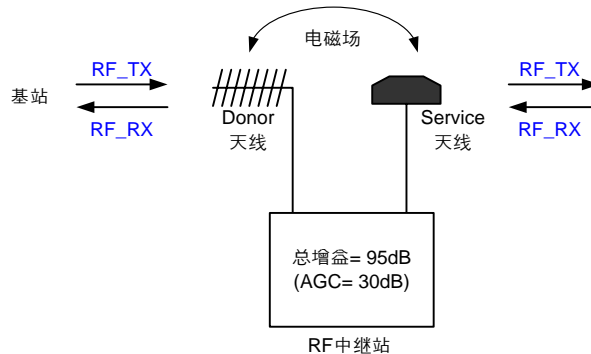
	中继站天线隔离测试方法及天线安装方案	工作人	张仁起
		单位	韩国金进电子
		部门	国外营销部
		管理号码	

1. RF中继站链路构成

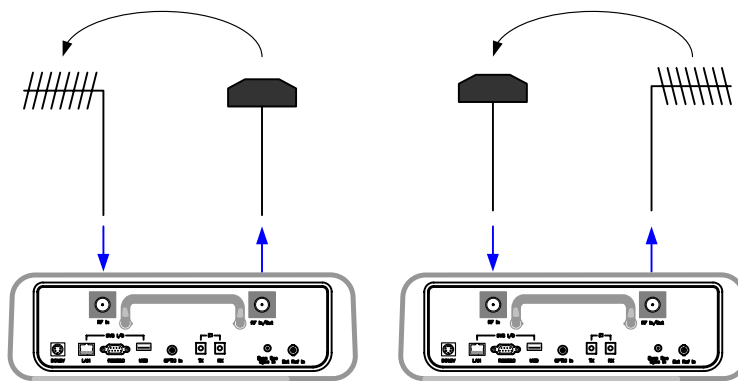


[图 1] RF 中继站 Forward/ Reverse Link 构成图

隔离 (Isolation) 是说明Donor天线与Service天线之间的分离度，表示两个天线之间有多大的损失的程度。RF中继站的Link构成是如[图 1]。基站收到的RF_TX(Forward Link)信号是通过中继站放大然后通过Service 天线送到接受机，从接受机收到的RF_RX(Reverse Link)也是通过RF中继站放大然后通过Donor Antenna传送给基站。对于RF中继站来说，因为所收到的频率和发射的频率相同，如果天线之间的隔离没有隔离的话，就会因电磁场而产生振荡。


2. 天线隔离测试方法

(1) RF 中继站的 Donor天线与Service天线之间的隔离测试用金进公司的MultiMaster测试方式如下。

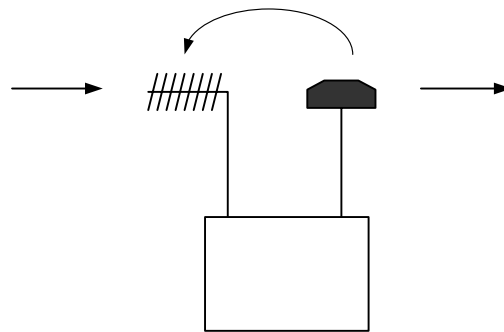


(2) 从测试结果得出测试隔离如下。

- SG 输出: -10dBm
- SA 测试结果: -100dBm
- 隔离 = $-10 - (-100) = 90\text{dB}$

	中继站天线隔离测试方法及天线安装方案	工作人	张仁起
		单位	韩国金进电子
		部门	国外营销部
		管理号码	

3. RF中继站的增益与隔离的关系



如果RF中继站如上图设定总增益= 95dB, 天线隔离= 85dB, 并且输入到Donor 天线的Forward Link信号为-80dBm的话, Donor天线的输出信号电平是:

基站 -80dBm -70dBm

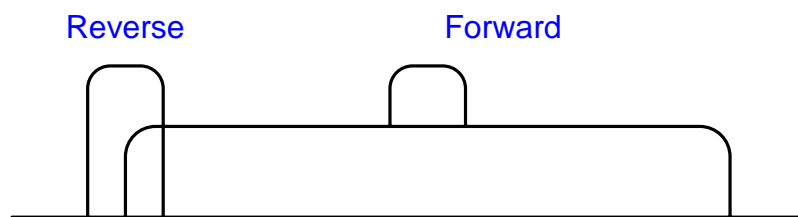
$$\text{Service 天线输出} = -80\text{dBm}(\text{输入信号电平}) + 95\text{dB}(\text{总增益}) = +15\text{dBm}$$

