

利用卫星通信解决 寻呼覆盖的方法

万康通信网络技术有限公司
2000年10月

1. 寻呼联网和覆盖的需求

无线寻呼系统是近十几年来在中国迅速发展的单向信息广播系统，无线寻呼业务在中国已经非常普及。早期各寻呼台解决本地区同频共播问题时，一般采用 450MHz 无线中继方式和专线方式。目前，市区内高楼林立，新建高层建筑越来越多，造成无线传输越来越困难，集群电话，调频台，无线寻呼等通信系统互相干扰，电磁环境日趋恶劣，各寻呼台为增加传输距离和克服干扰不断加大发射功率，结果造成恶性循环，以至于各寻呼台寻呼信息误码率越来越高，服务质量降低，并且在现有条件下，无线中继传输速率不高，难以满足目前飞速发展的高速无线寻呼系统的要求。

同时，随着经济的飞速发展，寻呼用户活动范围越来越大，地区、省内、省间以至全国范围的寻呼覆盖将会越来越普及，采用无线链路是无法解决这样大区域覆盖的。所以，无线中继方式已经阻碍了寻呼业务的正常发展，解决上述问题迫在眉睫。实践证明，卫星广播传输方式可以提供更安全可靠的链路传输，同时具有传输速率高，抗干扰能力强，误码率低，覆盖地域广，实现简单方便等显著优点，是解决无线寻呼链路传输的必由之路。

万康通信网络技术有限公司：

北京西城区金融大街 35 号国际企业大厦 B1815 室 邮编：100032

Room B1815, Corporate Square, No.35 Financial Street, Xicheng, District, P.R.C.

Tel: 010-8809-1683

Fax: 010-8809-1652

2. 卫星通信解决寻呼覆盖的方法

2.1. 系统原理

卫星信息单向广播网能够实现各种信息在通信卫星覆盖区域内的单向广播。寻呼系统是一种单向的通信系统，因此，它可以利用卫星的广播性，将寻呼信息进行区域广播。卫星单向广播网具有实现简单，建设周期短、线路环节少、可靠性高、误码率低等显著优点。

目前，寻呼覆盖系统分为两大类，一类是，基于寻呼编码器的寻呼系统如 POCSAG 系统、MOTOROLA 的 C-NET FLEX 系统等，另一类是近来出现的基于网络协议平台的寻呼系统，例如 MOTOROLA 的 WMG 系统。

