

# 工业和信息化人才培养工程培训课程标准

麒麟操作系统运维工程师

(试行版)

 EIAEC 工业和信息化部教育与考试中心

工业和信息化部教育与考试中心

二〇二二年十二月

## 说 明

为贯彻落实《关于加强和改进工业和信息化人才队伍建设的实施意见》（工信部人〔2022〕138号），立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，工业和信息化部教育与考试中心依据数字技术、智能制造等行业发展人才实际需要，积极整合行业教育资源优势，组织行业专家、教育专家持续研发《工业和信息化人才培养工程培训课程标准》（以下简称“标准”），用于指导工业和信息化人才培养工程相关培训课程建设，高质量推动工业和信息化人才培养工程发展。

《标准》以客观反映现阶段行业技术发展水平和从业人员能力要求为目标，在充分考虑经济发展、科技进步和产业结构变化的基础上，对课程的等级、模块划分进行定义，对培训内容要求、专业能力要求、知识要求和考核权重进行了详细说明。

《标准》组编遵循了有关技术规程的要求，既保证体例规范，又体现以专业活动为导向、以专业技术技能为核心的特点，模块化的结构使其具有根据技术发展进行调整的灵活性和实用性，符合培训工作的需要。

本《标准》编制工作由工业和信息化部教育与考试中心具体组织实施。参与标准编制单位有麒麟软件有限公司、天津科技大学、深圳职业技术学院、天津电子信息职业技术学院、山东商业职业技术学院、天津职业大学、武汉职业技术学院、海南经贸职业技术学院、天津职业技术师范大学。参与编制人有咸汝平、张娜、杭斯乔、白树明、钟俊飞、何澍、苏静、杨金锋、杨阳、周峰、王翔、邓小飞、王忠、武志峰。白树明和严冬宇完成汇编和校稿工作。

本《标准》经工业和信息化部教育与考试中心批准，自颁布之日起施行。

# 工业和信息化人才培养工程

## 培训课程标准

### 1. 课程概况

#### 1.1 课程名称

麒麟操作系统运维

#### 1.2 课程定义

本课程面向麒麟操作系统从业人员，培养其麒麟操作系统的运维及管理的能力，能安装、配置、管理、加固、优化麒麟操作系统，能对麒麟操作系统常见故障进行定界与定位，快速解决故障。能独立基于麒麟操作系统完成业务环境部署、业务发布、业务维护，业务优化，保障业务稳定、高效运行。

#### 1.3 课程等级

本课程共设三个等级：初级、中级、高级。

#### 1.4 能力要求

身体健康、心理素质良好，具有一定的学习能力、计算机操作能力，具有一定的分析、判断、理解能力和动手操作能力。

#### 1.5 普通受教育程度

具备高中毕业及以上文化程度。

#### 1.6 课程培训要求

##### 1.6.1 培训课时

初级课程不少于 60 标准学时； 中级课程不少于 60 标准学时； 高级课程不少于 60 标准学时，每学时不少于 45 分钟。

##### 1.6.2 培训形式

线下培训，线上培训，线下+线上混合形式。

##### 1.6.3 培训教师

承担初、中级理论知识或专业能力培训任务的人员，应具有相关课程培训经验

1-3 年。

承担高级理论知识或专业能力培训任务的人员，应具有相关课程培训经验 5 年以上，或具有相关职业高级专业技术等级、相关专业高级职称二者之一。

#### 1.6.4 培训场地设备

具有可容纳 30 名以上学员的计算机教室和多媒体教学设备、教具和教学软件。

### 2. 基本要求

#### 2.1 专业守则

- (1) 爱岗敬业，忠于本职工作
- (2) 勤奋学习进取，精通专业技术，保证服务质量
- (3) 礼貌待人，尊重客户，热情服务，耐心周到
- (4) 遵守通信纪律，保证通信网络运行安全
- (5) 诚实守信、讲究信誉、维护企业与客户的正当利益
- (6) 遵纪守法，安全生产

