

1. 请解释什么是平坦性慢衰信道？什么是频率选择性快衰信道？

答：平坦性慢衰信道： $B_s < B_c$, $T_s < T_c$

频率选择性快衰信道： $B_s > B_c$, $T_s > T_c$

2. 移动通信系统由哪四个子系统构成？

答：交换子系统（NSS），无线基站子系统（BSS），运营支撑子系统（OSS）和移动台（MS）

3. 什么是相位不连续的 FSK？相位连续的 FSK(CPFSK)应当满足什么条件？为什么移动通信中，在使用移频键控一般总是考虑使用 CPFSK？

答：

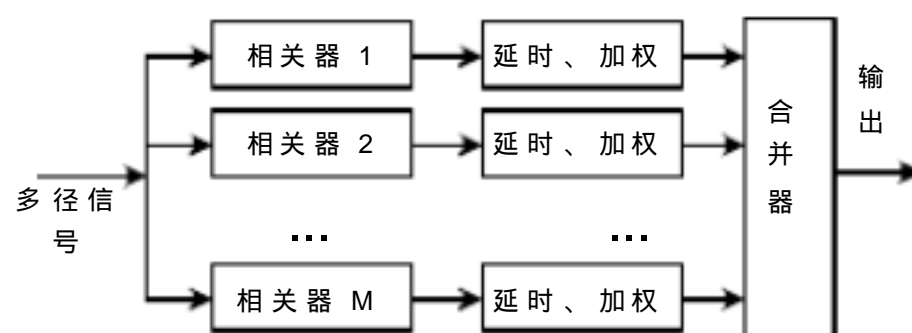
（1）2FSK

（2）所谓相位连续是指不仅在一个码元持续期间相位连续，而且在从码元 a_{k-1} 到 a_k 转换的时刻 kT_b ，两个码元的相位也相等， $\theta_k(T_b) = \theta_{k-1}(T_b)$

（3）在相同的调制指数 h 情况下，CPFSK的带宽要比一般的 2FSK带宽要窄。这意味着前者的频带效率要高于后者

4. RAKE接收机的工作原理是什么？

答：多径信号的分离接收是一种时间分集。利用各多径信号分量的能量，改善接收信号的质量



RAKE接收机原理

5. 请解释 IS-95 中的功率控制的作用。

答：CDMA系统是一个干扰受限的系统，功率控制可以克服远近效应，使发射功率仅可能的小，从而有效地限制多址干扰。

6. 为什么扩频信号能够有效的抑止窄带干扰？

答：扩频通过扩展带宽，把窄带干扰的信号功率扩展成功率很低的宽带信号，从而有效的降低了干扰。

7. Turbo 码与一般的分组码和卷积码相比，有哪些特点使得它有更好的抗噪声性能？它有什么缺点使得它在实际应用受到什么限制？

答：Turbo 码的优点有性能接近香农限、译码算法的硬件实现较串行级联码简单等。缺点是目前缺乏理论依据，它的性能分析都是建立在仿真的基础上，有可能引入较大的时延。

8、

移动通信的基本特点是什么？

- ：(1) 电波传播条件恶劣。
- (2) 具有多普勒效应。
- (3) 干扰严重。
- (4) 接收设备应具有很大的动态范围。
- (5) 需要采用位置登记、 过境切换等移动性管理技术。
- (6) 综合了各种技术。
- (7) 对设备要求苛刻。

9、

3. 移动通信服务区域覆盖方式有哪两种，他们的特点分别是什么？

答：移动通信服务区域覆盖方式有两种，大区制和小区制。他们的特点分别是：

大区制的特点：基站天线高， 发射机输出功率大(200 W 左右)。优点是组成简单，投资少，见效快。主要用于专网和用户较少的地区。

小区制的特点：基站天线低， 发射机输出功率小(5~20W 左右)。小区制不仅频率的利用率高，而且减少了相互间的干扰。此外小区制具有组网的灵活性的特点。所以，公用移动电话网均采用这种体制。