2.2. 寻呼覆盖系统

采用卫星单向广播网实现寻呼编码器覆盖的原理框图如图 2-1 所示：

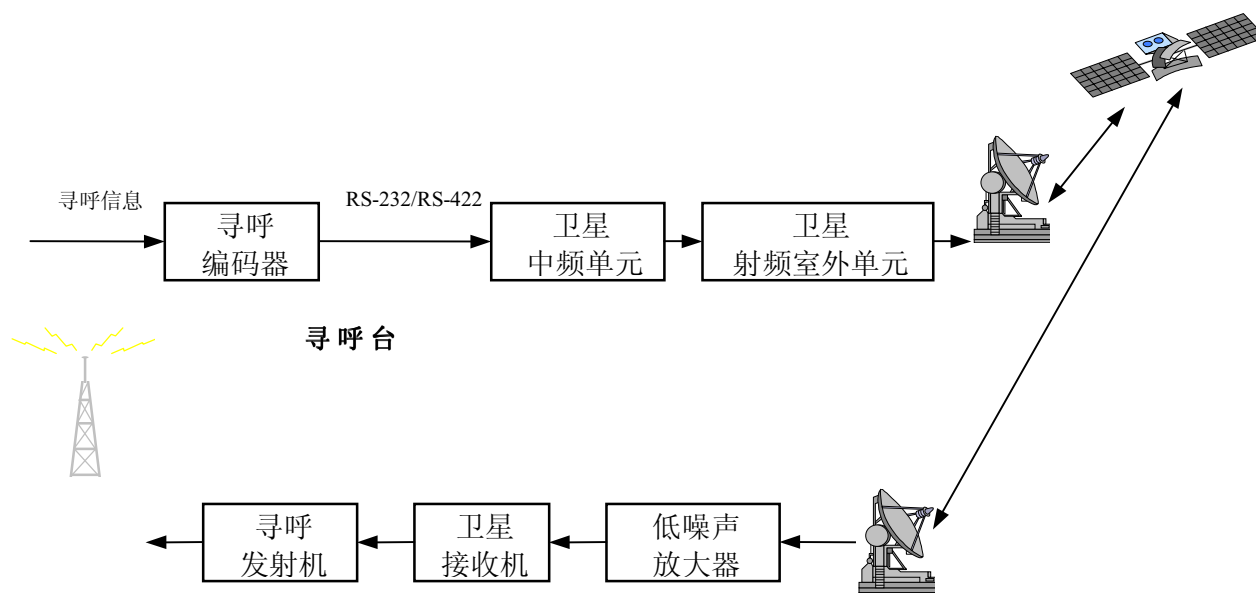


图 2-1. 卫星单向广播网实现编码器寻呼覆盖的原理图

寻呼编码器可以直接与 EF Data 的卫星中频单元直接连接，为了使寻呼信息能够通过卫星链路进行传输，需要对寻呼信息进行必要的处理，这主要包括信号的调制解调，差错控制及功率放大等。

卫星中频单元完成寻呼信号的调制和差错控制。调制是为克服数字信号基带传输的局限性，使数字信号能在卫星信道中更有效地传输而进行的信号处理。卫星通信中多采取具有良好抗噪声性能的数字调制方式 BPSK(两相相移键控)或 QPSK(四相相移键控)。差错控制就是在发送端根据要传输的数据序列，按一定的规律加入一些多余码元，使原来不相关的数据序列变为相关。接收端根据信息与多余码元之间的规律进行检验，从而发现错误。差错控制常采取 FEC 方式(前向纠错)，这种差错控制方式具有自动纠错能力。

万康通信网络技术有限公司：

北京西城区金融大街 35 号国际企业大厦 B1815 室 邮编：100032

Room B1815, Corporate Square, No.35 Financial Street, Xicheng, District, P.R.C.

Tel: 010-8809-1683

Fax: 010-8809-1652

卫星射频室外单元具有变频和功率放大两个功能，变频就是把卫星调制器的输出中频信号变换为卫星上行频率的射频信号。功率放大器则对射频信号进行功率放大，用来补偿信号在空间的传输损耗并保证接收端一定的接收质量。

2.3. WMG 寻呼覆盖系统

WMG 寻呼系统的寻呼信息传递基于 UDP/IP 网络协议，其传输过程分为传输链路的建立和数据传输两个过程。链路建立时，收、发双方需要进行握手，以便建立传输链路。而后，数据传输过程则为单向广播方式。

万康通信网络技术有限公司：

北京西城区金融大街 35 号国际企业大厦 B1815 室 邮编：100032

Room B1815, Corporate Square, No.35 Financial Street, Xicheng, District, P.R.C.

Tel: 010-8809-1683

Fax: 010-8809-1652

采用卫星单向广播网实现 WMS 寻呼覆盖的原理框图如图 2-2 所示:

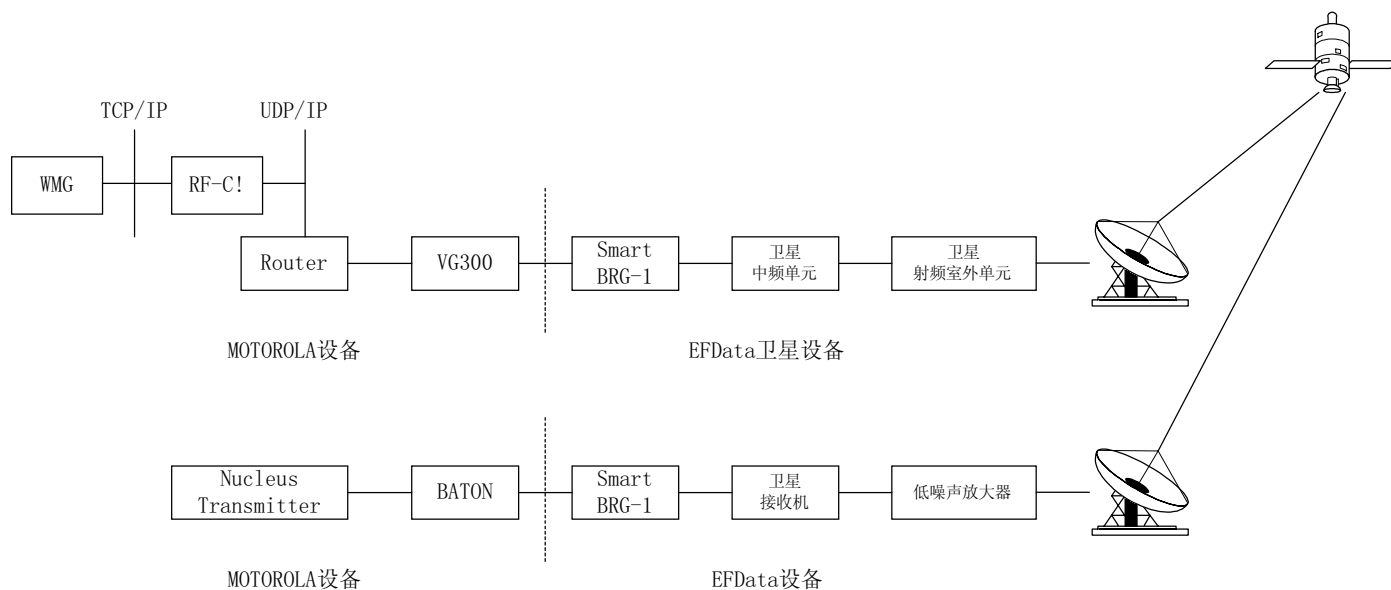


图 2-2. 原理框图

Smart BRG-1 是一个网桥，通过它可以实现基于 UDP/IP 的寻呼覆盖信息在单向卫星广播系统中的传输，实现链路建立和传输功能。它一端与 WMG 网络接口连接，同时另一端与卫星中频单元同步接口相连。

2.4. 系统介绍

2.4.1. 综述

EFData 公司的单向卫星广播系统由中心站和远端单收站组成，中心站通常设立在寻呼台，完成寻呼信息的采集、合路、发射。为了保证系统的极高的可靠性，中心站可以采用热备份方式工作，中心站由卫星中频单元，卫星中频单元保护开关，射频室外单元，射频室外单元保护开关几部分组成，为节省初期投资，中心站也可采用单机工作方式，取消保护开关及备份设备。单收站由接收机及接收室外单元组成。在每个寻呼基站建立一个卫星单收站。卫星单收站接收到寻呼信息后，可直接由寻呼发射机将寻呼信息广播出去。EFData 公司的中心站中频单元及单收站接收机提供多种数据接口(寻呼中多采用 RS-232 和 RS-422 接口)，与各种寻呼设备连接简单、可靠，在寻呼领域应用非常广泛。

2.4.2. 复用器

卫星信息广播可以单路广播寻呼信息，也可以采用多路复用、解复用器 (MUX, DEMUX) 实现多路寻呼信息广播。中心站增加 MUX，可以把多路寻呼信息合成一路数据流；远端单收站的接收机配置 DEMUX，可以把合路的数据流分路为各路寻呼信息。

万康通信网络技术有限公司:

北京西城区金融大街 35 号国际企业大厦 B1815 室 邮编: 100032

Room B1815, Corporate Square, No.35 Financial Street, Xicheng, District, P.R.C.

