

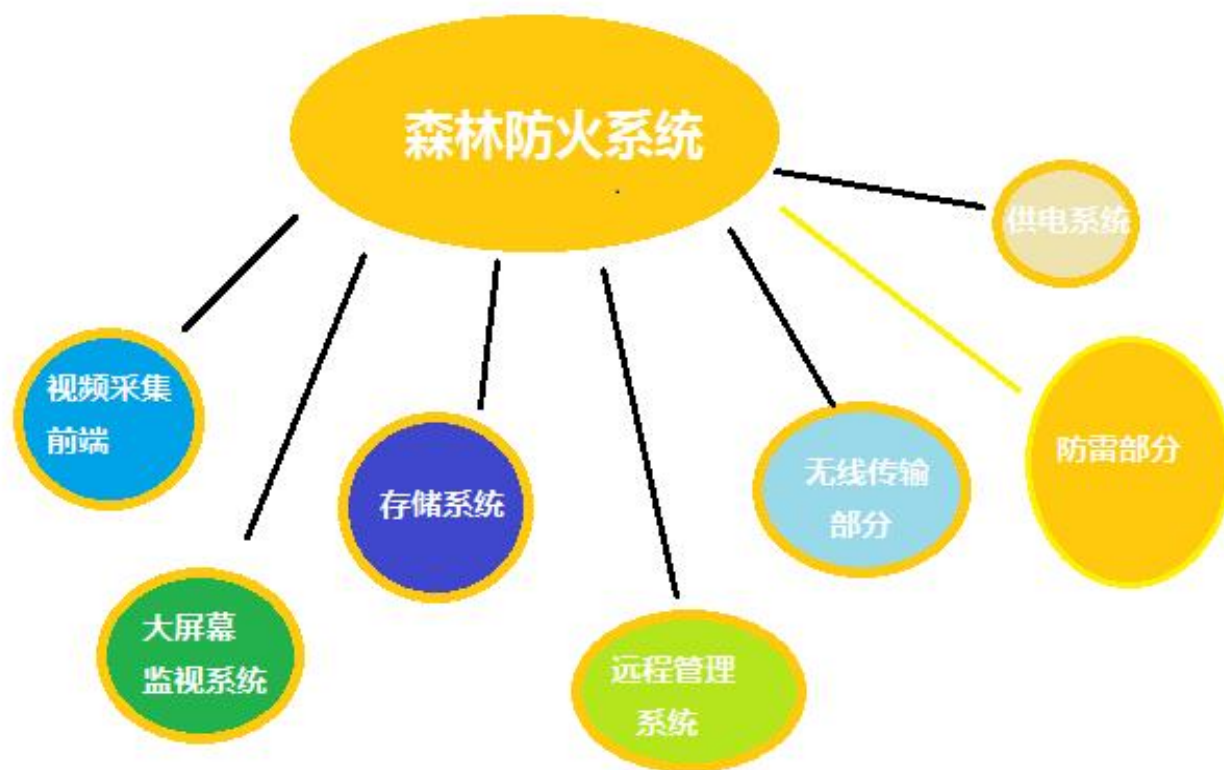


ROUTERBOARD在 森林防火中的应用

ROUTERBOARD Application In
Forest Fire Prevention

LISon CHINA 金瑞利

森林防火系统简介



MikroTik

-----无线传输部分

1. 现场环境勘察
2. 干扰测试和频率选择
3. 带宽测算确定基站数量
4. 基站定位
5. 设备选型
6. 安装调试设备
7. 试运行
8. 修整方案
9. 一点心得

