

目 录

1. 公司简介及背景.....	1
1.1 公司简介.....	1
1.2 项目背景.....	1
2. 公司需求分析.....	1
2.1 公司目的及要求.....	1
2.2 公司预期目标.....	2
2.3 公司项目设计原则.....	2
3. 项目相关技术简介.....	2
3.1 VLAN技术简介.....	2
3.2 DHCP技术简介.....	3
3.3 PPP技术简介.....	4
3.4 Ospf技术简介.....	4
3.5 Nat技术简介.....	5
3.6 传输介质设计.....	6
4. 网络规划与设备选型.....	6
4.1 网络架构图.....	6
4.2 网络拓扑图.....	7
4.3 IP 地址规划与设备互联规划.....	8
4.4 网络设备选型.....	8

5. 项目实施.....	11
5.1 网络设备改名.....	11
5.2 设备管理安全性.....	12
5.3 各公司VLAN 配置.....	12
5.4 各公司DHCP 配置.....	14
5.5 各公司OSPF 配置.....	15
5.6 各公司PPP PAP双向认证.....	16
5.7 各公司NAT 配置.....	17
6. 结果测试.....	17
6.1 测试DHCP.....	17
6.2 测试OSPF.....	21
6.3 测试NAT.....	23
6.4 测试网络连通性.....	23
7. 项目小结.....	24
参考资料.....	25

晶寻智能科技有限公司网络规划与设计

1. 公司简介及背景

1.1 公司简介

湖南晶寻智能科技有限公司成立于2016年02月24日。经营范围包括信息系统集成服务;防雷工程专业施工;制冷设备安装;地暖设备的销售和安装;制冷、空调设备制造;基础软件开发;弱电工程总承包;智能化安装工程服务;综合布线;广播系统工程服务;电线、电缆批发;家用电器及电子产品零售;计算机网络系统工程服务;机电设备安装工程专业承包;基站机房建设;民用净水设备、电池、计算机软件、精密空调、电源设备、空气净化设备的销售;中央空调系统的安装、销售。

1.2 项目背景

随着互联网技术的不断发展强大,晶寻智能科技公司的规模越来越大。随着公司用户的增加,上网和共享网络资源的速度越来越慢。公司要求网络工程师对基础网络进行整改规划。公司内的所有机器都必须连接到互联网。为了防止网络通信故障,网络应冗余,资源共享速度提升,降低网络传输延迟,考虑到网络通信的速度,需要平衡网络负载。

2. 公司需求分析

2.1 公司目的及要求

目的:为提高工作效率,员工和客户使用提供统一的网络信息平台,实现信息资源共享,现对网络进行整体改造。新分支机构-贵州分公司使用10.10.30.0/24网段,将有50台左右终端,分属财务与营销中心,技术服务中心与研发中心,它根据需要分为四个子网。前两个子网目前正在使用,后两个子网保留供将来使用。

IP可用作每个子网最后一个子网的网关地址。总公司网络采用10.10.10.0/24网段,总行共有主机约180台,规划4个VLAN,分属财务部、营销中心、技术服务中心、研发中心等部门,在总公司与研发部中架设FTP服务器,它用于公

司内部的文件传输。IP可以用作每个网段的最后一个网关地址,IP可以用作FTP服务器的第一个网关地址。

江西分公司使用10.10.20.0/24网段,大约有80人,分属营销中心、研发中心、财务部和技术服务部等部门,它根据需要分为四个子网。目前使用的是前三个子

网，最后一个子网留作将来使用。IP 可用作每个子网最后一个子网的网关地址。晶寻智能科技有限公司总部和分部之间通过广域网互联；全网运行 OSPF 路由协议；分公司内部主机通过总公司边界路由器 CSR1 访问 INTERNET。

2.2 公司预期目标

该项目的预期目标是：将所有老设备都进行更换，并且保证新设备有八年以上的使用寿命，新建设的网络环境需要满足总公司与分公司之间日常业务沟通和使用。公司网络在出现问题时，能够迅速的发现问题所在。网络部署要与现有网络兼容。建设公司核心网络和服务，以实现生产运营系统的运行。通过业务、资源和信息的集中，降低风险，提高效率，控制成本，建立灵活的网络结构，实现业务和应用的灵活性、安全性、可靠性、可扩展性。

