

内网域名化访问中继机制与内生云远程开机技术白皮书

一、内网域名化访问中继机制完整释义

1.1 核心定义

内网域名化访问中继机制，是一款无需公网端口映射、无需公网IP即可实现内外网安全互通的网络传输技术。其核心技术逻辑为，将内网设备的IP地址、服务端口等核心信息编码嵌入自定义域名字符串；当中继服务接收到外网域名访问请求后，自动解析、拆分提取内网IP与端口参数，依托内网设备主动维持的中继链路完成双向流量转发，最终实现外网终端对内网设备的安全、可控访问。

该机制彻底区别于传统端口映射、VPN组网等主流内外网互通方式，无需在内网设备、路由器设备上开放任何入站端口，从技术根源上杜绝内网端口暴露、网络端口扫描、恶意网络入侵等安全风险，大幅提升内网服务的访问安全性。

1.2 完整工作流程

第一步：信息编码，绑定专属访问域名

按照预设固定编码规则，对内网设备核心信息（内网IP地址、业务服务端口）进行拼接、格式化处理，以域名主体或子域名形式，为每一台内网设备、每一项服务生成唯一的专属访问域名。编码统一采用横杠替代IP地址中的点号，按顺序分段存储IP四段地址与设备服务端口信息。

示例：[192-168-1-100-8080.apiumc.com](#)，对应内网访问地址为192.168.1.100:8080。

第二步：外网客户端发起域名访问请求

外网终端、浏览器、第三方业务系统等各类客户端，可直接通过生成的专属域名发起访问请求，经由DNS解析将流量导向中继服务节点，完成外网请求的统一接入。

第三步：中继服务解析提取内网地址

中继服务自动截取域名前缀编码内容，通过预设分隔符智能拆分编码字段，精准还原出原始内网IP地址与对应服务端口，精准定位目标内网设备与业务服务。

第四步：心跳匹配内网在线节点

内网设备持续向中继服务推送心跳数据包，主动建立并维持长期在线的心跳链路池。中继服务根据解析得到的设备信息，精准匹配对应内网设备的回调参数，全程无需内网设备开放任何公网入站端口，所有通信链路均由内网主动向外建立，规避外网主动探测风险。

第五步：流量中继转发，完成双向互联

外网访问请求通过加密中继隧道，完整透传至目标内网设备的指定IP及端口；内网设备完成请求处理后，将响应数据沿原有心跳隧道回传至中继服务，再由中继服务转发至外网客户端，形成闭环、稳定、安全的跨网访问链路。

1.3 机制核心优势

- **部署门槛极低**：无需公网IP地址、无需配置路由器端口映射，无需复杂组网操作，适配各类中小型内网场景快速部署。
- **访问适配性广**：以自定义域名作为统一外网访问入口，兼容浏览器、终端工具、业务系统等全类型外网客户端访问场景，通用性强。
- **安全防护性高**：内网仅主动外发心跳数据包，无任何入站端口暴露，从根源规避端口扫描、暴力破解、恶意入侵等网络安全风险。
- **业务扩展性强**：单中继节点可同时承载多台内网设备、多个业务服务端口的流量转发，支持业务批量扩容、设备批量接入，资源利用率高。

二、内生云远程开机技术（WOL网络唤醒）

2.1 技术核心原理

内生云远程开机技术，是依托标准WOL（网络唤醒）技术打造的远程设备管控能力，核心基于**网卡魔术包唤醒机制**实现。平台可通过内网专属链路，向处于关机、休眠状态的计算机设备发送定制魔术唤醒数据包，触发有线网卡通电启动设备，最终实现外网远程唤醒内网终端的业务效果。该功能需同时满足设备BIOS配置、系统网卡权限、平台参数配置三层合规条件，方可正常生效。

2.2 设备前置配置（戴尔OptiPlex 3080为例）

2.2.1 BIOS端唤醒功能开启

- 通过BIOS底层配置授权设备网络唤醒能力，为硬件级开机唤醒提供基础支撑，具体操作步骤如下：
1. 重启计算机，在设备系统启动前连续按压F2按键，进入设备BIOS设置界面；
 2. 在BIOS菜单栏中找到【Power Management（电源管理）】核心配置项；
 3. 定位【Wake on LAN/WLAN】唤醒选项，将默认的Disabled（关闭）状态修改为**LAN Only（仅有线网卡唤醒）**，禁止选择无线唤醒模式（无线网卡硬件不支持远程开机唤醒功能）；
 4. 保存BIOS配置并退出界面，完成设备底层硬件唤醒授权。
- 功能说明：该配置仅允许设备接收有线局域网专属唤醒信号，设备休眠、完全关机状态下均可响应唤醒指令；设备待机状态的唤醒权限，需在系统内单独配置开启。

2.2.2 Windows系统网卡权限配置

BIOS底层唤醒功能开启后，需同步关闭系统网卡的节能限制，避免系统层面拦截唤醒信号、切断网卡供电，导致唤醒功能失效，具体配置步骤如下：

1. 右键【此电脑】 - 【管理】 - 【设备管理器】，展开【网络适配器】设备列表；
2. 选中设备有线网卡（Realtek PCIe GbE Family Controller），右键选择【属性】；
3. 切换至【高级】选项卡，启用「关机网络唤醒」「魔术封包唤醒」两项核心功能；
4. **关键操作：**彻底关闭网卡「环保节能」「节能以太网」等所有节能相关选项，杜绝系统关机后自动切断网卡供电；
5. 切换至【电源管理】选项卡，勾选「允许此设备唤醒计算机」，保存所有配置参数。

2.3 内生云平台配置步骤

完成设备硬件与系统配置后，需在内生云平台绑定设备，实现远程开机指令下发，具体步骤如下：

1. 登录内生云管理后台，进入【我的内生云】 - 【远程开机】功能模块；
2. 点击【开启远程开机】功能按钮，输入待唤醒内网设备的固定IP地址；
3. 系统自动扫描内网在线设备，智能匹配并读取设备MAC地址，完成设备与平台的绑定；
4. 设备绑定成功后，在远程开机功能输入框中填写目标内网IP，点击启动按钮，即可下发远程开机唤醒指令。

2.4 核心配置注意事项

- 硬件适配要求：仅有线网卡支持WOL远程开机功能，无线网卡受硬件架构限制，无法实现硬件级远程唤醒，务必采用有线连接方式配置。
- 地址绑定维护：网络管理员需定期维护内网IP与设备MAC地址绑定关系，设备IP变更后需及时更新平台配置，避免地址不匹配导致唤醒失败。
- 设备供电要求：待唤醒设备必须持续连接AC交流电源，仅电池供电、完全断电的设备无法接收和响应魔术唤醒数据包。
- 节能配置核心：系统网卡所有节能功能必须完全关闭，网卡节能限制是绝大多数远程开机唤醒失效的核心诱因。
- 设备状态限制：仅S4休眠、S5关机系统状态支持魔术包唤醒，设备完全断电后，网卡无供电，无法响应唤醒指令。

注：部分内容可能由 AI 生成

（注：部分内容可能由 AI 生成）