Tel: 010-8809-1683

Fax: 010-8809-1652

复用器 MUX2000 是专门为寻呼系统设计制造的同时传输多路寻呼信息的复用设备。利用卫星通信网和部分地面通信网对寻呼信息进行链路传输时, 卫星通信网和地面通信网提供的通信容量一般远远大于寻呼信息的通信容量。这样, 为了节省通信地面传输设备, 复用器 MUX2000 可以将多路 POCSAGE、多路 flex、多路 POCSAG 与 flex 混传的寻呼信息进行时分复用, 形成一路高速数据信息, 进行链路传输。

解复用器可将单路高速数据流分解成单频寻呼信号, 并送至相应发射机。

EFDATA 解复用器 DEMUX2000 是专门为寻呼系统设计制造的同时传输多路寻呼信息的解复用设备。可以将复用器形成的一路高速数据信息进行时分分解复用, 形成多路 POCSAG、Flex 的分路寻呼信息, 进行基站寻呼信息广播。

同播区内各基站发射频点数不相同, 不会影响解复设备的配置。

EF Data 公司同时提供 8 路内置复用器, 可以实现多路 FLEX、多路 POCSAG 以及 FLEX 和 POCSAG 的混传。

2.4.3. 单向广播网管系统

为了实现卫星广播系统的全网管理, EFData 公司的 SLRC 系统 (SpaceLinkRemoteControl) 可以在中心站通过卫星链路对全网的远端站接收机进行管理。SLRC 是在 Windows95 平台上运行的广播系统管理程序, 可以管理远端站接收机的接收参数, 诸如接收频率、数据速率、调制方式、纠错编码方式等, 它即可以对全网所有接收机进行统一参数设置, 也可以对预先设定的某一组接收机或其单个接收机进行参数设置。它大大方便了全网的管理工作, 使维护人员不需到达远端站就可以在中心站对远端设备进行管理。SLRC 信息与寻呼信息一起传输, 无需额外的通信链路要求。

2.4.4. 优异的接收机机—机间时延特性

在多台寻呼发射机的覆盖重叠区内, 寻呼机接收到的信号可能由于路径时延不同, 造成信号间相互作用而减弱信号产生误码。因此, 在卫星广播系统中, 寻呼系统对不同单收站接收机之间信号解调处理时间差有严格的要求。EFData 公司单收站接收机的此项指标能够满足寻呼要求。因此, 可以节省基站建设中时间均衡设备的投入。