2.3 公司项目设计原则

1. 网络建设要在确保大局和整体的前提下，兼顾各地区、各分公司发展的不平衡性和特殊性应在合理控制成本的基础上支持重点地区的发展。

2. 网络的发展应充分体现先进性和适用性原则。对新网络服务的支持和新原则

3. 充分考虑未来5-8年的应用开发需求，分阶段平稳推进网络建设。在充分考虑应用开发需求、成本等因素的基础上，网络容量应尽可能充足。

3. 项目相关技术简介

3.1 VLAN技术简介

VLAN(VirtualLanet，虚拟局域网)是对连接在第二层交换机端口的网络用户进行逻辑分段，不受网络用户物理位置的限制，按照用户的需要进行网络分段。在交换机或跨交换机上都可以实现一个VL。根据网络用户使用的应用程序和协议，VLAN可以按照网络用户的位置、角色、部门或分组。虚拟局域网基于交换机，可以为局域网解决冲突域问题，广播域问题，带宽问题。所有用户在同一个广播域内的传统共享介质的以太网和交换式以太网都会造成网络性能下降，使宝贵的带宽浪费；而广播风暴的控制与网络安全，也只有路由器第三层才能做到。VL相当于OSI参考模型的第二层广播域，可以控制广播风暴在一个VL的内部，并且在分割VL之后，网络中的播报包消耗带宽度所占的比例大大降低，网络的表现也因广播域的缩小而有了明显的改善。不同的VLAN之间的数据传输是通过第三层(网络层)的路由来实现的，因此使用VLAN技术，结合数据链路层和网络层的交换设备可搭建安全可靠的网络。网络管理员通过控制交换机的每一个端口来控制网络用户对网络资源的访问，同时VLAN和第三层第四层的交

换结合使用能够为网络提供较好的安全措施。

VLAN技术的优点：

控制网络的广播风暴。采用VLAN技术，可将某个交换端口划到某个VLAN中，而一个VLAN的广播风暴不会影响其它VLAN的性能。

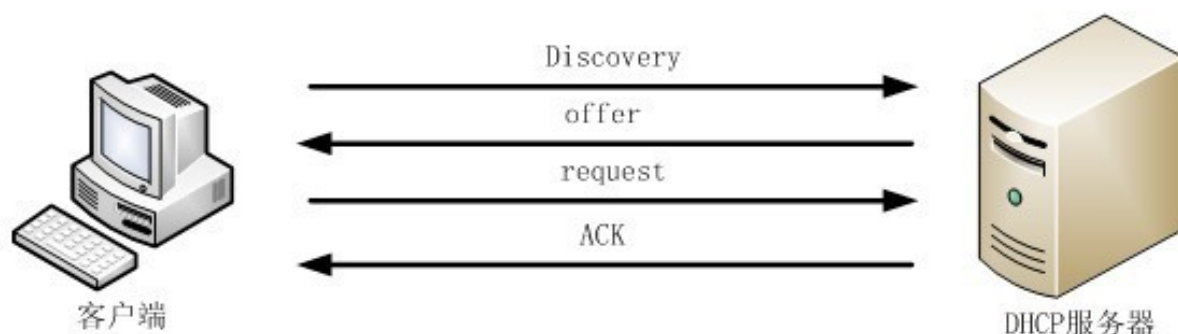
确保网络安全。共享式局域网之所以很难保证网络的安全性，是因为只要用户插入一个活动端口，就能访问网络。而VLAN能限制个别用户的访问，控制广播组的大小和位置，甚至能锁定某台设备的MAC地址，因此VLAN能确保网络的安全性。

简化网络管理。网络管理员能借助于VLAN技术轻松管理整个网络。例如需要为完成某个项目建立一个工作组网络，其成员可能遍及全国或全世界，此时，网络管理员只需设置几条命令，就能在几分钟内建立该项目的VLAN网络，其成员使用VLAN网络，就像在本地使用局域网一样。