10、

国际移动用户识别码（IMSI）由哪三部分组成？

答：国际移动用户识别码（IMSI）由三部分组成：

- （1） 由三位数字组成的移动国家代码（MCC）；
- （2） 由两位数字组成的移动网络代码（MNC）；
- （3） 移动用户识别号（MSIN）。

11、

软切换的主要优点是什么？

- （1） 无缝切换， 可保持通话的连续性。
- （2） 减少掉话可能性。
- （3） 处于切换区域的移动台发射功率降低。

12、

3G 目前有哪三大标准？ 哪个具有我国自主知识产权？

答：W-CDMA, cdma2000, TD-SCDMA 我国提出的是 TD-SCDMA。

13、

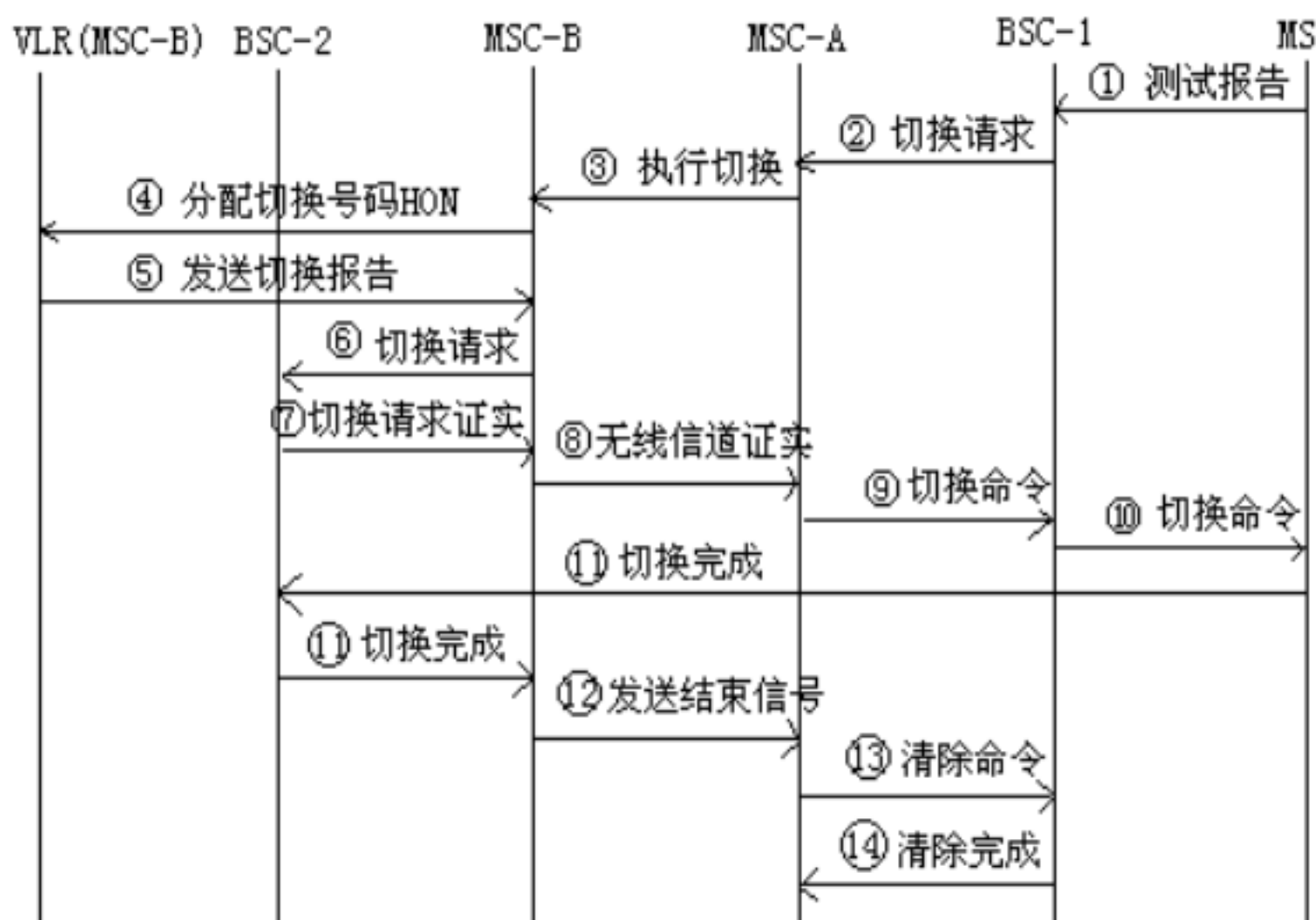
1. TD-SCDMA 采用了哪些先进技术？

答： 1) 时分双工 2) 智能天线 3) 联合检测 4) 同步CDMA (S-CDMA)
5) 功率控制 6) 软件无线电 7) 接力切换

14、 . 什么是越区切换？画图描述不同 MSC下的越区切换过程。

答：通话过程中， MS由一个小区进入另一个小区时， 为保持通话不断， 进行的频道转换。

不同 MSC下的越区切换， MSC间协调，需在呼叫完成后进行位置登记



15：什么叫位置登记，有几种类型？

答：MS向 BS发送报文表明自己所处位置的过程

类型：

强制登记 ---- 开机或进入新的位置区

周期性登记 ---- 表明 MS仍处于工作状态

16、介绍电路群的分类和设置？

答：电路群的类型

低呼损电路群：呼损较低的路由，如军网重点客户电话

（高效）直达电路群：接入快而有效的路由，如领导同志的电话

电路群的设置：一般设低呼损电路群，业务量较大时设高效直达电路群，如果 TMSQ在本地或者业务量较大，各移动端局与 TMSC1 TMSC2之间经本地移动汇接形成迂回路由。

