

卫星通信基础



• 通信卫星的种类

- >按轨道高度分类：*低轨道卫星，中轨道卫星，高轨道卫星。*
- >按轨道倾角分类：*赤道轨道卫星，极地轨道卫星，倾斜轨道卫星。*
- >按运转周期分类：*同步卫星，非同步卫星。*
- >按业务方式分类：*气象卫星，通信卫星，等*



• 通信卫星使用的频段

理论上讲，可以使用任何频率，但一般使用的频段为：

- >L-波段（1GHz）
- >X-波段（8/10GHz）（军事）
- >C-波段（4/6GHz）（商用）
- >Ku-波段（12/14GHz）（商用）
- >Ka-波段（20/30GHz）（今后商用）

卫星通信基础



• C波段与Ku波段的比较

	C波段	Ku波段
天线尺寸	大	小
波束	宽	窄
抗地面微波干扰性	差	好
传输损耗	较小	较大
雨衰	小	大

注：传输损耗的大小是相对C和KU本身而言的，实际的损耗即使是C波段仍然非常大，有200dB左右

卫星通信基础



• 卫星通信的特点——优点

- >通信距离远，建设成本与通信距离无关。
- >不受地理环境影响。
- >广播方式，卫星覆盖区域内的任何点可实现通信。
- >通信容量大。 *(非常惭愧)*
- >可自发自收。

卫星通信基础



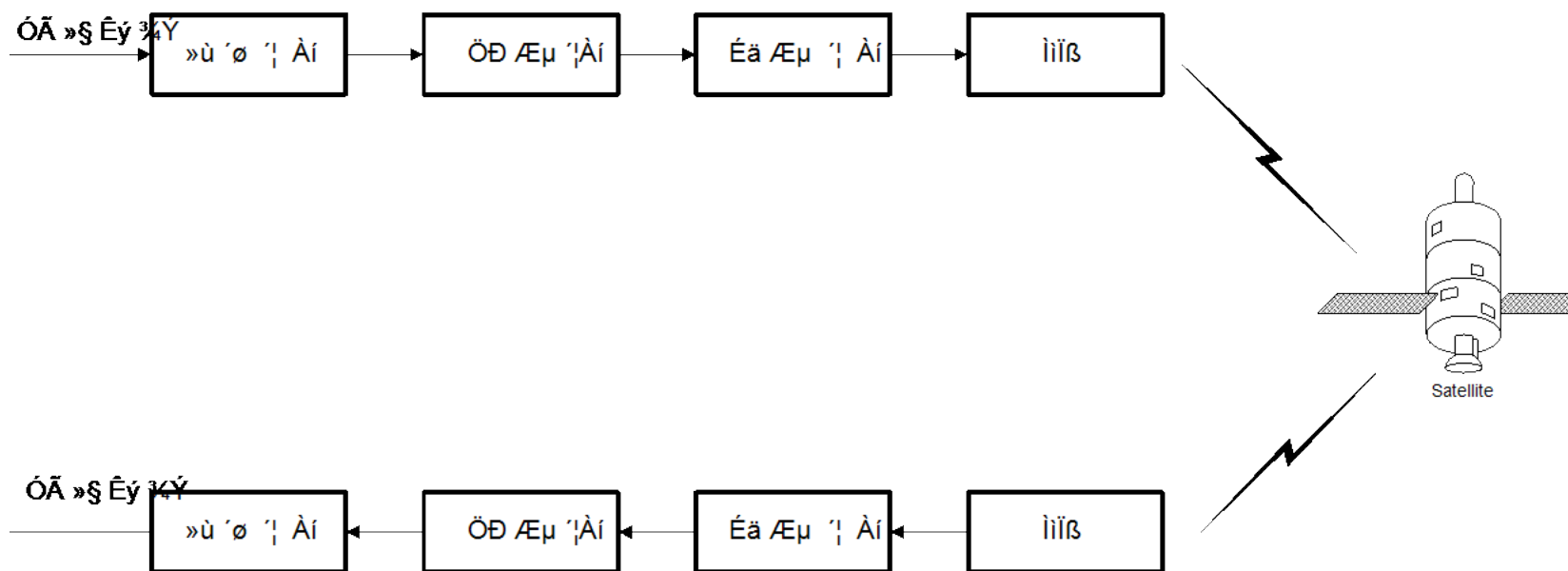
• 卫星通信的特点——缺点

- >信号极弱（毫微微瓦级），对技术和设备的要求较高。
- >时延。
- >多址问题。
- >存在单一故障点。

卫星通信基础



• 卫星地球站的组成



卫星通信基础



• 基带信号处理

发 射	接 收
加 密 (*) 差 分 编 码 扰 码	解 密 (*) 解 差 分 编 码 解 扰 码
F E C	解 F E C
所 罗 门 编 码 (*)	解 所 罗 门 编 码 (*)
串 并 转 换	并 串 转 换