卫星数据广播系统示意图如图 2-3 所示。

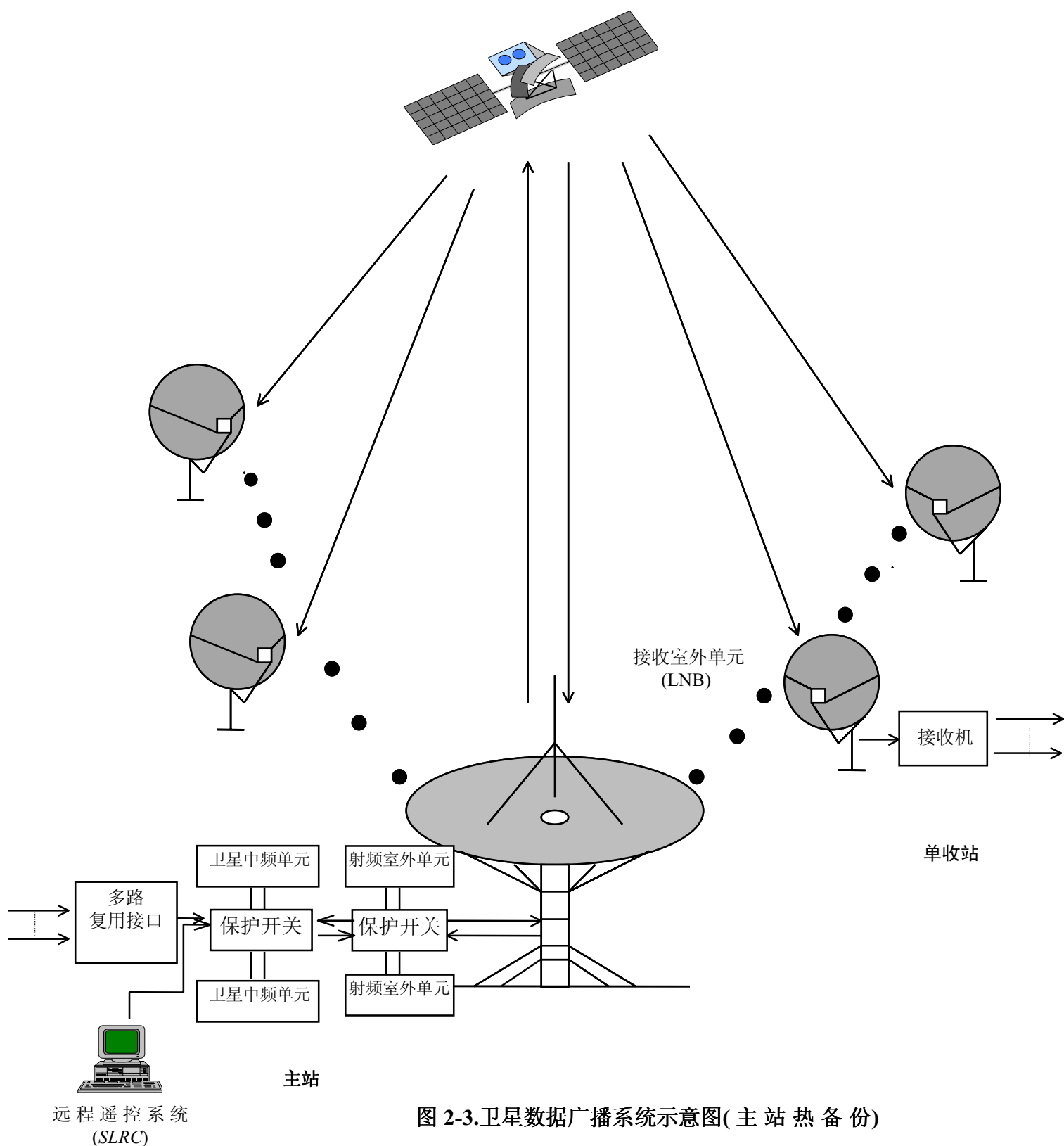
万康通信网络技术有限公司:

北京西城区金融大街 35 号国际企业大厦 B1815 室 邮编: 100032

Room B1815, Corporate Square, No.35 Financial Street, Xicheng, District, P.R.C.

Tel: 010-8809-1683

Fax: 010-8809-1652



万康通信网络技术有限公司:

北京西城区金融大街 35 号国际企业大厦 B1815 室 邮编: 100032

Room B1815, Corporate Square, No.35 Financial Street, Xicheng, District, P.R.C.

Tel: 010-8809-1683

Fax: 010-8809-1652

EFDData 公司单向信息广播网性能:

- 信息速率: 2.4Kbps-4.375Mbps, 每比特可调;
- 数据格式: 同步, 异步, SDLC;
- 接口: RS232, RS422
- 调制方式: BPSK, QPSK
- 纠错方式: FEC1/2
- 多端口配置: 支持 POCSAG 和 FLEX 传输
- WMG 网桥: 实现 UDP/IP 寻呼信息的卫星广播网内传输
- AUPC 功能, 有效克服雨衰影响
- 可以采用冗余热备份, 提高系统可靠性

实现全网管理(*SpaceLinkRemoteControl* 系统)

EFDData 公司的单向卫星广播系统主要设备包括:

中心站

卫星射频室外单元

卫星中频单元(调制解调器)

多路复用器

远程遥控系统(SLRC)

端站

卫星接收室外单元

卫星接收机

解复用器

万康通信网络技术有限公司:

北京西城区金融大街 35 号国际企业大厦 B1815 室 邮编: 100032

Room B1815, Corporate Square, No.35 Financial Street, Xicheng, District, P.R.C.