#### 2.2 基础知识

##### 2.2.1 计算机专业英语知识

- (1) 计算机专业英语的特点
- (2) 词汇分析与词汇量
- (3) 阅读能力的提高方法
- (4) 计算机专业英语阅读材料

##### 2.2.2 计算机基本原理

- (1) 计算机的概念、类型及其应用领域
- (2) 计算机数据的表示
- (3) 计算机数据的运算

##### 2.2.3 计算机硬件知识

- (1) 计算机组成原理
- (2) 计算机体系结构
- (3) 计算机组成部件及功能

(4) 计算机外设及功能

#### 2.2.4 计算机软件知识

(1) 计算机软件的层次结构

(2) 操作系统基础知识

(3) 应用软件基础知识

(4) 数据库基础知识

#### 2.2.5 计算机网络知识

(1) 计算机网络基本概念和原理

(2) 局域网基础

(3) 因特网基础

(4) 网络软件

#### 2.2.6 计算机安全知识

(1) 计算机安全使用基础

(2) 计算机病毒防治知识

(3) 常见计算机防病毒软件及应用

#### 2.2.7 相关法律法规知识

(1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识

(2) 《中华人民共和国民法总则》相关知识

(3) 《中华人民共和国网络安全法》相关知识

(4) 《中华人民共和国著作权法》相关知识

(5) 《中华人民共和国知识产权法》相关知识

(6) 《中华人民共和国个人信息保护法》相关知识

(7) 《中华人民共和国数据安全法》相关知识

(8) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识

(9) 《中华人民共和国保守国家秘密法》相关知识

(10) 《计算机软件保护条例》相关知识

(11) 共享软件、免费软件、用户许可证等相关知识

### 3. 工作要求

本标准对初级、中级、高级各级别技能要求及相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

#### 3.1 初级

课程模块	培训内容	专业能力要求	相关知识要求
1. 系统基本管理	1.1 麒麟操作系统概述	1.1.1 能了解国产操作系统的发展及技术路线 1.1.2 能安装银河麒麟高级服务器系统 1.1.3 能对银河麒麟高级服务系统进行环境初始化	1.1.1 操作系统发展知识 1.1.2 银河麒麟高级服务器系统安装方法 1.1.3 银河麒麟高级服务器系统安装后配置方法
	1.2 终端与 Shell 操作	1.2.1 能理解终端的概念，会打开（连接）、关闭（断开）终端的使用方法 1.2.2 能对终端进行个性化配置 1.2.3 能通过终端，利用 shell 命令完成系统管理的相关操作	1.2.1 终端应用与 shell 概念 1.2.2 shell 终端设置方法 1.2.3 shell 基础命令使用方法
	1.3 用户和组管理	1.3.1 能理解银河麒麟操作系统中用户和组的概念、作用 1.3.2 能根据业务需要，创建、删除用户和组，设置密码，对用户和组进行合理规划 1.3.3 能对用户密码有效期、修改密码间隔时间登属性进行管理	1.3.1 用户和组的概念 1.3.2 用户和组管理方法 1.3.3 密码属性管理方法
2. 目录与文件管理	2.1 文件与目录基本管理	2.1.1 能理解银河麒麟操作系统中目录、文件、节点相关概念和属性 2.1.2 能根据需求创建、删除、修改、查看文件 2.1.3 能根据需求利用目录管理文件，并对目录进行相关操作。	2.1.1 文件与目录的概念 2.1.2 文件的管理方法 2.1.3 目录的管理方法
	2.2 文件与目录权	2.2.1 能理解银河麒麟操作系统中的权限机制	2.2.1 文件与目录权限的概念 2.2.2 文件与目录权限设置与