注：*表示非必须项。

卫星通信基础



- 中频信号处理

发射	接收
调制	解调
上变频(*)	下变频(*)
功率控制	

注：*表示非必须项

卫星通信基础



- 射频信号处理

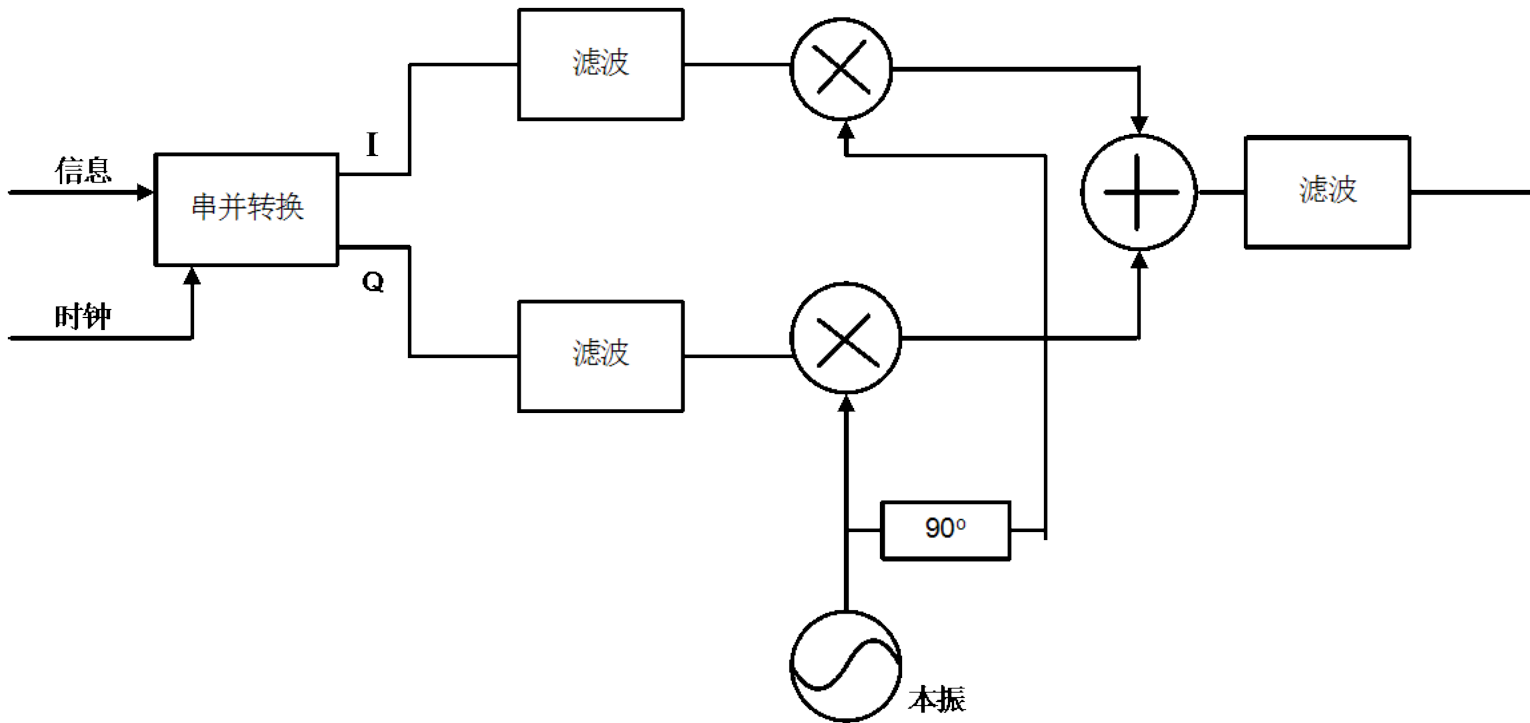
发射	接收
上变频	下变频
功率控制	功率控制
高功率放大	低噪声放大
去天线	从天线来