Tel: 010-8809-1683

Fax: 010-8809-1652

3. 典型应用举例

3.1. 用户要求

在广东省，随着经济的飞速发展，人们活动范围日益增大。以前局限于广州、珠海、深圳等大城市的人们由于经济活动的不断频繁，每天很多人都穿梭在各个城市中间。这样，无线寻呼用户越来越需要整个广东省的漫游。

深圳某寻呼通信公司，现有无线寻呼频率 7 个，以前只在深圳市做广播覆盖。寻呼用户 10 余万人，由于以前没有全省漫游功能，寻呼用户不断减少，在寻呼业务市场竞争中，越来越意识到寻呼系统漫游和联网的必要性。于去年上了卫星寻呼广播覆盖系统，将寻呼业务扩大到全广东省。同时，又上了一个高速寻呼 FLEX 频点。

3.2. 实现方法

寻呼通信公司建成卫星中心站 1 个，单收端站 100 余个。中心站建于深圳市内，单收端站分布建于广东省范围内。卫星通信系统采用 MCPC 通信体制。中心站利用多路复用器(MUX)将 8 路无线寻呼信息(7 路 POCSAG+1 路 FLEX)合成一路进行卫星广播发射。单收端站利用多路解复器(DEMUX)将 8 路无线寻呼信息分开，分别送至寻呼发射机进行寻呼信息的广播发射。系统示意图如图 3-1.

万康通信网络技术有限公司：

北京西城区金融大街 35 号国际企业大厦 B1815 室 邮编：100032

Room B1815, Corporate Square, No.35 Financial Street, Xicheng, District, P.R.C.

