恢复（DR）解决方案是否适用于所有类型的存储？



## 2. VMware ESXi 部署

### 2.1 制定 VMware vSphere 部署计划

#### □ 与网络基础架构集成：

- 第三个关键决策是 vSphere 部署将如何与现有网络基础架构集成。
- 通俗的讲，要考虑使用多少个网卡？什么规格的网卡。
  - 例如：
    - 刀片服务器可支持的物理网络接口卡（NIC）数量有限制。
    - 选择使用 iSCSI 或 NFS 而不是光纤通道，通常必须在其 ESXi 主机中部署更多网卡以容纳额外的网络流量或使用 10 Gb 以太网（10GbE）。
    - 需要考虑 vMotion 和 vSphere FT 的网络接口。
    - 在 10GbE 普及之前，ESXi 主机通常有 6-10 个网卡等。



## 2. VMware ESXi 部署

### 2.1 制定 VMware vSphere 部署计划

#### □ 与网络基础架构集成：

##### ■ ESXi 自身对网络有一些基本的要求：

- ESXi 管理网络至少需要一个 NIC，强烈建议两个 NIC 以实现冗余。如主机没有用于管理网络的冗余 NIC，则 vSphere 的某些功能（如 vSphere HA）会显示警告。
- vMotion 需要 NIC，应至少为 1GbE。
- vSphere FT（如果要使用该功能）需要 NIC，应至少是一个 1GbE NIC，推荐使用 10GbE NIC。
- 使用 iSCSI、NFS 或 VSAN 的部署，至少需要一个 1GbE NIC，推荐使用 10GbE。 ，建议使用两个 NIC。
- VM 自身的网络流量需要两个 NIC，至少是 1GbE。



## 2. VMware ESXi 部署

### 2.1 制定 VMware vSphere 部署计划

- 本章部署 ESXi 采用的配置如下：
  - 物理服务器：使用 VMware WorkStation Pro 创建 VM 进行模拟。
    - CPU：8 Core
    - MEM：16 GB
    - Disk：SATA 40GB + SATA 100GB + NVMe 30GB
    - NIC：Ethernet 1000Mbps \* 2
  - 网络：
    - vSwitch，ESXi 主机和 VM 使用同一网络地址。
  - 存储：
    - 暂不使用共享存储。



## 2. VMware ESXi 部署

### 2.2 部署 VMware ESXi

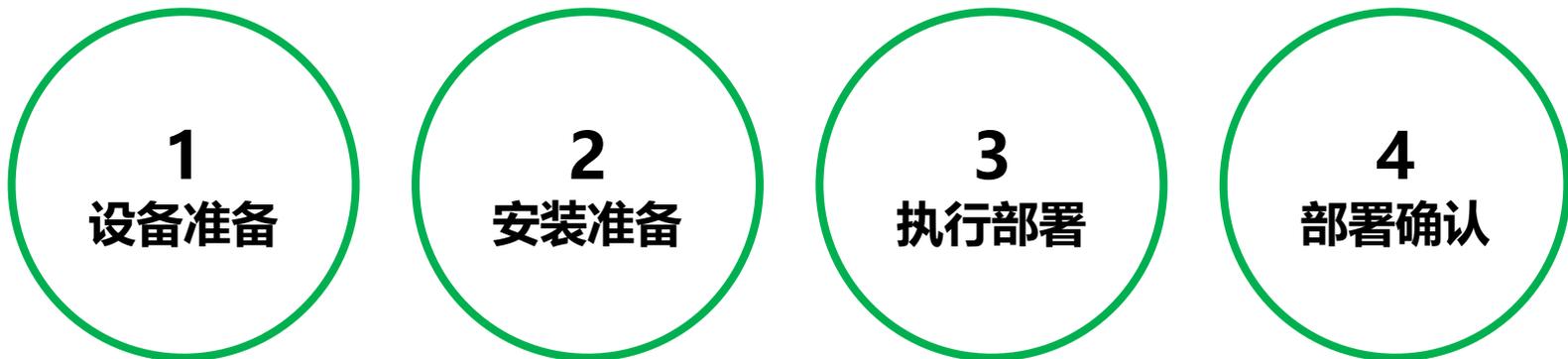
- vSphere 6.7 提供三个部署 ESXi 的选项：
  - 交互式：Interactive，手动提供安装选项
  - 无人值守：Unattended，使用安装脚本
  - 自动化：Automated，使用 vSphere Auto Deploy 功能
  
- 采用何种部署方法取决于环境大小和要安装的主机数。
  - 交互式安装绝对是可以使用的最直接的方式，最简单。
  - 自动化安装的实现更加复杂，但对于大型环境来说，始终是首选。
  - 无人值守或自动安装，需要做大量的其他配置。