MikroTik

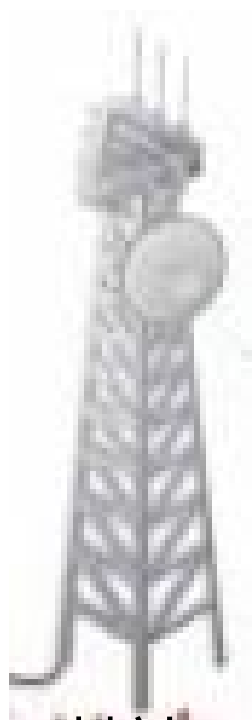
routerboard

-----无线传输部分

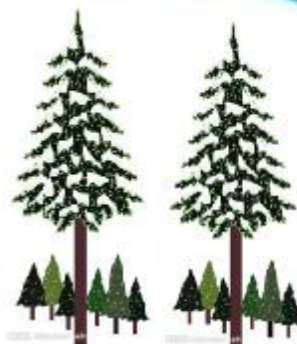
现场环境勘察

地形：平原、山丘

林区树木的高度、监控点和基站的高度



基站



监控前端

MikroTik

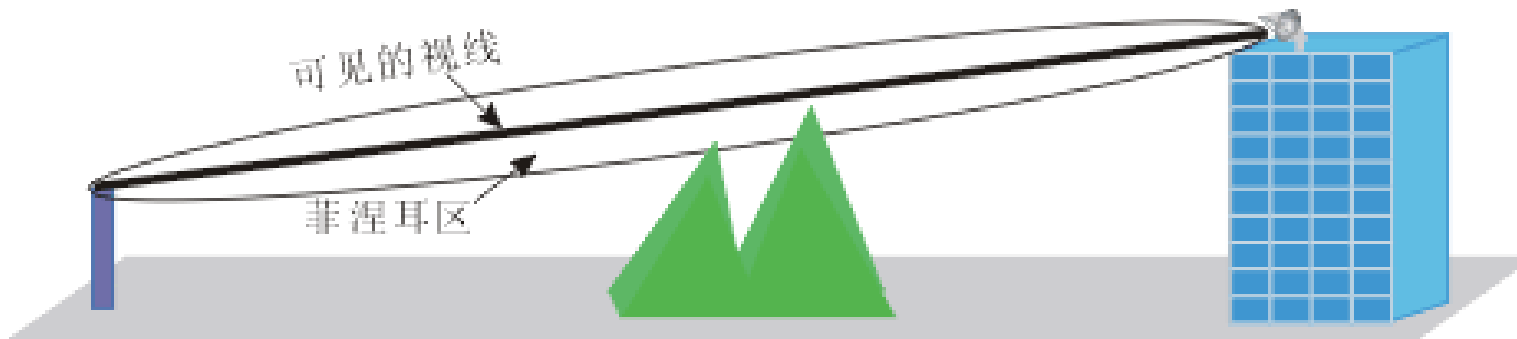
routerboard

-----无线传输部分

菲涅尔区概念：

从发射端到接收端传播路径上，有直射波和反射波，在直射波波下面的椭圆形区叫做菲涅尔区。奇数菲涅尔区依次和直射波相差半波长奇数倍，但是同相位到达，可以对直射波做有益的补充。偶数菲涅尔正好相反，可以削弱直射波的能量。一般设计的要求只需要第一菲涅尔区。无线电波波束的菲涅尔区是一个直接环绕在可见视线通路周围的椭球区域。其厚度会因信号通路长度和信号频率的不同而有变化。

-----无线传输部分



正如下图所示，当坚硬物体突入菲涅尔区内的信号通道时，锐边衍射就会使部分信号偏转，致使其到达接收天线的时间略微晚于直接信号。由于这些偏转的信号与直接信号有相位差，所以它们会降低其功率或者将其完全抵消。如果树木或其他“软”物体突入菲涅尔区，它们就会削弱通过的信号(降低其强度)。简而言之，尽管事实上你能够看到一个位置，但这并不意味着你就能够建立到该位置的优质无线电微波链路。

-----无线传输部分

干扰测试和频率选择

利用频谱扫描等工具分析现场频率占用情况

```
/interface wireless spectral-history range=5g
```

```
Wlan1 audible=yes
```

```
/interface wireless spectral-scan range=5g
```

```
Wlan1
```

尽量选择比较干净的 干扰比较小的频段



-----无线传输部分

带宽测算

802.11b	RX Sensitivity	TX Power
1Mbit	-93	24
11Mbit	-93	24
802.11g		
6Mbit	-94	25
54Mbit	-81	22
802.11n 2.4GHz		
MCS0 20MHz	-94	25
MCS0 40MHz	-92	24
MCS7 20MHz	-78	21
MCS7 40MHz	-75	20

802.11a	RX Sensitivity	TX Power
6Mbit	-97	25
54Mbit	-80	21
802.11n 5GHz		
MCS0 20MHz	-97	24
MCS0 40MHz	-92	22
MCS7 20MHz	-77	18
MCS7 40MHz	-74	17

R52HN 参数

Data Rates

802.11b	
	11Mbps; 5.5Mbps; 2Mbps; 1Mbps
802.11a/g	
	54Mbps; 48Mbps; 36Mbps; 24Mbps; 18Mbps; 12Mbps; 9Mbps; 6Mbps
802.11n	
20MHz	1Nss: 65Mbps @ 800GI, 72.2Mbps @ 400GI (Max.) 2Nss: 130Mbps @ 800GI, 144.4Mbps @ 400GI (Max.)
40MHz	1Nss: 135Mbps @ 800GI, 150Mbps @ 400GI (Max.) 2Nss: 270Mbps @ 800GI, 300Mbps @ 400GI (Max.)