17、描述移动用户作为被叫的呼叫接续过程。

GMSQ向 HLR询问被叫 MS的漫游号码

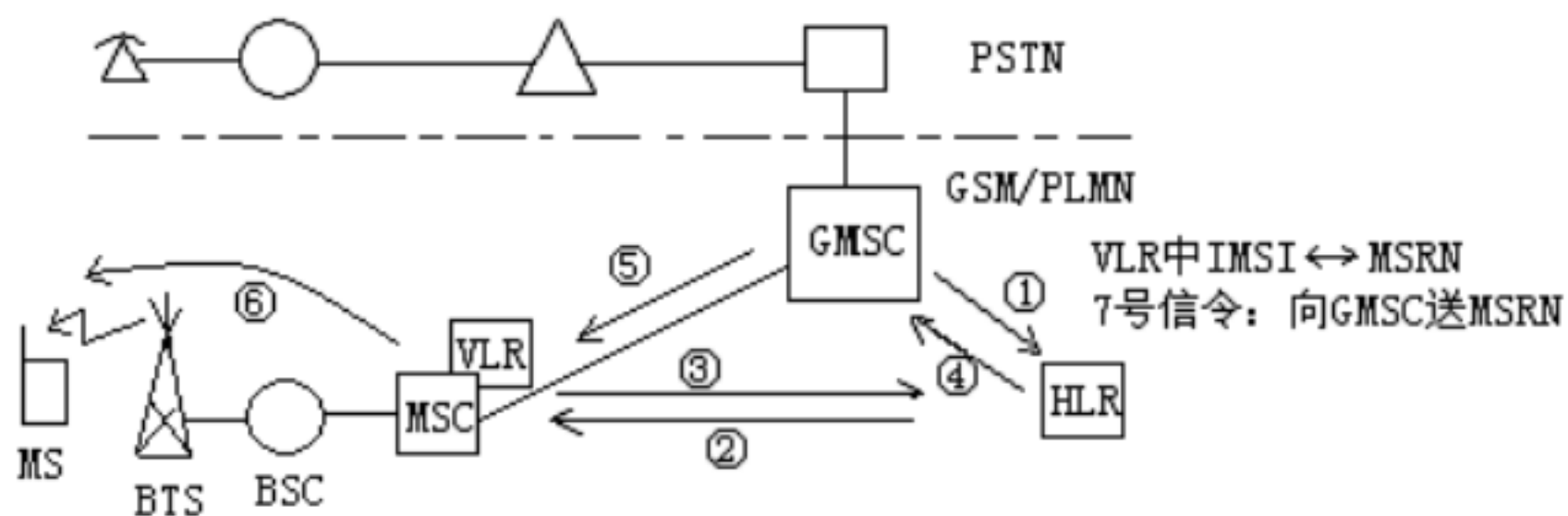
HLR 要求被访 VLR分配 MSRN

VLR 分配存储后通知 HLR

HLR 收到后转发 MSRN给 GMSC

GMSQ收到后对 MSRN号码分析，并将呼叫转接到 MS所在的 MSC

MS所在的 MSQ根据位置信息发起一齐呼叫



移动用户被叫时的选路过程

18、间断传输的概念，及类型，以及类型之间的区别。

答：概念：仅在有需要发送时才打开发射机，而在无声段关闭发射机。

类型：DTX DSI。

DTX与 DSI 的区别：DTX不能将收回的信道重新分配，只关发射机，DSI 可将收回的信道重新分配。

19、分集的概念，及合并的类型。