## 2. VMware ESXi 部署

### 2.2 部署 VMware ESXi

#### □ 交互式部署 ESXi 的一般流程



## 2. VMware ESXi 部署

### □ 交互式部署 ESXi 的部署步骤

- 插入安装介质（CD/DVD、USB 闪存驱动器）并打开服务器电源。当服务器启动时，安装程序将显示“启动菜单”窗口。
- 选择 ESXi 安装程序，系统将加载 ESXi 安装程序并显示欢迎屏幕。
- 按 F11 接受最终用户许可协议（EULA），然后继续安装。
- 屏幕显示要安装 ESXi 的可用设备，选择目的地。
  - 在磁盘选择窗口中，SATA 磁盘、SD 卡、SATADOM 和 USB 闪存驱动器被列为本地设备，而 SAN LUN 和 SAS 设备被列为远程设备。
- 如果所选设备包含以前的 ESXi 安装或 VMFS 数据存储，则有三个选项：
  - Upgrade ESXi, preserve VMFS datastore: 升级 ESXi，保留 VMFS 数据存储
  - Install ESXi, preserve VMFS datastore: 安装 ESXi，保留 VMFS 数据存储
  - Install ESXi, overwrite VMFS datastore: 安装 ESXi，覆盖 VMFS 数据存储



## 2. VMware ESXi 部署

### □ 交互式部署 ESXi 的部署步骤

- 选择键盘布局、语言
- 输入两次 root 密码。
  - 出于安全原因，请将密码保存在安全的地方。
  - 拿纸笔记录下来。
- 在确认安装屏幕上，按 F11 继续安装。
  - 该过程只需几分钟，即可开始对磁盘进行重新分区并在所选设备中安装主机。
- 安装程序完成后，取出安装 CD/DVD 或 USB 闪存驱动器，然后按 Enter 键重新启动主机。
- 主机重新启动后，安装过程完成。
  - 默认情况下，ESXi 从 DHCP 服务器获取 IP 地址。
  - 根据实际情况，需要手动配置。



## 2. VMware ESXi 部署

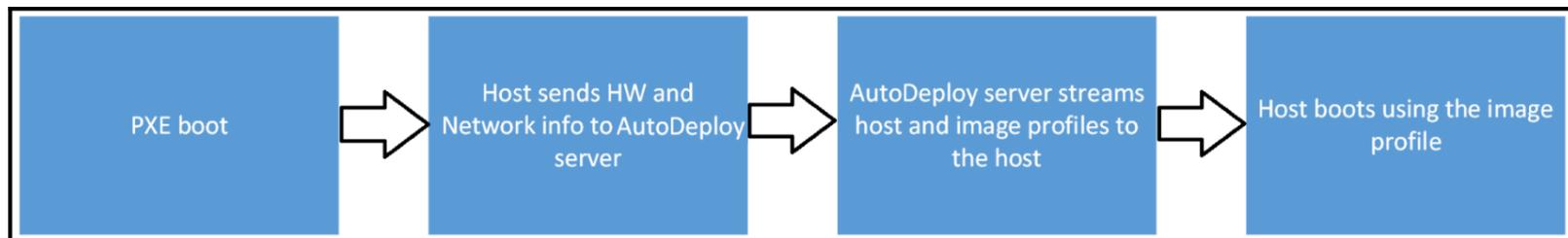
### 2.2 部署 VMware ESXi

#### □ 无人值守部署 ESXi

- 无人值守安装是撰写部署交流，然后执行脚本进行安装。
- 查看官方指南：
  - <https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/6.7/com.vmware.esxi.upgrade.doc/GUID-61A14EBB-5CF3-43EE-87EF-DB8EC6D83698.html>

#### □ 自动化部署 ESXi

- 大型环境中使用 vSphere Auto Deploy 进行 ESXi 安装是最有效且合适的方法。



## 2. VMware ESXi 部署

### 2.3 部署后的初始化配置

### VMware vSphere ESXi 管理方式

vSphere Host Client

DCUI

vCenter Server

vSphere CLI (ESXcli)



## 2. VMware ESXi 部署

### 2.3 部署后的初始化配置

- ESXi DCUI 是 ESXi 主机上的一个重要管理界面。
  - DCUI: Direct Console User Interface。
  - DCUI 是在 ESXi 主机本地进行管理和配置的方式。
  - DCUI 是一种简单而强大的管理界面，通常用于临时修复或配置 ESXi 主机，尤其在网络或远程管理不可用的情况下。
  - 通过 DCUI，管理员可以执行以下操作：
    - 配置网络设置：
      - 可以配置 IP 地址、子网掩码、网关等网络参数，以确保 ESXi 主机能够与网络正确通信。
    - 配置用户身份验证：可以设置根用户密码、启用或禁用 SSH 服务等。
    - 查看主机状态：可以查看主机的硬件健康状态、资源利用情况等基本信息。
    - 启用或禁用服务：可以启用或禁用 ESXi 主机上的服务，如 SSH、NTP 服务等。
    - 执行维护操作：可以执行一些维护操作，如重启主机、关闭主机等。