3.2 DHCP技术简介

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol, 动态主机配置协议)，DHCP可以说是BOOTP的增强版本，它分为两个部份：一个是服务器端，而另一个是客户端。所有的IP网路设定资料都由DHCP伺服器集中管理，并负责处理客户端的DHCP要求；而客户端则会使用从伺服器分配下来的IP环境资料。比较起BOOTP，DHCP透过“租约”的概念，有效且动态的分配客户端的TCP/IP设定，而且，作为兼容考量，DHCP也完全照顾了BOOTPClient的需求。在DHCP技术出现之前，网络管理员需要手动配置主机的IP地址，将硬件地址与IP进行静态绑定。手工配置的方式适用于静态的环境，此外，静态的一对一地址绑定会造成IP地址的浪费。

随着网络规模的扩大和网络复杂度的提高，如在无线网络场景下，接入的网络终端频繁变更，接入的终端数量超过可分配的IP地址。这样原有适用于静态环境的手工配置方式已经难以满足实际需求。如果都进行手工配置，在有限的IP资源环境中，会造成IP地址资源紧张，而且工作量也很大，很容易出错。为此，IETF（Internet Engineering Task Force，国际互联网工程任务组）设计了一个新协议，即动态主机配置协议DHCP。DHCP通过“租约”的概念，有效且动态地分配客户端上网所需的网络参数。



端频繁变更，接入的终端数量超过可分配的IP地址。这样原有适用于静态环境的手工配置方式已经难以满足实际需求。如果都进行手工配置，在有限的IP资源环境中，会造成IP地址资源紧张，而且工作量也很大，很容易出错。为此，IETF（Internet Engineering Task Force，国际互联网工程任务组）设计了一个新协议，即动态主机配置协议DHCP。DHCP通过“租约”的概念，有效且动态地分配客户端上网所需的网络参数。

图1. DHCP工作过程

3.3 PPP技术简介

PPP（Point to Point Protocol）协议是在点到点链路上承载网络层数据包的一种链路层协议，由于它能够为用户提供验证、易于扩充，并且支持同/异步通信，获得广泛应用。

PPP定义了一整套的协议，包括链路控制协议（LCP）、网络层控制协议（NCP）和验证协议（PAP和CHAP）。

链路控制协议（Link Control Protocol，LCP）：主要用来建立、拆除和监控数据链路。

网络控制协议（Network Control Protocol，NCP）：主要用来协商在该数据链路上所传输的数据包的格式与类型。

用于网络安全方面的验证协议簇PAP和CHAP。

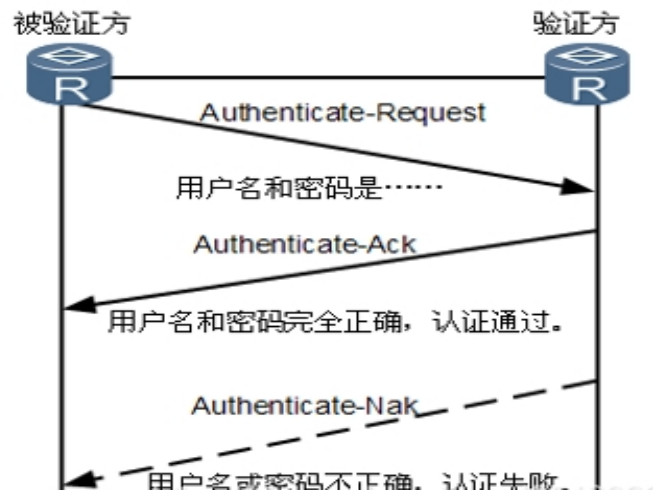


图2. PPP技术工作过程

3.4 Ospf技术简介

路由协议OSPF全称为(Open Shortest Path First)，也就开放的最短路径优先协议，因为OSPF是由IETF开发的，它的使用不受任何厂商限制，所有人都可以使用，所以称为开放的，而最短路径优先（SPF）只是OSPF的核心思想，其使用的算法是Dijkstra算法，最短路径优先并没有太多特殊的含义，并没有任何一个路由协议是最长路径优先的，所有协议，都会选最短的。

OSPF的流量使用IP协议号89。

OSPF工作在单个AS(自治系统)，是个绝对的内部网关路由协议（Interior Gateway Protocol，即IGP）。

OSPF对网络没有跳数限制，支持 Classless Interdomain Routing (CIDR)和 Variable-Length Subnet Masks (VLSMs)，可以手工在任意比特位汇总，并且手工汇总没有任何条件限制，可以汇总到任意掩码长度。