答：分集接收：接收端对收到的多个衰落特性相互独立的信号进行特定处理，以降低信号电平起伏。包括的含义：分散传输，集中合并处理。

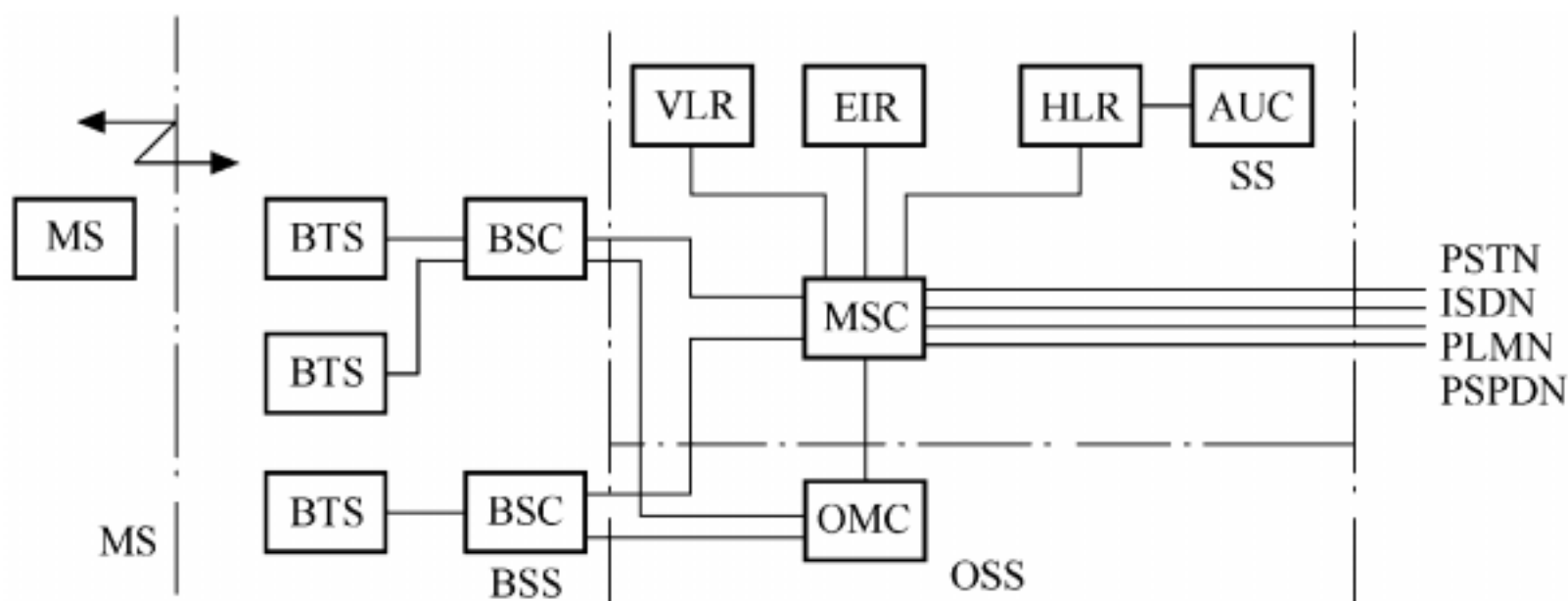
合并类型：选择式合并

最大比值合并

等增益合并

20、描述 CDM系统组成和网络结构，及各个子系统的功能。

答：网络结构



系统组成

(1) 网络子系统 NSS(或交换子系统 SS)

功能：系统交换 (MSQ)

用户数据管理 (HLR)

移动性管理 (VLR)

安全性管理 (AC)

移动设备管理 (EIR)

(2) 基站子系统 (BSS)

功能：无线信号收发 (BTS)

无线资源管理 (BSC)

(3) 操作维护子系统 (OSS)

功能：操作控制、维护管理

(4) 移动台子系统 (MS)