- 天线

卫星通信基础



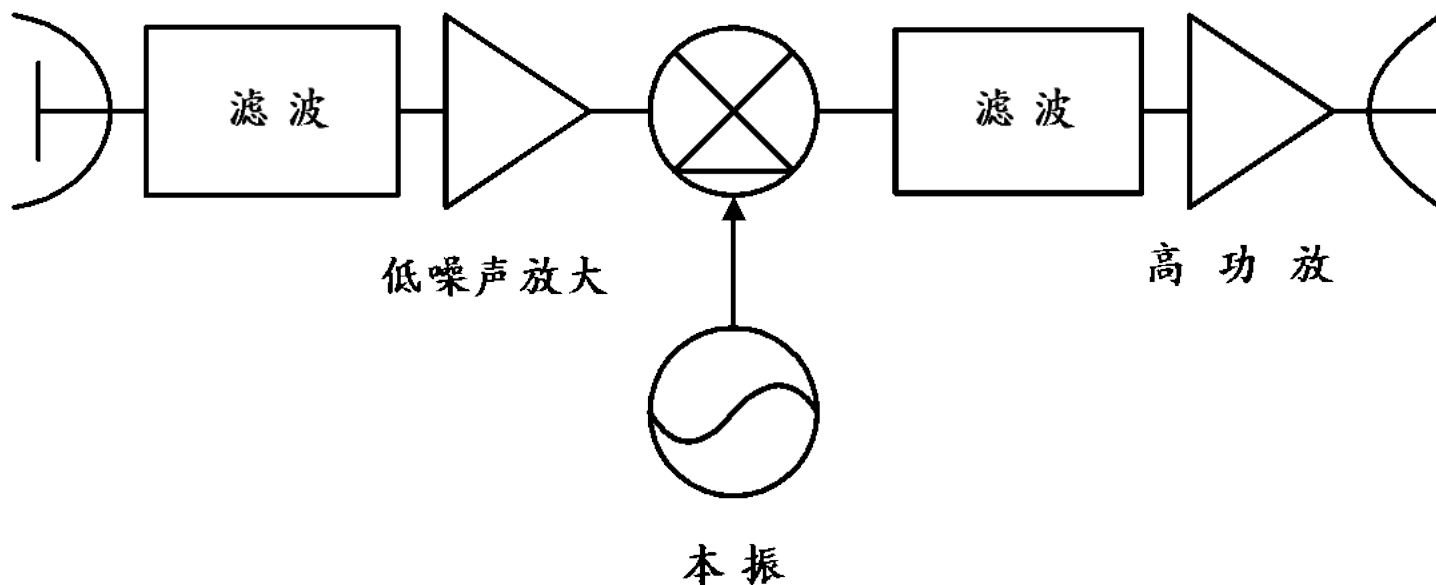
• 调制



卫星通信基础



• 卫星转发器



本振频率

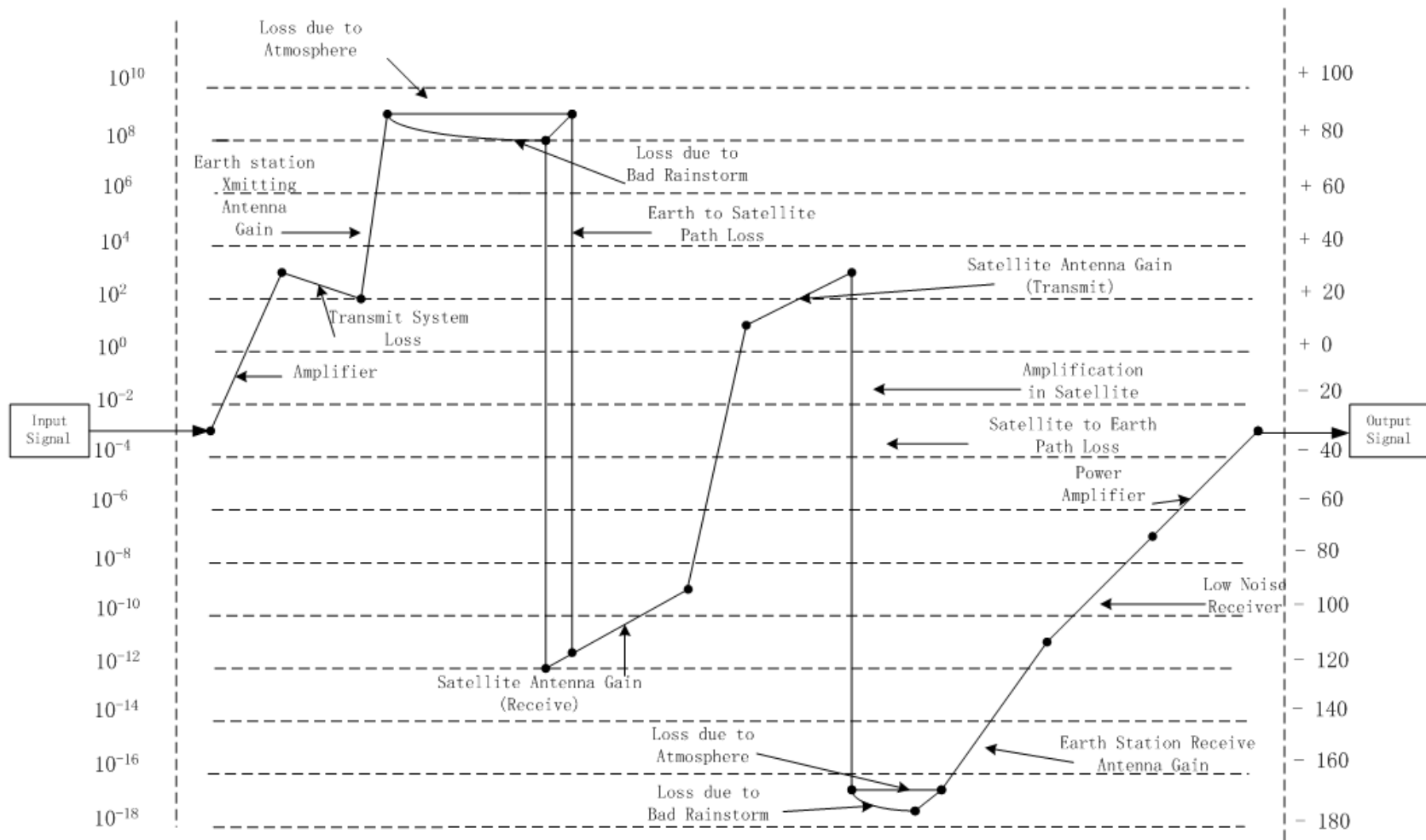
C 波段：2225MHZ

Ku 波段：1.75GHZ

卫星通信基础