OSPF支持认证，并且支持明文和MD5认证；OSPF不可以通过Offset list来改变路由的metric。

OSPF所有路由的管理距离 (Administrative Distance) 为110，OSPF只支持等价负载均衡。

距离矢量路由协议的根本特征是自己的路由完全借鉴其他路由器，将接收到的路由赤裸裸地放入自己的路由，运行距离矢量路由协议路由器之间交换的是路由，距离矢量路由协议无脑，路由从来不会自己计算，总是拿着别人的路由就用；而OSPF则完全抛弃了这种不可靠的算法，OSPF是一种典型的链路状态，通过获取网络中所有链路状态信息，从而计算出到达各个目标的精确网络路径，路由器之间交换的不是路由表，而是链路状态。OSPF通过获得网络中所有的链路状态信息，从而计算出到达每个

目标精确的网络路径。

3.5 Nat技术简介

NAT(Network Address Translation, 网络地址转换)是1994年提出的。当在专用网内部的一些主机本来已经分配到了本地IP地址(即仅在本专用网内使用的专用地址),但现在又想和因特网上的主机通信(并不需要加密)时,可使用NAT方法。

这种方法需要在专用网连接到因特网的路由器上安装NAT软件。装有NAT软件的路由器叫做NAT路由器,它至少有一个有效的外部全球IP地址。这样,所有使用本地地址的主机在和外界通信时,都要在NAT路由器上将其本地地址转换成全球IP地址,才能和因特网连接。

NAT 网络地址转换技术,其功能是将私网地址映射到公网上去,因为公网是一个大网络,没有私网路由指引无法到达目的地,同时私网地址在不同的局域网 湖南商务职业技术学院毕业设计 10 中能被重复使用,因此就算公网有去私网的路由,也可能因为有多多个相同的私网 路由导致无法到达目的地,同时 NAT 还具备将私网的某些服务映射到公网,确保其他用户通过公网能够访问服务资源,NAT 技术也可以用于私网中,通过地址 转换对私网服务或数据进行地址伪装可以增加网络环境的安全。

3.6 传输介质设计

公司网络传输介质:光纤、双绞线和同轴电缆。我们更加关注传输介质支持的传输带宽、稳定性、标准化和可维护性。这里推荐使用光纤和双绞线传输介质。

1. 重点推荐核心网络区域采用:光纤介质进行传输,重要的网络设备之间使用。

2. 推荐服务器区(含生产和测试)采用:重要的服务器设备与网络设备之间。(如:核心服务器、网络存储—核心交换机)连接也尽可能采用光纤连接,另外可以采用 100/1000M 屏蔽超 5 类或 6 类双绞线进行链接。

3. 在办公区域推荐采用:100/1000M 屏蔽超 5 类或 6 类双绞线进行链接。

4. 其它区域采用:100M 非屏蔽超 5 类双绞线进行链接。网络架构总体规划。根据以上需求、流量的统计分析和环境现状对公司的网络平台进行结构性规划,按网络的应用和功能将网络划分为核心交接区域、桌面办公区域、服务器区域、开发测试区域、广域网区域,Internet 区域和外联区域,总体网络架构完成。

