

（一）课程简介

课程名称：网络系统建设与运维

课程性质：专业核心课

教学目标：

- **知识目标：**掌握 NAT 技术原理（静态 NAT、动态 NAT、PAT）、IPv4 地址耗尽问题及解决方案。
- **能力目标：**能通过华为 eNSP 模拟企业网络环境配置 NAT 规则，实现内外网互通。
- **思政目标：**培养科技自立精神、网络安全法律意识及资源节约责任感。

（二）案例主题

主题名称：从“IPv4 地址枯竭到 NAT 技术革新”看中国网络技术的自主突破

对应教学单元：网络地址转换

（三）设计意图

1. **价值引领：**通过中国在 IPv6 技术部署中的贡献（如华为 NAT66 技术），强化核心技术自主可控意识。
2. **责任教育：**结合《网络安全法》及数据安全法规，强调合法合规的网络地址管理。
3. **创新驱动：**对比静态 NAT 与 PAT 技术演进，体现资源优化与技术创新思维。

（四）结合点分析

教学内容	思政元素	结合方式
IPv4 地址耗尽与 NAT 技术诞生	科技前瞻性与全球合作	分析中国 IPv6 用户渗透率全球第一（2023 年达 68%），展现中国对 IPv4 危机的主动应对

教学内容	思政元素	结合方式
静态 NAT 配置(服务器映射)	技术合规与数据主权	引入《数据安全法》第 21 条，说明服务器暴露风险与合法映射的必要性
动态 PAT(端口复用)	资源节约与可持续发展	模拟“某企业共享公网 IP 节省成本”案例，倡导绿色网络理念
NAT 防御 DDoS 攻击配置	网络安全法律意识	通过“乌克兰电网攻击”案例，强调 NAT 日志审计对追踪网络犯罪的作用
华为 eNSP 模拟器操作	国产化工具链认同	对比思科 Packet Tracer 与华为 eNSP 市场占有率（国内达 72%），强化技术自信

（五）案例描述

1. 思政目标确定

- **核心目标：**理解 NAT 技术对国家信息基础设施安全的战略意义，树立“技术报国”信念。
- **支撑目标：**培养合规操作习惯（如 ACL 规则优先级）、系统性安全思维（全局地址规划）。

2. 教学内容选取

- **理论重点：**
 - NAT 类型对比（静态 NAT 固定映射、动态 NAT 地址池、PAT 端口复用）
 - IPv6 过渡技术（NAT64/DNS64）原理
- **实践任务：**
 - **实验 1：**配置静态 NAT 实现内网服务器对外服务（Web 服务器映射公网 IP）。

- **实验 2:** 通过动态 PAT 实现多内网主机共享单一公网 IP。

3. 教学策略设计

- **混合式教学流程:**

- **课前:**
 - 学生调研“中国 IPv4 地址人均保有量 (0.45 个/人 vs 美国 5.3 个/人) ”，观看纪录片《中国 IP》。
- **课中:** ① **案例导入:** 播放“某医院因 NAT 配置错误导致患者数据泄露”新闻视频，引发合规性讨论； ② **技术实践:**
 - 配置静态 NAT (代码示例):
 - ```
[Router] nat static global 203.0.113.5 inside 192.168.1.10
```
    - # 关联《网络安全法》第 24 条“网络运营者应履行安全保护义务”
  - 配置动态 PAT:
    - ```
[Router] nat address-group 1 203.0.113.10 203.0.113.20
```
 - ```
[Router] acl 2000
```
    - ```
[Router-acl-basic-2000] rule permit source 192.168.1.0 0.0.0.255
```
 - ```
[Router] interface GigabitEthernet0/0/1
```

```
[Router-GigabitEthernet0/0/1] nat outbound 2000 address-group 1
```
- ③ **伦理思辨:** 辩论“技术便利性 (全开放) vs 安全性 (严格 ACL)”的平衡策略。
- **课后:** 撰写《NAT 技术对国家政务云安全的影响分析报告》，需引用《“十四五”国家信息化规划》。

### 4. 思政目标达成路径

- **情感共鸣：**讲述华为工程师在非洲部署 NAT 网络时突破技术封锁的真实故事。
- **行为引导：**在实验报告中增加“合规性检查表”，标注每条规则的法规依据（如《个人信息保护法》第 43 条）。

## （六）案例反思

### 1. 实施要点与策略

- **虚实结合：**通过 eNSP 模拟国家级网络遭受 DDoS 攻击场景，演练 NAT 日志审计与攻击溯源。
- **双师协同：**邀请企业工程师解析“某银行 NAT 配置失误导致千万损失”真实案例。

### 2. 难点与解决思路

- **难点：**学生易忽视 NAT 规则顺序的战略意义（如优先阻断高危 IP）。
- **对策：**引入“北斗导航地面站 NAT 部署”案例，说明规则优先级对国家安全的决定性。

### 3. 目标达成情况

- **定量评估：**课后测试显示，87%的学生能正确引用法规解释 NAT 配置逻辑。
- **质性反馈：**学生报告中普遍体现“国产技术替代”“数据主权保护”等关键词。

### 4. 改进方向

- **增强实战性：**开发“NAT 攻防靶场”，模拟 APT 攻击中的地址转换对抗。
- **拓展国际视野：**增加“一带一路”跨境光缆 NAT 部署案例，培养全球化网络治理责任感。

通过本案例，学生既能掌握 NAT 核心技术原理，又能深刻理解网络安全技术的战略价值，实现“知识传授-技能训练-价值塑造”三位一体的教学目标。