VMware ESXi 6.7.0 (VMKernel Release Build 15160138)

VMware, Inc. VMware7,1

2 x AMD Opteron(tm) Processor 6376  
16 GiB Memory

To manage this host go to:

<http://0.0.0.0/>

[http://\[fe80::250:56ff:fe9a:42991\]/](http://[fe80::250:56ff:fe9a:42991]/) (STATIC)

<F2> Customize System/View Logs

<F12> Shut Down/Restart

## 2. VMware ESXi 部署

- ESXi 安装完成后，需要初始化的配置。
  - 使用 VMware ESXi DCUI（直接控制台用户界面）配置的内容如下：
    - 重新配置管理网络，The Management Network
    - 配置 DNS
    - 配置 Hostname
  - 使用 VMware vSphere Host Client 配置的内容如下：
    - 配置时间同步
    - 配置 ESXi 的管理方式：SSH



## 2. VMware ESXi 部署

### 2.4 使用 vSphere Host Client

- VMware vSphere Host Client 是轻量级的图形用户界面 (GUI)，用于管理单个 ESXi 主机。
  - vSphere Host Client 是一种方便快捷的管理工具，特别适用于管理单个 ESXi 主机或只有少量主机的环境。
  - vSphere Host Client 提供了一系列功能，包括：
    - 虚拟机管理：可查看和管理 ESXi 主机上的虚拟机，包括启动、停止、暂停、重启虚拟机，以及配置虚拟机的硬件设置。
    - 存储管理：可管理 ESXi 的存储，包括查看和创建数据存储、配置存储策略等。
    - 网络管理：可配置 ESXi 的网络设置，包括网络适配器、TCP/IP 栈、DNS 等。
    - 主机管理：可查看和配置 ESXi 的各种设置，如时间、事件和警报、服务状态等。
    - 安全管理：可管理 ESXi 上的安全设置，包括用户身份验证、访问控制、证书等。





用户名

密码

登录

vmware® ESXi™

- 主机
  - 管理
  - 监控
- 虚拟机 0
- 存储 1
- 网络 1

获取 vCenter Server | 创建/注册虚拟机 | 关机 | 重新引导 | 刷新 | 操作



**Teach-Cloud-ESXi-1**  
版本: 6.7.0 Update 3 (Build 15160138)  
状况: 正常 (未连接到任何 vCenter Server)  
正常运行时间: 0.01 天

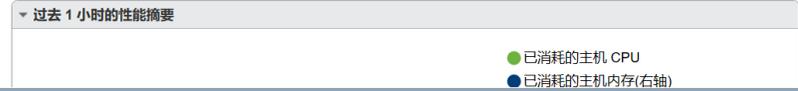


您目前正在评估模式下使用 ESXi。此许可证将在 60 天后过期。

硬件	
制造商	VMware, Inc.
型号	VMware7,1
CPU	4 CPUs x AMD Opteron(tm) Processor 6376
内存	16 GB
永久内存	0 B
虚拟闪存	0 B 已用, 0 B 容量
网络	
主机名	Teach-Cloud-ESXi-1
IP 地址	1. vmk0: 10.10.2.121 2. vmk0: fe80::250:56ff:fe9a:4299
DNS 服务器	1. 10.10.3.70
默认网关	10.10.2.1
IPv6 已启用	是

配置	
映像配置文件	ESXi-6.7.0-20191204001-standard (VMware, Inc.)
vSphere HA 状况	未配置
vMotion	受支持

系统信息	
主机上的日期/时间	2024 年 3 月 27 日 星期三 13:35:47 UTC
安装日期	2024 年 3 月 27 日 星期三 13:18:49 UTC
资产标记	No Asset Tag
序列号	VMware-42 1a d4 7a 6c f3 c5 b1-2c 5d 74 8f ae bb 1f 37
BIOS 版本	VMW71.00V.11599183.B64.1901030933
BIOS 发布日期	2019 年 1 月 03 日 星期四 08:00:00 +0800



任务	目标	启动者	已排队时间	启动时间	结果	完成时间
Update Options	Teach-Cloud-ESXi-1	root	2024/03/27 21:35:51	2024/03/27 21:35:51	成功完成	2024/03/27 21:35:51
Refresh Network System	localhost.localdomain	dcui	2024/03/27 21:28:02	2024/03/27 21:28:02	成功完成	2024/03/27 21:28:02
Auto Start Power On	localhost.localdomain	root	2024/03/27 21:27:13	2024/03/27 21:27:13	成功完成	2024/03/27 21:27:13