MikroTik

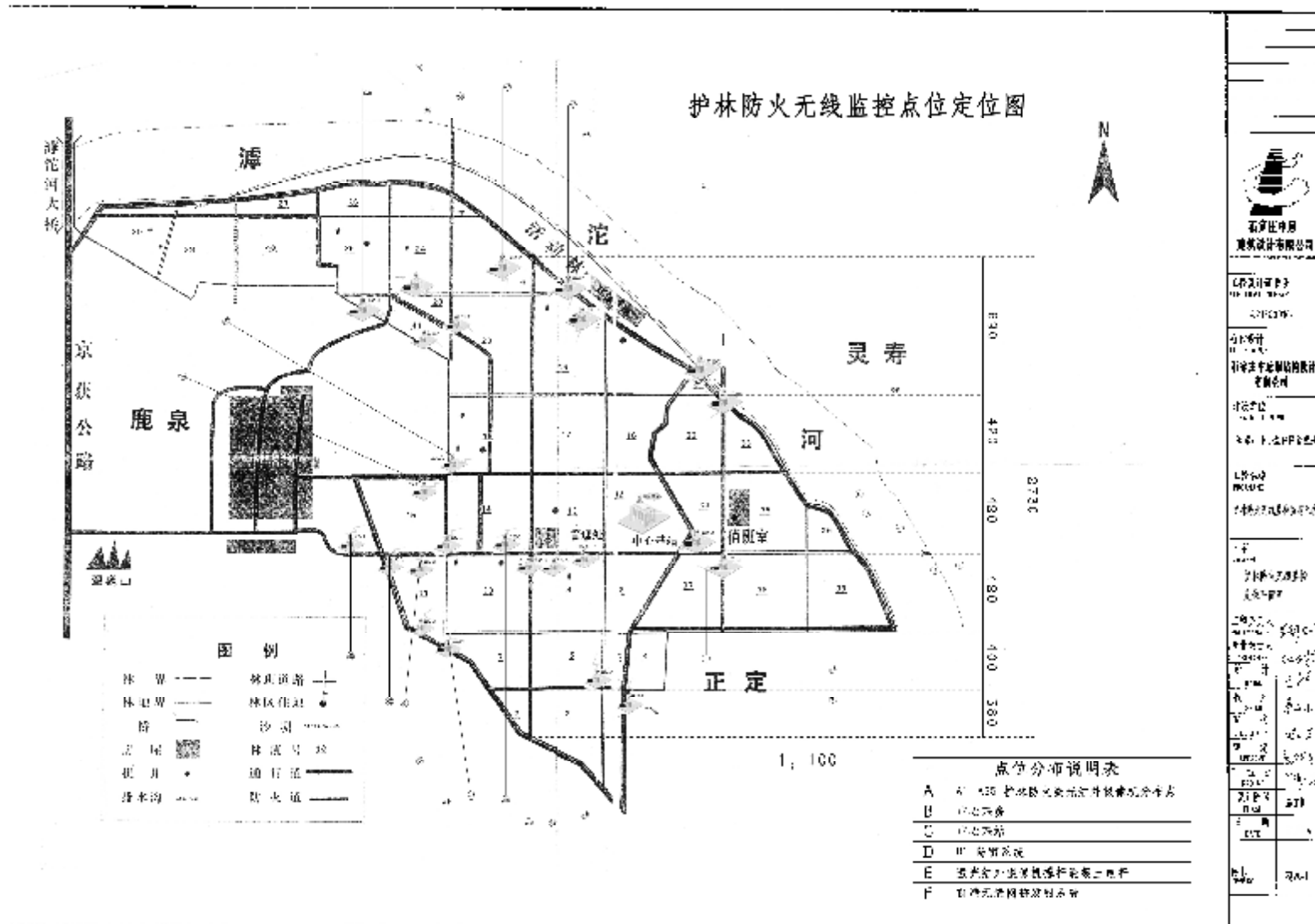
routerboard

-----无线传输部分

- ✎ 无线传输带宽计算： $3\text{M/路} * 65\text{路} = 195\text{M}$
- ✎ 视频服务器特性：每开一条访问链接带宽增加3M（1路视频监视+1路实时录像=6M），因此无线传输有效带宽要求 $195\text{M} * 2 = 390\text{M}$ ；
- ✎ 假设客户端信号强度最差的-75、40MHz频宽、双极化天线，TCP协议有效传输MAX 80M/s；
- ✎ $390\text{M} \div 80\text{M}$ 需独立的5张无线模块或基站设备
- ✎ 建议：RB433+R52HN*3+双极化扇区+WDS同频两台基站设备足够
- ✎ 建议每台AP或无线模块接入无线监控前端控制在15台左右

-----无线传输部分

基站定位



Mikrotik

routerboard

-----无线传输部分

基站定位

✧ 选择地形高

✧ 视野比较开阔

✧ 覆盖区域中间位置

MikroTik

routerboard

-----无线传输部分

设备选型



基站端

配双极化扇区

MikroTik

routerboard

-----无线传输部分

设备选型



OMNITIK
双极化基站端



SXT
双极化客户端



GROOVE
单极化客户端
配栅格天线

MikroTik

routerboard

-----无线传输部分

安装调试设备

- ✎ 基站端设置 /interface bridge add name=bridge1 disabled=no auto-mac=no protocol-mode=rstp;
- ✎ /ip address add address 192.168.10.254/24 interface=bridge1;
- ✎ /interface bridge port add bridge=bridge1 interface=etherX;
- ✎ /interface bridge port add bridge=bridge1 interface=wlanX;
- ✎ /interface wireless set wlan1 mode=ap-bridge ht-txchains=0,1 ht-rxchains=0,1 band=5ghz-a/n channel-width=40mhz ssid=Maxlan001 country=china wireless-protocol=nv2 rate-selection=advanced disabled=no;