Service
Antenna

这样, 因为Service 天线与 Donor 天线之间的隔离是85dB, 所以Service天线的输出信号中产生电磁场然后再馈给Donor天线的电磁场的大小是:

$$\text{电磁场} = +15\text{dBm} - 85\text{dB}(\text{isolation}) = -70\text{dBm}$$

所以比第一次收到的信号增大。增大的电磁场信号的电平是通过中继站放大, 如果大于一定的程度使放大器饱和就会影响整个系统。




如果Forward端的放大器饱和的话, 带宽内的杂波增加将影响到reverse端从而使基站杂波影响通话质量。

总而言之, 中继站的总增益是应该调整到比天线的隔离稍小一点, 而且要考虑中继站的输出幅度不是固定不变的而是按照通话量有变化, 并且通话量的最大变化幅度也是跟RF中继站提供的FA的数量有直接关系, 所以根据现场测试的结果和FA数要给隔离放多一点的余量。通常建议比中继站的总增益大10dB以上的隔离。

$$\text{隔离 (Isolation)} > \text{中增益 (Full Gain)} + 10\text{dB}$$

特别是1xEV-DO或WCDMA的例子具有TD的构成, 输出电平的PAR(Peak to Average Ratio)比 2G

	中继站天线隔离测试方法及天线安装方案	工作人	张仁起
		单位	韩国金进电子
		部门	国外营销部
		管理号码	

或1x 系统更大所以要有更大的隔离余量。

4. 自动增益控制AGC(Automatic Gain Control) 功能

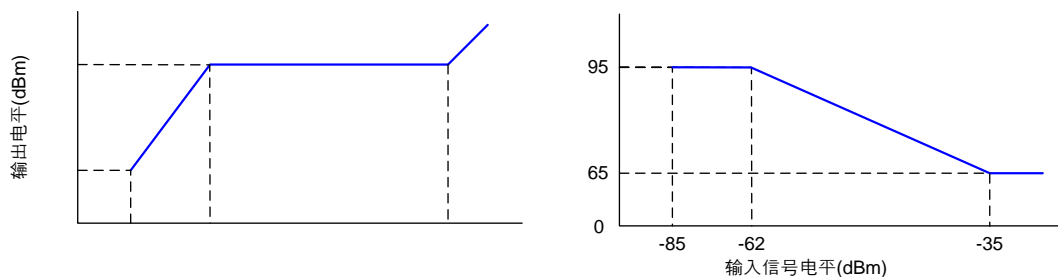
因为中继站与基站的电波环境的变化，为了适应输入电平的变化，中继站有如下的增益控制功能。

$$\text{总增益 (Full Gain) (dB)} = \text{固定增益 (Fixed Gain) (dB)} + \text{可变增益 (Variable Gain) (dB)}$$

假设说，中继站的性能指标如下。

项目		性能要求	比较
频率范围	Forward	869.025 ~ 893.985MHz	移动局方向
	Reverse	824.025 ~ 848.985MHz	基站方向
增益可调范围		65 ~ 95dB	可调增益= 30dB
输入电平		-85 ~ -35dBm	
输出电平		+33dBm	1FA为基准

这时候，中继站的输出被AGC设定为+33dBm，可是实际上根据输入电平有如下图片的输出差距。




如果输入电平在-62dBm以下的话，增益会因饱和而衰减，如果输入电平在-32dBm以上的话则输出为固定的增益(65dB)。如果输出电平超过一定的幅度，放大器饱和，被增加的带宽杂波影响到受信带宽而影响到基站的输入特性。为了防止这些问题，中继站本身有一定的过负荷保护功能。中继站是用AGC功能把所收到的-62~-35dBm的信号放大成+33dBm信号，可是如果收到比小于-62dBm的信号，中继站自动调整到最大增益模式，而隔离的量和中继站增益之间的余量更加小，发生振荡的可能性增加。

因为天线隔离的量影响到中继站的最大增益，在中继站的输入端(Donor天线后端)所收到的信号的大小影响到隔离的条件要求。假设说，运营商愿意从中继站发射33dBm的信号，如果在中继站所收到的信号的强度是大于-62dBm的话，因为中继站不要求最大增益(95dB)所以隔离的条件条件小于同样的条件

5. 如何找到合适的天线隔离?