Tel: 010-8809-1683

Fax: 010-8809-1652

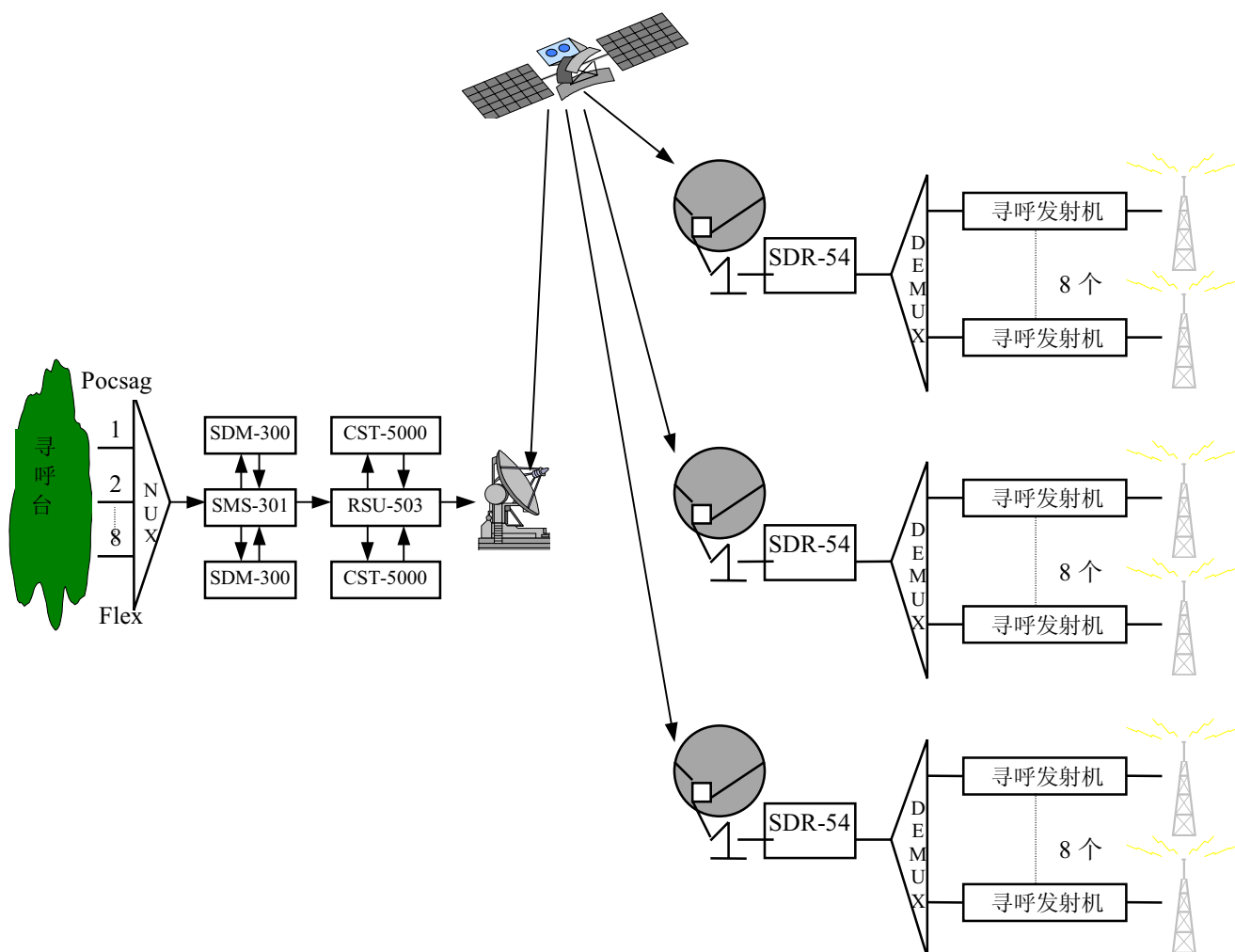


图 3-1.利用卫星通信解决无线寻呼覆盖示意图

3.3. 卫星通信设备配置

3.3.1. 中心站设备配置

中心站采用全热备份方式，需要设备如下：

设备名称	规格型号	数量
1. 卫星中频单元	SDM-300(内置 8 路复用器)	2
2. 中频单元保护开关(1:1)	SMS-301	1
3. C 波段射频室外单元	CST-5000	2

万康通信网络技术有限公司：

北京西城区金融大街 35 号国际企业大厦 B1815 室 邮编：100032

Room B1815, Corporate Square, No.35 Financial Street, Xicheng, District, P.R.C.

Tel: 010-8809-1683

Fax: 010-8809-1652

4. 射频室外单元保护开关	RSU-503	1
5. 4.5 米天线	C-4.5	1

中心站设备配置如图 3-2:

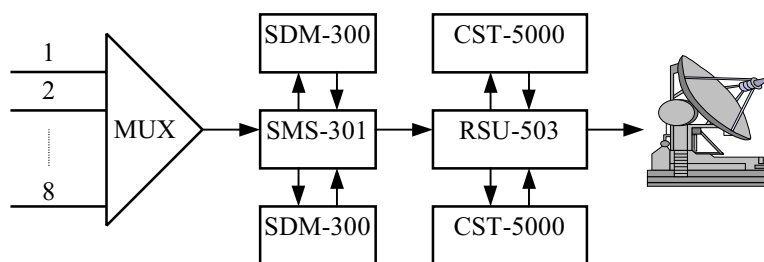


图 3-2.中心站设备配置

3.3.2. 单收站设备配置

设备名称	规格型号	数量
1. 卫星接收机	SDR-54(内置 8 路解复用器)	100
2. 低噪声下变频器	CLNB	100
3. 1.8 米天线	C-1.8	100

单收站设备配置如图 3-3:

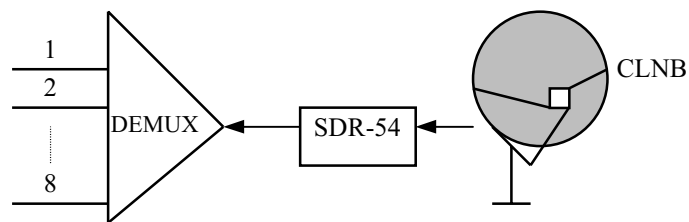


图 3-3.单收站设备配置图

系统技术指标

卫星名称:	亚太 1
卫星频段:	C-Band
数据速率:	19.2Kbps
前向纠错:	1/2FEC
数据接口:	RS-232
监控接口:	RS-485
天线:	中心站 4.5 米 端站 1.8 米
占用卫星带宽:	26KHz
调制方式:	QPSK

万康通信网络技术有限公司:

北京西城区金融大街 35 号国际企业大厦 B1815 室 邮编: 100032

Room B1815, Corporate Square, No.35 Financial Street, Xicheng, District, P.R.C.

Tel: 010-8809-1683

Fax: 010-8809-1652