Typical Satellite Link Profile



modem | ODU | 天线 | 上行到卫星 | 星上 | 下行到地面 | 天线 | LNA | 下变频器 | modem

卫星通信基础

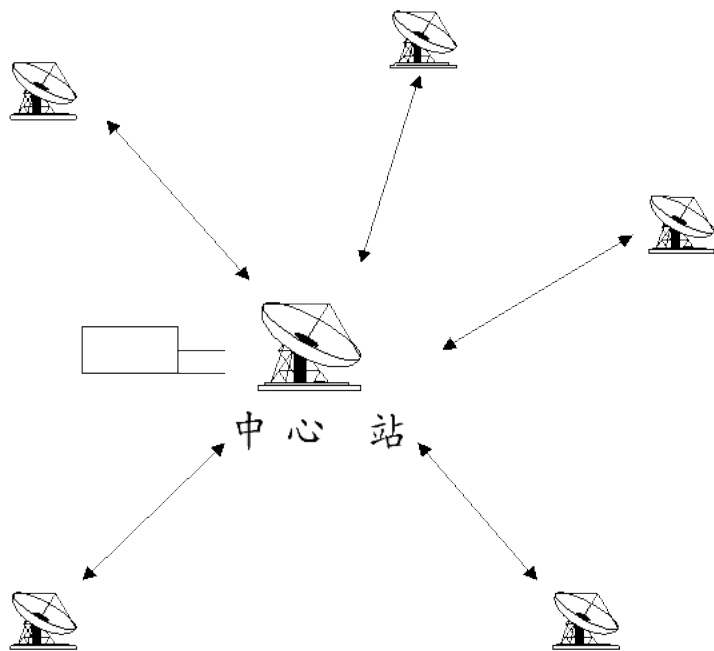


- 卫星通信网的拓扑结构
(特指业务类型)
 - 星状网
 - 网状网
 - 混合网
 - (树状网)