如果想做到到链路与Service天线之间合适的隔离的话，通过如下的经验公式可以大概的推算出来。(本公式是从国外的专门公司得到的)

	中继站天线隔离测试方法及天线安装方案	工作人	张仁起
		单位	韩国金进电子
		部门	国外营销部
		管理号码	

垂直分离：隔离(dB) = 48 + 40 log(D/λ)

水平分离：Isolation(dB) = 42 + 20 log(D/λ)

Where D = 链路与服务天线之间的距离(单位：m)

λ = 波长(单位：m)

下面的表格数据是按照上述的公式算出的天线垂直，水平的隔离结果。但是，这里所指的天线是仅限于互相指着相反的方向的、高位置的、指向性的天线。如果将垂直、水平、隔离加以综合考虑的话，按照此表做到的结果也有可能稍微差一些，所以此表仅供参考，此表只可作“按距离估计的隔离指针”。

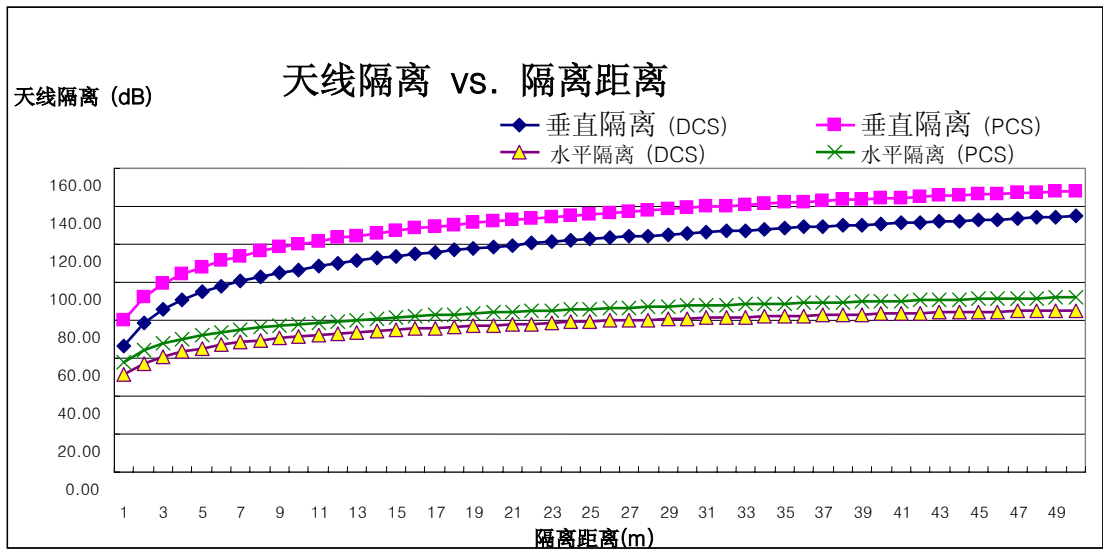
Antenna 隔离(m)	垂直隔离(dB)		水平隔离(dB)	
	DCS	PCS	DCS	PCS
1	66.69	80.07	51.35	58.03
2	78.74	92.11	57.37	64.05
3	85.78	99.15	60.89	67.58
4	90.78	104.15	63.39	70.07
5	94.65	108.02	65.33	72.01
6	97.82	111.19	66.91	73.60
7	100.50	113.87	68.25	74.93
8	102.82	116.19	69.41	76.09
9	104.86	118.23	70.43	77.12
10	106.69	120.07	71.35	78.03
15	113.74	127.11	74.87	81.55
20	118.74	132.11	77.37	84.05
25	122.61	135.98	79.31	85.99
30	125.78	139.15	80.89	87.58
50	134.65	148.02	85.33	92.01

下面的图表示天线隔离距离与隔离的关系。通过上述的表和下面的图可以理解到比水平隔离，垂直更容易得到理想的隔离空间，还有比DCS, PCS更容易得到理想的隔离空间。



中继站天线隔离测试方法及天线安装方案

工作人	张仁起
单位	韩国金进电子
部门	国外营销部
管理号码	



可是实际上按照天线的形状，输出输入天线之间的方向以及安装天线的架子隔离的结果与上述的表有可能不同。您通过上述的公式得到大概的结果。如果设置中继站之后，跟所设定的增益相比没有得到10dB以上的隔离的话，可以将天线移动到屏蔽墙外而以得到更好地隔离。比如说，在建筑物顶上的屏蔽墙上面设置天线或在天线之间设置一些金属网或有接地的金属屏蔽等等。做到充分的隔离很重要，为了达到良好的隔离目的需要采用上述的方法。