	限管理	2.2.2 能结合用户、组及文件、目录的相关知识，能够根据需求，对资源的访问权限进行合理规划并实施	管理方法
	2.3 文本编辑	2.3.1 能了解常用文本编辑器特点及使用方法 2.3.2 能理解 VIM 命令行模式、编辑模式、末行模式的应用方法 2.3.2 能利用 VIM 文本编辑器熟练编辑文本文件	2.3.1 常用文本编辑器 emacs、gedit、vscode 等使用方法 2.3.2 VIM 编辑器使用方法 2.3.3 VIM 编辑器对文件编辑实践
	2.4 文件查找与归档	2.4.1 能利用相关命令对文件进行查找、定位等相关操作 2.4.2 能利用相关命令对文本内容进行搜索、排序、去重等相关操作 2.4.2 能利用系统工具对文件进行归档、压缩、解压缩等相关操作	2.4.1 文件查找方法 2.4.2 文件内容检索与处理方法 2.4.3 文件归档方法 2.4.4 文件压缩与解压缩方法
	2.5 输入输出重定向	2.5.1 能理解标准输入、输出设备，能够理解重定向、管道的意义 2.5.2 能根据需求，合理使用重定向和管道处理数据，提高效率	2.5.1 内容重定向应用场景与应用方法 2.5.2 管道应用场景与应用方法
3. 软件管理	3.1 RPM 软件包管理	3.1.1 能了解 RPM 软件包的格式及特点 3.1.2 能使用 rpm 命令对软件进行查询、安装、卸载和更新等管理工作 3.1.3 能掌握 RPM 软件包的构建方法	3.1.1 RPM 软件包的概念 3.1.2 RPM 软件包管理方法 3.1.3 RPM 软件包打包方法
	3.2 YUM 包管理器	3.2.1 能了解 YUM 软件管理器特点及其与 RPM 软件包管理器的区别、联系 3.2.2 能对 YUM 仓库源进行增加、修改、激活等设置 3.2.3 能使用 yum 命令软件进行安装、卸载和更新等管理工作，会更新 YUM 数据源	3.2.1 YUM 包管理器的概念 3.2.2 YUM 源的设置方法 3.2.3 软件管理方法
	3.3 源码包管理	3.3.1 能理解解软件编译过程 3.3.2 能掌握源码安装步骤和方法	3.3.1 源码软件安装流程 3.3.2 源码软件安装方法

		3.3.3 能对已安装软件进行验证	3.3.3 源码软件使用方法
4. 系统管理增强	4.1 进程管理	4.1.1 能理解进程的概念及特性 4.1.2 能理解进程的五种状态 4.1.3 能理解作业和进程的区别 4.1.4 能利用工具查看、监控进程并对进程进行优化处理	4.1.1 进程的概念 4.1.2 进程的管理方法
	4.2 计划任务	4.2.1 能理解计划任务应用场景 4.2.2 能列举任务的种类 4.2.3 能掌握一次性计划任务的使用方法及命令 4.2.4 能掌握重复计划任务的使用方法及命令	4.2.1 计划任务的概念 4.2.2 一次性计划任务使用方法 4.2.3 重复计划任务使用方法
	4.3 启动管理	4.3.1 能理解系统的启动流程 4.3.2 能理解守护进程，掌握系统服务的管理及相关命令 4.3.3 能在紧急情况下对现场进行分析，采取相关策略对系统进行修复	4.3.1 麒麟操作系统的启动流程 4.3.2 系统服务的管理方法 4.3.3 麒麟操作系统修复模式的使用方法
5. 远程管理	5.1 网络管理	5.1.1 能理解网络管理的重要性及方法 5.1.2 能利用工具对网络进行监测、控制，记录网络资源的性能和使用情况，确保网络有效运行 5.1.3 能对网络故障进行定界、定位及排除故障	5.1.1 系统网络的概念 5.1.2 本地网络信息的设置方法 5.1.3 网络故障排除方法
	5.2 远程连接	5.2.1 能了解远程连接的方式及应用场景 5.2.2 能基于远程工具实现远程连接 5.2.3 能基于 vnc 协议的远程连接方法	5.2.1 远程连接应用场景与实现方法 5.2.2 基于 ssh 协议的远程连接方法 5.2.3 基于 vnc 协议的远程连接方法
6. 磁盘管理	6.1 磁盘基本管理	6.1.1 能了解磁盘的结构与特性 6.1.2 能利用工具对磁盘进行分区、格式化、挂载、卸载等操作	6.1.1 磁盘的概念 6.1.2 磁盘的基本管理方法



	6.2 磁盘阵列	6.2.1 能理解磁盘阵列原理 6.2.2 能理解 RAID 各级别的特性及应用场景 6.2.3 能根据需求实现 RAID 的部署	6.2.1 磁盘阵列的概念 6.2.2 磁盘阵列的原理 6.2.3 RAID 管理工具 mdadm 命令的使用方法
	6.3 LVM 逻辑卷	6.3.1 能了解 LVM 概念、术语、特性及应用场景 6.3.2 能根据需求部署和实现 LVM 逻辑卷 6.3.3 能根据需求完成 LVM 逻辑卷扩容、迁移、备份等操作	6.3.1 LVM 的概念 6.3.2 LVM 管理方法