4. 网络规划与设备选型

4.1 网络架构图

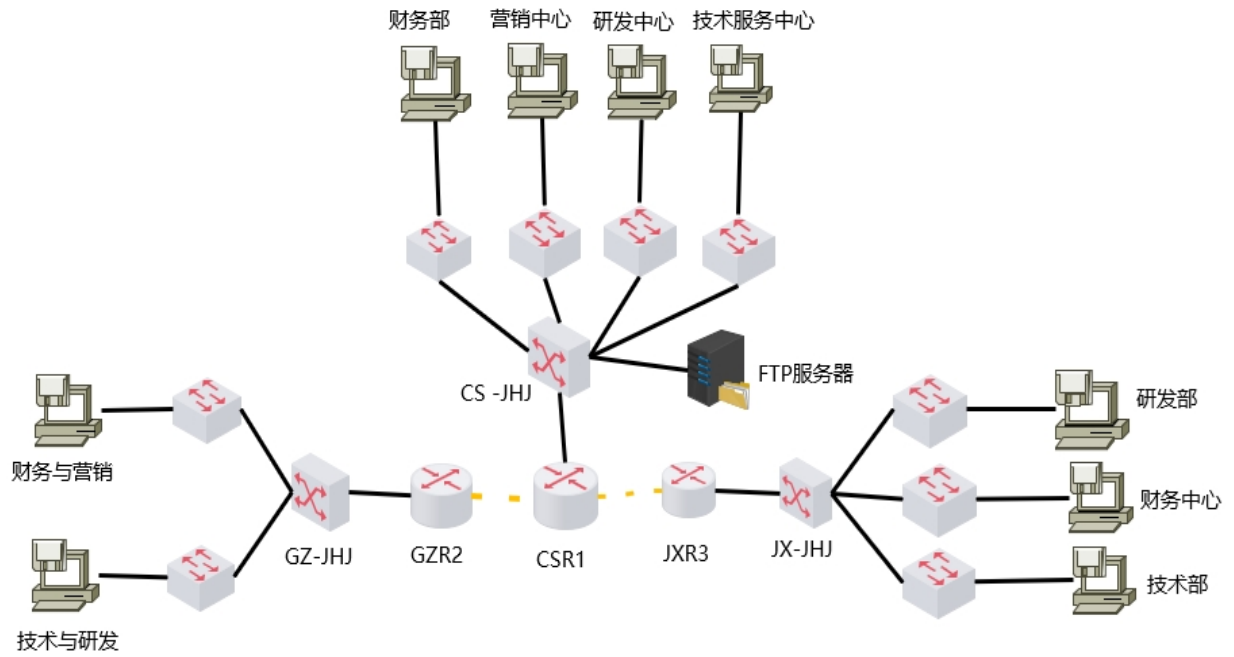


图3. 网络架构图

4.2 网络拓扑图

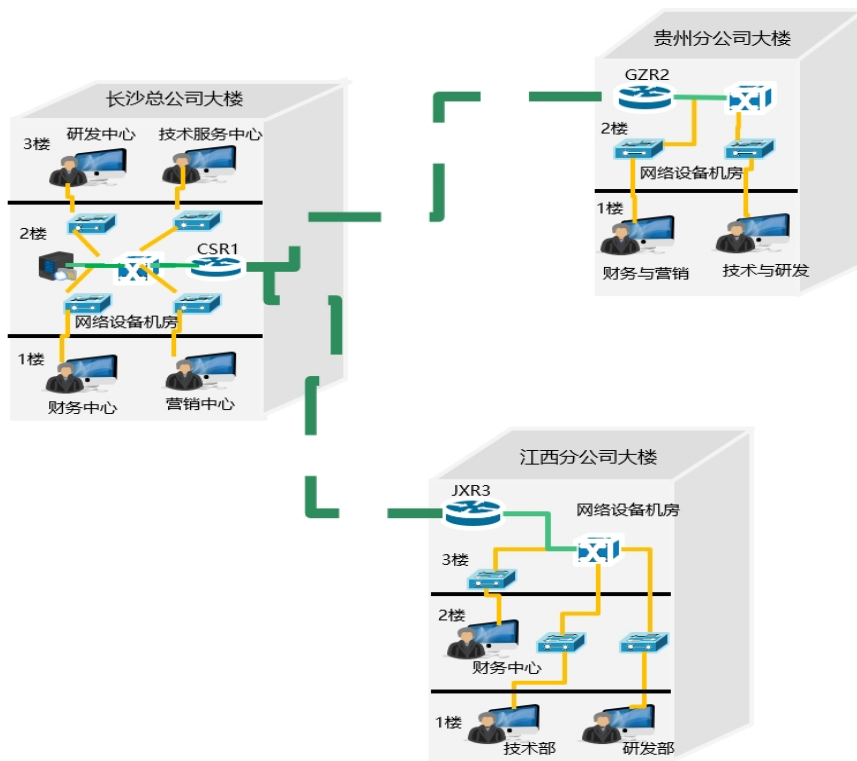


图4. 网络拓扑图

4.3 IP 地址规划与设备互联规划

表1. 各公司IP 地址规划表

	Vlan号	子网号	子网掩码
长沙总公司	Vlan10	10.10.10.62	255.255.255.192
	Vlan20	10.10.10.126	255.255.255.192
	Vlan30	10.10.10.190	255.255.255.192
	Vlan40	10.10.10.254	255.255.255.192
江西分公司	Vlan11	10.10.20.62	255.255.255.192
	Vlan22	10.10.20.126	255.255.255.192
	Vlan33	10.10.20.190	255.255.255.192
贵州分公司	Vlan1	10.10.30.62	255.255.255.192
	Vlan2	10.10.30.126	255.255.255.192