- 主机
- 管理
- 监控
- 虚拟机 0
- 存储 1
- 网络 1

启动 停止 重新启动 刷新 操作 搜索

名称	描述	状态	源	防火墙规则
DCUI	直接控制台 UI	正在运行	基础系统	无
lbtd	基于负载的绑定守护进程	已停止	基础系统	无
lwsmtd	Active Directory 服务	已停止	基础系统	无
ntpd	NTP 守护进程	已停止	基础系统	ntpClient
pcscd	PC/SC 智能卡守护进程	已停止	基础系统	无
sfcdb-watchdog	CIM 服务器	已停止	基础系统	CIMHttpServer, CIMHttpsServer
snmpd	SNMP 服务器	已停止	基础系统	snmp
TSM	ESXi Shell	已停止	基础系统	无
TSM-SSH	SSH	已停止	基础系统	无
vmsyslogd	Syslog 服务器	正在运行	基础系统	无
vpax	VMware vCenter Agent	已停止	基础系统	vpXHeartbeats
xorg	X.Org 服务器	已停止	esx-xserver	无

12 项



### NTP 守护进程

名称	ntpd
状态	已停止

### 近期任务

任务	目标	启动者	已排队时间	启动时间	结果	完成时间
Update Options	Teach-Cloud-ESXi-1	root	2024/03/27 21:35:51	2024/03/27 21:35:51	成功完成	2024/03/27 21:35:51
Refresh Network System	localhost.localdomain	dcui	2024/03/27 21:28:02	2024/03/27 21:28:02	成功完成	2024/03/27 21:28:02
Auto Start Power On	localhost.localdomain	root	2024/03/27 21:27:13	2024/03/27 21:27:13	成功完成	2024/03/27 21:27:13

## 3. How to the Planning and the Design

---

### 规划虚拟基础架构项目 Planning a virtual infrastructure project

ADDV

PDCA

Waterfall

ITIL v3

Improved  
Waterfall



## 3. How to the Planning and the Design

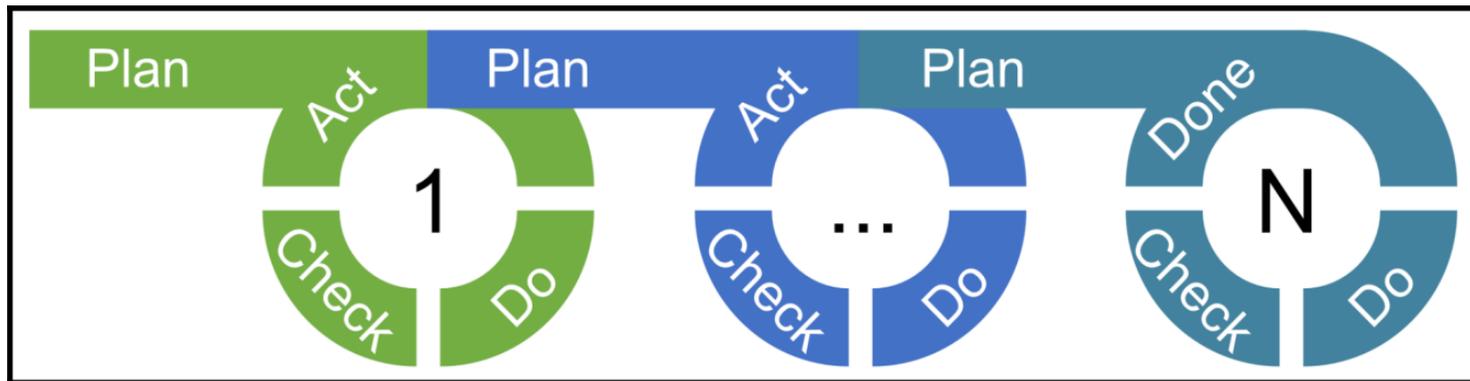
- 虚拟化项目与其他业务项目一样，应遵循相同的方法和流程。
- 不同的方法通常包含相同的模块或流程：
  - Assess，评估：
    - 此阶段涵盖成功设计所需的所有信息，包括项目目标、业务需求、服务级别目标和协议、可能的风险或约束。理解需求并最终在设计和架构方案上落实。
  - Design，设计：
    - 设计是根据上一步中收集的信息，并涵盖目标、要求等所有要求。
  - Deploy，部署：
    - 在此阶段，根据设计文档部署实施。
  - Verify，验证：
    - 进行各种测试，以检查目标、要求或服务级别协议（SLA）是否与设计规范匹配。