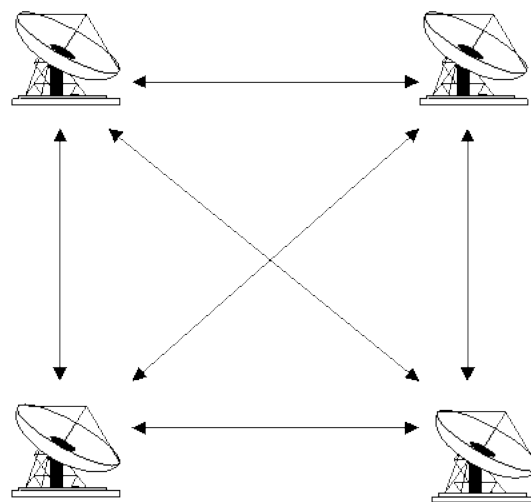
卫星通信基础



• 卫星通信网拓扑结构—续



星状网



网状网

卫星通信网络结构

卫星通信基础

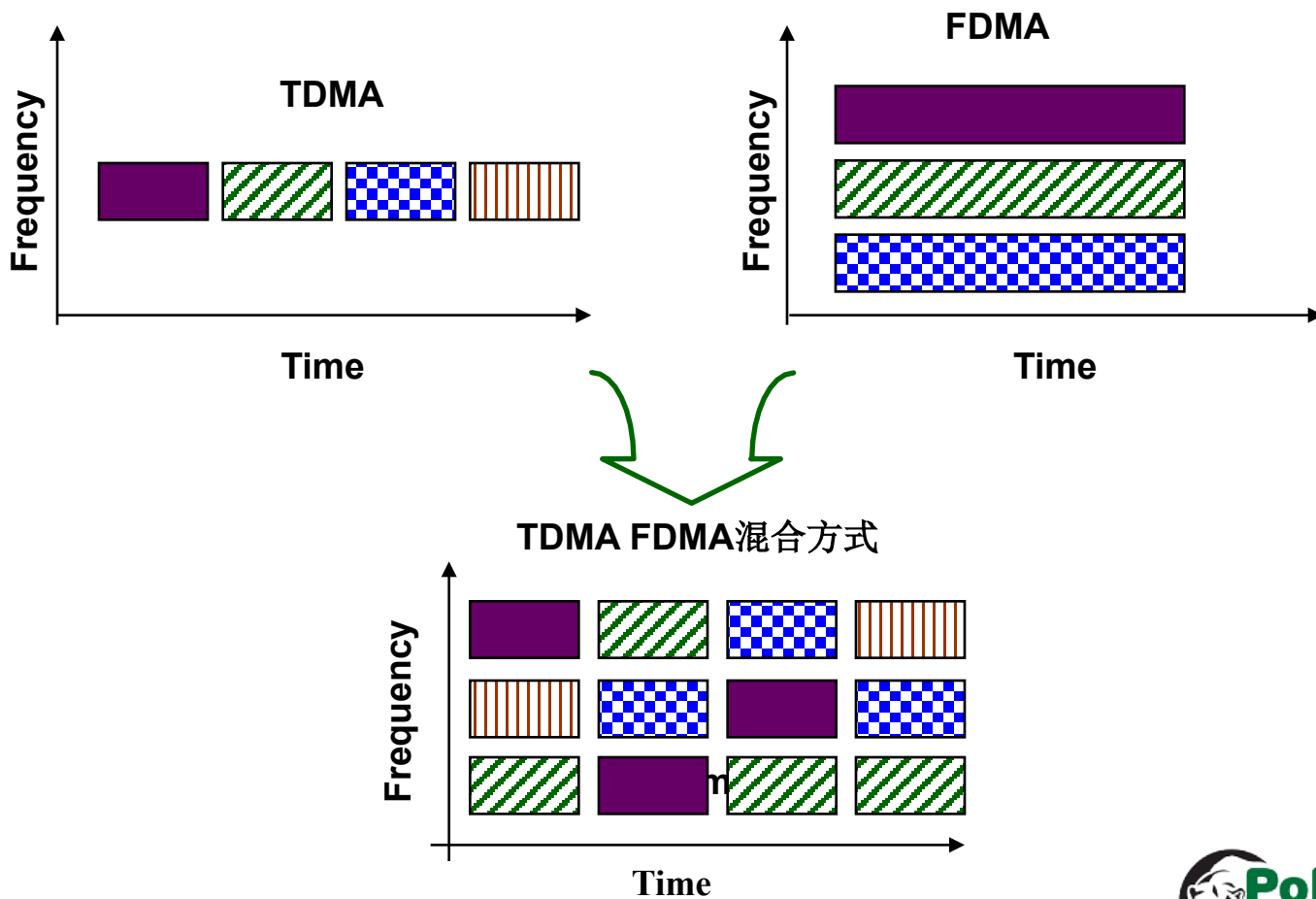


- 卫星通信多址方式
 - FDMA (SCPC)
 - TDMA
 - CDMA
 - SDMA
 - 混合方式

卫星通信基础



• 卫星通信多址方式——续



卫星通信基础



- **卫星通信系统的控制方式**

- **集中控制：** 整个网络必须在一个中央控制站的控制之下才能工作。所有的星状网和部分网状网是集中控制方式
- **分散控制：** 没有绝对意义上的中央站，任何站发生故障将不会引响网络中其他站的工作。

卫星通信基础



• FDMA与TDMA的比较

比较项	FDMA	TDMA
设备	简单	复杂
天线/功放	小	大
业务方式	星状, 点到点	网状, 灵活
业务改变	困难	容易
功放利用率	低	高
单一故障点	存在	无
扩容(业务)	困难	容易

卫星通信基础



- 交叉调制（交调）

>是指多个信号（中频信号）经过非线性器件或混频器时产生出的不需要的杂波成分。对功放的输出功率会产生很大的影响。所以对发射多个载波的得站一定要在设计时很好的考虑。

- 谐波

卫星通信基础



• 链路计算(Link Budget)简介

>什么是链路计算?

链路计算是这样一个过程:通过对系统中各设备参数进行计算,看最终指标是否满足系统的要求。

或,通过系统的指标,适当选取系统内各个设备的参数,以达到最满足指标,最经济的效果。

卫星通信基础



- **链路计算(Link Budget)简介——续**

- > 链路计算使用的参数

- 卫星参数: EIRP, SFD, G/T, IBO, OBO等