表2. 路由器间IP地址

路由器间 IP 地址	IP 地址	子网掩码
CSR1 连接 GZR2	172.16.1.1	255.255.255.252
GZR2 连接 CSR1	172.16.1.2	255.255.255.252
CSR1 连接 JXR3	172.16.1.5	255.255.255.252
JXR3 连接 CSR1	172.16.1.6	255.255.255.252
CSR1 连接 CS-JHJ	172.16.1.9	255.255.255.252
CS-JHJ 连接 CSR1	172.16.1.10	255.255.255.252
GZR2 连接 GZ-JHJ	192.168.1.1	255.255.255.252
GZ-JHJ 连接 GZR2	192.168.1.2	255.255.255.252
JXR3 连接 JX-JHJ	192.168.1.5	255.255.255.252
JX-JHJ 连接 JXR3	192.168.1.6	255.255.255.252

4.4 网络设备选型

ISR4321/K9属于多业务路由器，可支持的网络协议有IPV4协议、多播路由协议、IPV6协议，传输速率高达1000Mbps，可支持总公司与两个分公司之间进行及时的数据传输和通信，具备ARF感知防火墙，可保证网络的安全性。

ISR4321/K9属于企业级路由器，分公司使用企业级路由器与总公司相连，具有4个板载千兆接口，4个SPF接口，4个RJ-45接口等，传输速率最高可达1000Mbps。企业级路由器提供千/万Mbps端口的速率，多点广播，流量控制，强大的VPN，组播以及

MPLS等特性的支持能力，满足企业用户对安全性、稳定性、可靠性等要求。

C9500-40X-A属于网管交换机，使所有的网络资源处于良好的状态，网管型交换机提供了基于终端控制端口console，此款交换机背板带宽为960Gbps,包转发率720Mbps，具有40个10G端口，具有较高的传输速率。可以为用户提供较强的安全性，高可用性。

图5. 路由器选型



表3. 路由器参数

路由器型号	ISR4321/K9
网络协议	IPv4 协议，多播路由协议，IPv6 协议
传输速率	10/100/1000Mbps
端口结构	1GE/SFP，1GE
其它端口	1GE 管理端口，A 型 USB 端口
防火墙	ARF 感知防火墙，网络地址转换
产品内存	默认/最大闪存：4GB/8GB
电源电压	内置：AC，POE
产品重量	6kg

其它性能	50Mbps 可升级到 100Mbps
客服电话	400-0177-628



图6. 路由器选型

表4. 路由器参数

路由器型号	ISR4451-X/K9
传输速率	10/100/1000Mbps
其它端口	板载千兆接口数 x4
产品内存	数据层面：默认 2G
电源电压	100-240V
电源功率	不带模块 158W
产品尺寸	88.9*438.15*469.9mm
产品重量	加上全部模块：19.4kg
环境标准	环境温度：0-40℃
其它性能	占用机架高度：2U



图7. 交换机选型

表5. 交换机参数

交换机型号	C9500-40X-A
应用层级	三层
传输速率	10/100/1000/10000Mbps
背板带宽	960Gbps
包转发率	720Mpps
端口数量	40 个
端口描述	40 个 10G 端口
VLAN	VLAN ID 数: 4094 纠错
QoS	QoS ACL 条目规模: 最多 18000 个
组播管理	IPv4 组播路由总数: 最多 32000 条 IPv6 组播路由总数: 最多 16000 条
安全管理	安全 ACL 条目规模: 最多 18000 个

5. 项目实施

5.1 网络设备改名

```
Router(config)#hostname cs-zonggongsi  
Router(config)#hostname gz-fengongsi
```

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/475302332230011143>