## 3. How to the Planning and the Design

- PDCA 方法是信息化项目的通用实施框架。
  - Plan-Do-Check-Act (PDCA) 是一种持续改进的管理方法，也被称为循环改进法或循环质量改进法。
  - PDCA 是一种系统性的方法，用于解决问题、改进流程和增强组织绩效。
  - PDCA 循环通常分为四个阶段：
    - Plan（计划）：在这个阶段，确定需要改进的目标和目的。收集数据，分析当前情况，并制定改进计划。确定改进的目标、策略、方法和资源，并建立衡量改进效果的指标。
    - Do（实施）：在这个阶段，执行制定的改进计划。实施新的流程、方法或策略，并记录实施过程中的各种信息和数据。
    - Check（检查）：在这个阶段，评估和检查实施的改进效果。比较实际结果与计划的目标和指标，分析差距和成果，并确定改进是否取得了预期的效果。
    - Act（行动）：在这个阶段，根据检查阶段的结果，采取适当的行动。如果改进达到了预期的效果，那么巩固和标准化改进措施。如果存在不足或问题，那么调整和修正改进计划，并重新开始 PDCA 循环。

## 3. How to the Planning and the Design

- PDCA 方法是信息化项目的通用实施框架。
  - PDCA 循环是一个持续不断的过程，通过不断地循环执行这四个阶段，组织可以逐步改进其业务流程、产品质量和绩效表现，实现持续改进和持续发展的目标。
  - PDCA 强调了数据驱动的决策和持续学习的重要性，是许多质量管理和业务改进方法的核心。



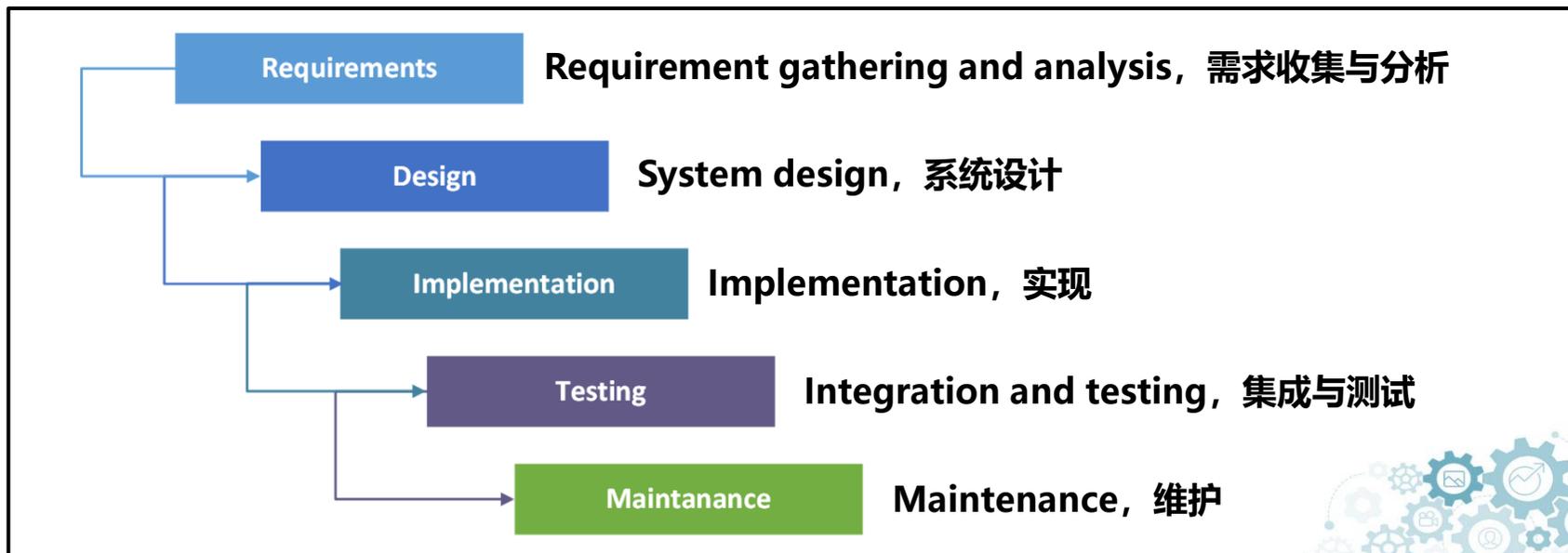
## 3. How to the Planning and the Design

- PDCA 方法是信息化项目的通用实施框架。
  - PDCA 有多种形式，例如：
    - 计划-执行-研究-行为 (PDSA)
    - 观察计划-执行-检查-行为 (OPDCA)
    - 标准化-执行-检查-行为 (SDCA)
    - 定义测量-分析-改进-控制 (DMAIC)



## 3. How to the Planning and the Design

- 标准的瀑布模型（Waterfall Model）是软件开发生命周期管理中最早的方法之一，它以线性、顺序和阶段化的方式来组织和管理软件开发过程。
  - 瀑布模型将软件开发过程划分为一系列严格定义的阶段，每阶段都依赖于前一阶段的完成，开发过程是不可逆转的，类似于瀑布水流从上到下的顺序。