 - 地面设备参数: HPA功率, 天线增益, LNA噪声温度及增益, 等等很多。

卫星通信基础



• 可用度

- 指因为天气的影响和电器指标的限制，任何系统都不能做到100%的时间内正常工作。
- 可用度一般用一个百分数来表示，指：在一段时间内，在可用度时间内，系统应能正常工作。
- 例如：如果可用度为99.99%，则表示一年内可以允许53分钟的系统中断。

卫星通信基础



- **INTELSAT介绍**

- 世界上最早,最大的商业卫星通信组织.
- 很多卫星通信标准最早均由其制定
- 拥有世界上最多的通信卫星并承担的大部分的国际通信业务和全球性电视广播业务.
- 几种INTELSAT标准:
IDR, IBS, TDMA

卫星通信的发展历史(一)

- 1945年5月—英国空军雷达官阿瑟·克拉克在《无线电世界》杂志上发表了《地球外的中继站》一文，最先对利用静止卫星进行通信提出了科学的假设
- 1960年8月—美国国家宇航局发射了“回声 I 号”气球卫星，并利用30米气球卫星的金属反射面进行地球站与地球站之间的1GHz和2.5GHz的无源中继通信。
“回声 I 号”当时位于1600公里高度的椭圆轨道上
- 1960年10月—美国通过1000公里高度的“信使1B”，用2GHz星载放大器进行有源中继通信（迟延中继通信）的首次试验



卫星通信的发展历史(二)

- 1962年— 美国成立第一家专门从事国内、国际卫星通信的COMSAT公司
- 1964年8月—国际通信卫星组织（INTELSAT）成立（最初签约国19个）
- 1990年4月7日 亚洲一号卫星成功发射。亚洲一号卫星发射的成功，向世界宣布，中国是继法国、美国之后，第三个步入国际商业发射市场的国家

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/818005141033007001>