### 3.2 中级

课程模块	培训内容	专业能力要求	相关知识
1. 系统安全与监控	1.1 系统安全	1.1.1 能了解防火墙的工作原理 1.1.2 能根据需求, 利用 Firewallld 部署和实现安全策略 1.1.3 能根据需求, 利用 KYSEC 进行布防	1.1.1 系统防火墙原理 1.1.2 Firewallld 防火墙管理方法 1.1.3 麒麟安全增强框架 KYSEC 的使用方法
	1.2 系统日志管理	1.2.1 能了解系统日志分类及其功能 1.2.2 能基于日志信息, 利用切割等方法, 对日志进行分析	1.2.1 系统日志分类与作用 1.2.2 系统日志的分析方法 1.2.3 系统日志的管理方法
	1.3 系统监控与优化	1.3.1 能利用工具对系统状态进行监控 1.3.2 能分析、评估系统性能并提出优化方案	1.3.1 系统状态查看方法 1.3.2 系统性能瓶颈分析方法 1.3.3 性能评估与优化方法
2. 网络服务部署	2.1 Nginx 服务	2.1.1 能理解 Nginx 服务的优势及应用场景 2.1.2 能掌握 Nginx WEB 功能, 代理功能, 负载均衡功能配置及使用 2.1.3 能根据需求部署 Nginx 服务器	2.1.1 Nginx 概念与部署方法 2.1.2 Nginx 配置与管理方法 2.1.3 Nginx 代理与负载均衡方法

	2.2DNS 服务	2.2.1 能理解 DNS 服务器的作用及应用场景 2.2.2 能理解 DNS 服务器查询方式和解析流程 2.2.3 能根据需求部署 DNS 服务器	2.2.1 DNS 服务的概念 2.2.2 DNS 服务器部署与管理方法 2.2.3 DNS 域名解析方法
	2.3DHCP 服务	2.3.1 能理解 DHCP 服务器的作用及应用场景 2.3.2 能理解 DHCP 的中继代理和作用域 2.3.3 能根据需求部署 DHCP 服务器	2.3.1 DHCP 服务概念 2.3.2 DHCP 服务器部署与管理方法 2.3.3 DHCP 作用域配置方法
	2.4 链路 聚合	2.4.1 能了解虚拟网络技术的工作机制及应用场景 2.4.2 能根据业务需求,通过 bond 与聚合链路两种方式完成配置	2.4.1 虚拟网络技术-bond 模式的设置方法 2.4.2 虚拟网络技术-聚合链路的设置方法
	2.5 时间 服务	2.5.1 能了解时间服务器的作用及应用场景 2.5.2 能根据需求配置和部署时间服务器 2.5.3 能对客户端配置时间服务器同步网络时间	2.5.1 时间服务器的概念及应用场景 2.5.2 chrony 服务器部署与管理方法 2.5.3 客户端时间同步配置方法
	2.6 NFS 服务	2.6.1 能理解 NFS 服务器的工作原理及应用场景 2.6.2 能理解 RPC 协议原理及 RPC 与 NFS 通讯机制 2.6.3 能理解 NFS 客户端和 NFS 服务端通讯机制 2.6.4 能根据需求,配置和部署 NFS 服务器	2.6.1 网络存储概念 2.6.2 RPC 与 NFS 协议原理 2.6.3 NFS 服务器部署与管理方法 2.6.4 NFS 客户端访问共享方法
	2.7ISCSI 服务	2.7.1 能理解共享存储特点以及必要性 2.7.2 能理解 ISCSI 协议工作原理及应用场景 2.7.3 能根据需求配置和部署 ISCSI 服务器	2.7.1 ISCSI 协议原理及概念 2.7.2 ISCSI 设备共享方法 2.7.3 ISCSI 客户端访问共享设备方法
3. 自动化	3.1Shell	3.1.1 能理解 shell 脚本的应用场景	3.1.1 shell 概念