## 3. How to the Planning and the Design

- ITIL (Information Technology Infrastructure Library)
  - 是一套关于IT服务管理 (IT Service Management, ITSM) 最佳实践的框架。
  - ITIL v3 是 ITIL 框架的第三个版本, 于2007年首次发布, 它包含了一系列关于如何管理和提供IT服务的指南和方法。
  - ITIL v3 将 IT 服务管理分为五个核心书籍, 称为核心出版物 (Core Publications), 分别涵盖了 IT 服务管理生命周期的不同阶段和关键领域。
  - ITIL v3 还包括了其他补充指南和附录, 如技术管理、应用管理、组织和人员等方面的指导。
  - ITIL v3 提供了一套全面的指南和方法, 帮助组织建立高效、灵活、稳定的 IT 服务管理体系, 并且与业务目标保持一致。
  - ITIL v3 已经成为全球范围内许多组织的IT服务管理的标准框架。



## 3. How to the Planning and the Design



- Service Strategy（服务策略）：
  - 主要关注如何将IT服务与业务战略对齐，确保IT服务能够满足业务需求，并为业务增加价值。
- Service Design（服务设计）：
  - 主要关注如何设计和开发IT服务，确保IT服务能够满足业务需求，并且具有良好的设计、可用性和性能。
- Service Transition（服务转换）：
  - 主要关注如何将设计好的IT服务部署到生产环境中，确保IT服务能够顺利转换为运营状态。
- Service Operation（服务运营）：
  - 主要关注如何在生产环境中运营和管理IT服务，确保IT服务能够稳定运行并满足业务需求。
- Continual Service Improvement（持续服务改进）：
  - 主要关注如何持续监控、评估和改进IT服务，确保IT服务能够持续提供最大的价值。