- ✎ /interface bridge port> add bridge=bridge1 interface=WDSx horizon=1 (水平分割)



-----无线传输部分

安装调试设备

- ✎ 客户端设置 /interface bridge add name=bridge1 disabled=no auto-mac=no protocol-mode=rstp;
- ✎ /ip address add address 192.168.10.2/24 interface=bridge1;
- ✎ /interface bridge port add bridge=bridge1 interface=etherX;
- ✎ /interface bridge port add bridge=bridge1 interface=wlan1;
- ✎ /interface wireless set wlan1 mode=station-bridge ht-txchains=0,1 ht-rxchains=0,1 band=5ghz-a/n channel-width=20/40mhz-ht-below ssid=Maxlan001 country=china wireless-protocol=any rate-selection=advanced disabled=no;
- ✎ 调整修正信号较弱的客户端
- ✎ 测试客户端到基站的速率
- ✎ 获得一个高的CCQ

MikroTik

routerboard

-----无线传输部分

试运行

- ✎ 所有的监控点实时录像和电视墙全部打开
- ✎ 运行监控控制端软件，并进行常规操作
- ✎ 观察基站端每台AP设备的带宽占用
- ✎ 观察基站端各WDS的速率
- ✎ 观察客户端的网络延迟等

MikroTik

routerboard

-----无线传输部分

修整方案

- ✎ 在施工现场测得的数据往往和测算的数据有偏差，如周围树木建筑的密度和高度；基站高度；天线的选配；客户端的高度；可视情况等因素都会影响信号和传输速率。
- ✎ 所以在试运行期间我们要对方案作一些相应的调整，当然也要注意成本。
- ✎ 修正好以后再 观察网络运行情况

MikroTik

routerboard

一点心得

- ✎ 设备选型方面一定要选择一些大厂家的
- ✎ 在制定方案的时候最好是多做实地考察和测试，减少后期设备调整
- ✎ 在室外一定要做好防雷，一是直击雷、二是感应雷
- ✎ 协议选择方面最好是用nstream协议，NV2延时太高，ping值不高但是控制监控前端时非常卡
- ✎ 频率的选择也是关键，基站非常密集的时候很容易互干扰
- ✎ 基站设备的架设高度最好是不低于30米
- ✎ 最好是把视频数字信号转换成模拟信号，电视墙设备、摇杆控制设备、实时录像等设备都选用模拟的，这样可以大大减少无线传输带宽损耗