运维	脚本	3.1.2 能利用 shell 脚本解决实际问题 3.1.3 能利用 sed、awk 处理分析文本文件	3.1.2 shell 基础语法 3.1.3 shell 高级应用方法
	3.2 Ansible 自动化运维平台	3.2.1 能理解自动化运维平台的作用及应用场景 3.2.2 能掌握 ansible 相关模块，ansible 目录结构及文件格式 3.2.3 能根据需求部署与管理 ansible 自动化运维平台 3.2.4 能使用 playbook 与 roles 对业务机器进行维护	3.2.1 自动化运维概念及应用场景 3.2.2 ansible 自动化运维平台部署与管理方法 3.2.3 ansible 常见模块使用方法 3.2.4 ansible 自动化运维 playbook 与 roles 使用方法
	3.3、持续集成/持续部署	3.3.1 能使用代码版本控制工具对代码进行管理 3.3.2 能使用持续集成工具对代码进行持续集成与持续发布	3.3.1 持续集成与持续部署概念及应用该场景 3.3.2 代码版本控制工具软件使用方法 3.3.3 持续集成工具软件使用方法

### 3.3 高级

课程模块	培训内容	专业能力要求	相关知识
1. 安全加固	1.1 系统加固	1.1.1 能掌握系统加固的策略与方法 1.1.2 能使用系统安全分析工具对系统进行安全性分析 1.1.3 能使用系统加固工具对系统进行安全加固	1.1.1 系统加固策略与方法 1.1.2 系统安全分析工具使用方法
	1.2 服务加固	1.2.1 能使用安全分析工具对系统常见服务进行安全分析 1.2.2 能对系统常见服务进行安全加固	1.2.1 常见应用服务的加固策略 1.2.2 常见应用服务的安全加固方法
2. 系统性能优化	2.1 系统资源优化	2.1.1 能利用系统调优工具分析系统的性能瓶颈并定位问题	2.2.1 系统性能瓶颈分析方法

		2.1.2 能对 CPU、内存、IO 等设备性能进行优化，解决其性能瓶颈	2.2.2 系统优化方法
	2.2 常见服务器优化	2.2.1 能对应用服务进行性能瓶颈分析并定位问题。 2.2.2 能对应用服务的问题进行优化，解决性能瓶颈问题。	2.2.1 系统应用瓶颈分析方法 2.2.2 系统应用优化方法
3. 高可用集群	3.1 银河麒麟高可用集群软件管理	3.1.1 能理解高可用的作用及应用场景 3.1.2 能根据需求部署银河麒麟高可用集群	3.1.1 银河麒麟高可用集群软件概念及应用场景 3.1.2 银河麒麟高可用集群部署方法
	3.2 业务部署	3.2.1 能基于集群对业务进行部署 3.2.2 能管理集群及业务,保障集群及业务稳定运行	3.2.1 集群资源配置与管理方法 3.2.2 集群业务管理与维护方法
4. 常见故障	4.1 故障定界与定位	4.1.1 能依据科学的方法对故障快速定位 4.1.2 能熟练使用故障定界与定位工具	4.1.1 故障定界与定位策略与方法 4.1.2 故障定界与定位工具使用方法
	4.2 常见故障解决	4.2.1 能基于技术及经验,分析故障原因, 4.2.2 能基于故障提出解决方案 4.2.3 能对故障进行快速修复	4.2.1 常见故障分析策略及解决方案 4.2.2 常见故障解决方法

#### 4. 考核权重表

##### 4.1 理论知识权重表

课程模块		级别		
		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)
基本要求	职业道德知识	10	10	10
	基础知识	25	25	25
理论知识要求	系统基本管理	5	-	-
	目录与文件管理	10	-	-
	软件管理	10	-	-
	系统管理增强	15	-	-
	远程管理	10	-	-
	磁盘管理	15	-	-
	系统安全与监控	-	15	-
	网络服务部署	-	35	-
	自动化运维	-	15	-
	系统加固	-	-	15
	系统性能优化	-	-	20
	高可用集群	-	-	20
	常见故障	-	-	10
合计		100	100	100

#### 4.2 实操能力权重表

课程模块		级别		
		初级技能 (%)	中级技能 (%)	高级技能 (%)
实操能力要求	系统基本管理	10	-	-
	目录与文件管理	15	-	-
	软件管理	20	-	-
	系统管理增强	20	-	-
	远程管理	15	-	-
	磁盘管理	20	-	-
	系统安全与监控	-	20	-
	网络服务部署	-	50	-
	自动化运维	-	30	-
	系统加固	-	-	25
	系统性能优化	-	-	30
	高可用集群	-	-	30
	常见故障	-	-	15
合 计		100	100	100