## 3. How to the Planning and the Design

### 3.5 Improved waterfall

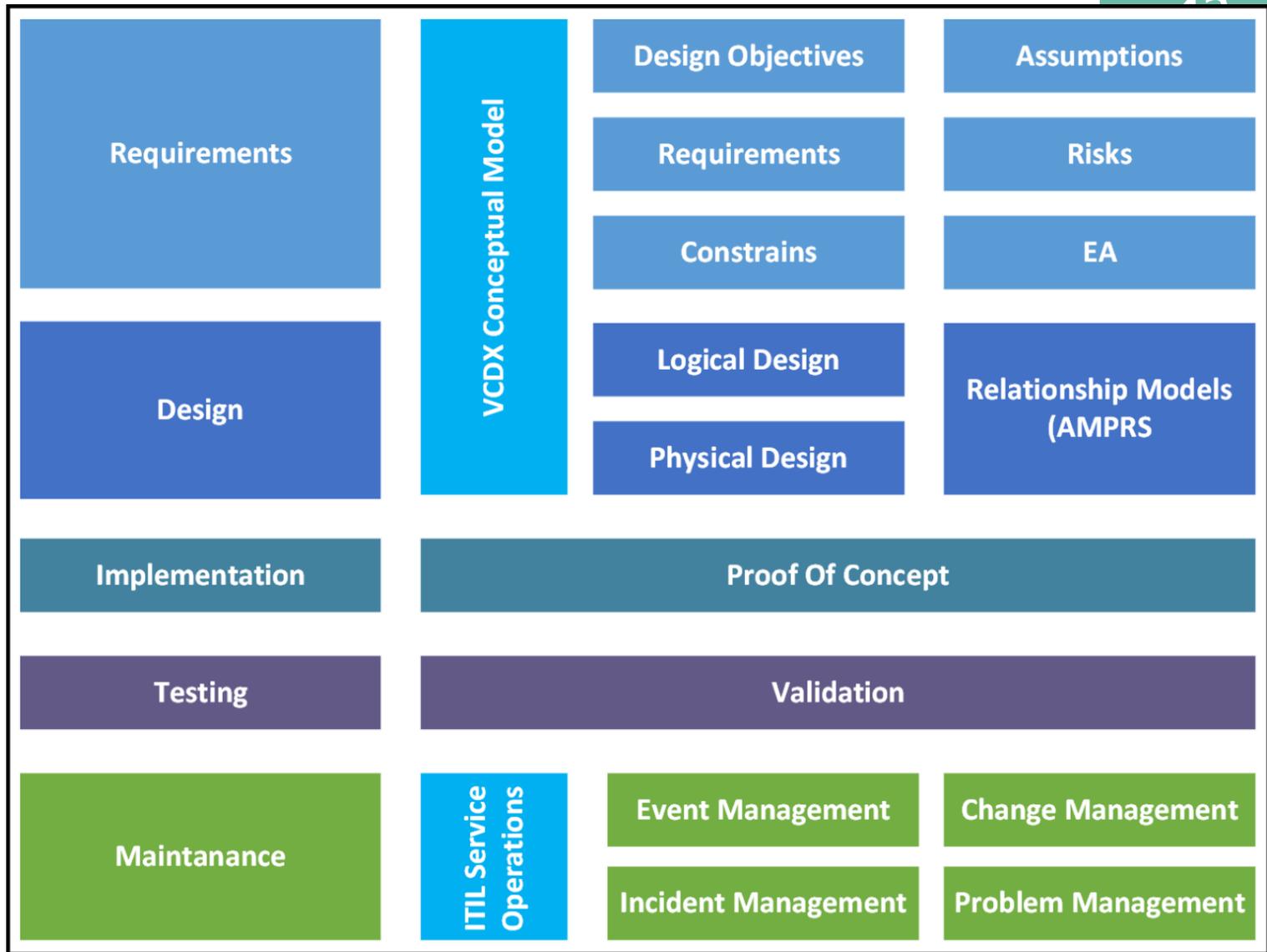
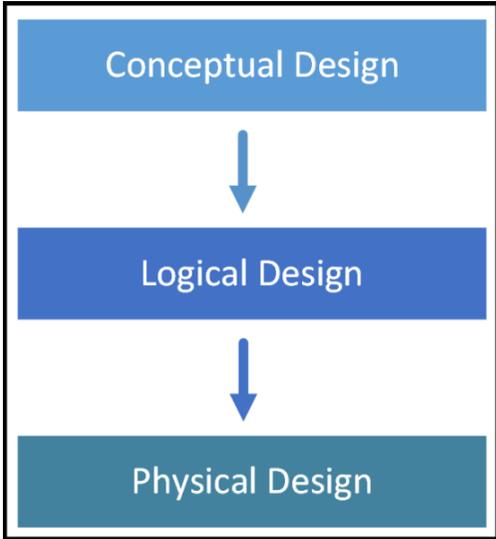
- 标准瀑布有其局限性，对于基础设施项目，更推荐使用改进的瀑布模型。
  - VMware 认证专家在 VCDX6-DCV 中推荐，基础设施的设计分为三个阶段：
    - Discover the inputs (conceptual model): 发现输入（概念模型）
      - 团队将与利益相关者合作，收集并理解业务需求和目标。包括对业务流程、问题和挑战进行分析，并确定解决方案应该满足的功能和性能要求。重点是确定业务需求、约束条件和项目目标。
      - 这一阶段通常包括需求收集、用户研究、市场分析等活动。
      - 输出：概念模型或高层设计文档，描述了解决方案的基本特征、业务需求和约束条件。
    - Develop the solution (logical design): 开发解决方案（逻辑设计）
      - 在此阶段，基于概念模型，团队将开始开发解决方案的逻辑设计。逻辑设计将解决方案分解为更具体和可操作的组件，并确定它们之间的关系和交互。
      - 这一阶段关注于开发解决方案的逻辑结构、功能和交互。通常包括制定系统架构、数据模型、业务流程设计等活动。
      - 输出：逻辑设计文档或详细规范，描述了解决方案的组件、功能和交互，但不涉及具体的实现细节。

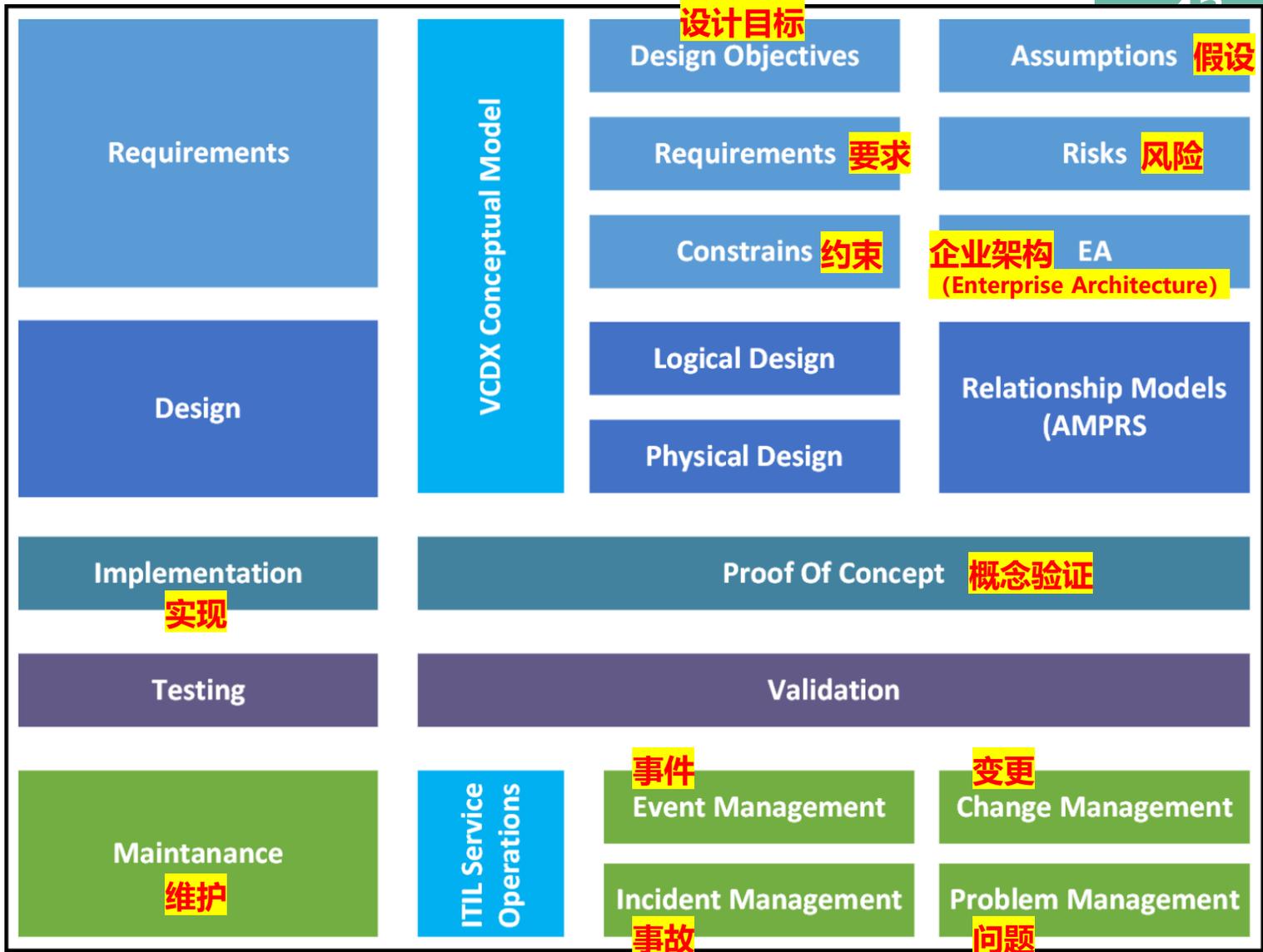
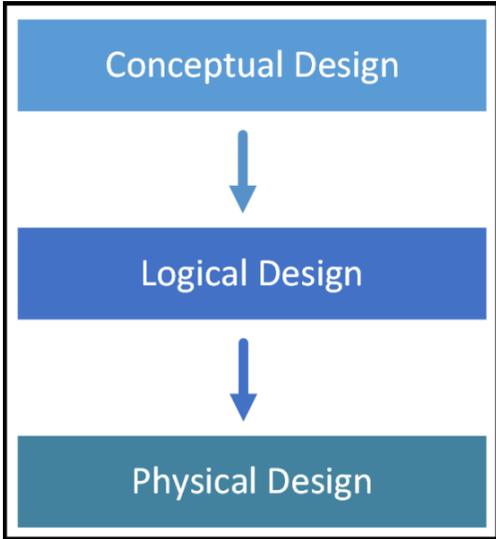
## 3. How to the Planning and the Design

### 3.5 Improved waterfall

- 标准瀑布有其局限性，对于基础设施项目，更推荐使用改进的瀑布模型。
  - VMware 认证专家在 VCDX6-DCV 中推荐，基础设施的设计分为三个阶段：
    - Design the architecture (physical design): 架构设计（物理模型）
      - 在此阶段，基于逻辑设计，团队将开始设计解决方案的物理架构。物理设计涉及将逻辑设计转换为实际的硬件、软件和网络组件，以及它们之间的连接和部署。
      - 这一阶段的重点是确定解决方案所需的技术和设备，以及它们的配置和部署方案。通常包括网络设计、服务器配置、软件选择等活动。
      - 输出：物理设计文档或实施计划，描述了解决方案的具体实现方式，包括硬件、软件和网络设备的配置、部署和集成方案。
    - 这三个阶段构成了完成解决方案的重要组成部分，从概念到具体实施的不同阶段。
    - 通过逐步迭代和精细化设计，团队可以确保解决方案能够满足业务需求并实现预期的目标。







### 3. How to the Planning and the Design

---

**只有多方合作，基础设施项目才能够成功交付。**

**项目实施所有阶段需要与不同类型的各利益相关方共同参与和协商。**

**既要保留意见，又要根据需求和利益诉求进行妥协。**

**科学管理、规范实施、求同存异**

在彼此尊重中共同发展、在求同存异中合作共赢。





## 智能运维课程体系