功能：提供用户接入系统的接口

21、简述 MSC 的类型，以及每个类型的作用。

答：普通 MSC 电话交换功能

网关 MSC GMSC：选路，与别的系统的接口

汇接 MSC TMSQ：长途汇接

22、简述理想的地址码和扩频码应具有的特性。

答：有足够多的地址码

有尖锐的自相关性

有处处为零的互相关性

不同码元数平衡相等

尽可能大的复杂度

计算题：

1. 某通信网共有 8 个信道，每个用户忙时话务量为 0.01Er1，服务等级 B=0.1，问：该通信网的信道容量用户数为多少？

解：B=0.1，n=7，查表知 A=4.666

$$m = \frac{A/n}{A_s} = \frac{4.666/7}{0.01} = 66$$

该通信网容纳用户数为：nm=462

2. 已知每天呼叫 6 次，每次呼叫平均占用时间为 120 秒，K=0.1，求每个用户忙时话务量。

$$\text{解： } A_s = \frac{CTK}{3600} = \frac{6 \times 120 \times 0.1}{3600} = 0.02 \text{ Erl}$$

3. 试计算工作频率为 900MHz，通信距离分别为 10km 和 20km 时，自由空间传播损耗？

解：L_{bs} = 32.45 + 20lgd(km) + 20lgf(MHz)

$$L_{bs} = 111.53 \text{ dB}$$

当 d=20km 时，距离增加一倍，损耗增大 6dB

$$L_{bs}' = 111.53 + 6 = 117.53 \text{ dB}$$

4. 准平滑地形的市区组网，工作频率为 800MHz，通信距离 10km，其基本损耗中值 A_m 为 30dB，基站天线的增益因子 H_b 为 -10dB，移动台天线的增益因子 H_m 为 -3dB，试计算电波传播损耗中值？

解：L_{bs} = 32.45 + 20lgd(km) + 20lgf(MHz)

$$= 32.45 + 20\lg(10) + 20\lg(800)$$

$$= 32.45 + 20 + 58.0617$$

$$\approx 110.51 \text{ dB}$$

$$L_T = L_{bs} + A_m - H_b - H_m$$

$$= 110.51 + 30 - (-10) - (-3)$$

$$= 110.51 + 43$$

$$= 153.51 \text{ dB}$$

移动通信期末复习题

1. 选择题

1. 如果小区半径 $r=15\text{km}$, 同频复用距离 $D=60\text{km}$, 用面状服务区组网时, 可用的单位无线区群的小区最少个数为。(B)
A $N=4$ B $N=7$ C $N=9$ D $N=12$
2. CDMA 技术在我国最早用于哪个公司? (B)
A 中国移动 B 中国联通 C 中国电信 D 三家公司同时使用
3. GSM 系统采用的多址方式为 (C)
A .FDMA B. CDMA C. TDMA D. SDMA
4. 位置更新过程是由下列谁发起的 (C)
A 移动交换中心 B 归属位置寄存器 C 移动台 D 基站
5. 为了提高容量, 增强抗干扰能力, 在 GSM 系统中引入的扩频技术 (A)
A 跳频 B 调时 C 直接序列 D 脉冲线性调频
6. GSM 系统的开放接口是指 (C)
A NSS 与 NMS 间的接口 B BTS 与 BSC 间的接口
C MS 与 BSS 的接口 D BSS 与 NMS 间的接口
7. CDMA 软切换的特性之一是 (B)
A. 先断原来的业务信道, 再建立信道业务信道
B. 在切换区域 MS 与两个 BTS 连接
C. 在两个时隙间进行的
D. 以上都不是
8. 交织技术 (B)
A 可以消除引起连续多个比特误码的干扰
B 将连续多个比特误码分散, 以减小干扰的影响
C 是在原始数据上增加冗余比特, 降低信息量为代价的
D 是一种线性纠错编码技术
9. GSM 的用户计费信息 (C)
A 在 BSC 内记录 B 在 BSC、MSC 及计费中心中记录
C 在 MSC 中记录 D 以上都不是
10. 在 GSM 系统中, 鉴权是在下面哪个逻辑信道中进行的 (C)
A. PCH B. RACH C. SDCCH D. SACCH

2. 填空题

1. 移动通信的工作方式有 单工制、半双工制 和 双工制。
2. 移动通信系统的组成有 移动交换中心 MSC、归属位置寄存器 HLR、访问者位置寄存器 VLR、设备识别寄存器 EIR、鉴权中心 AuC、操作维护中心 OMC、基站 BS 和 移动台 MS。
3. 常用的多址技术有 时分多址 (TDMA)、频分多址 (FDMA)、码分多址 (CDMA)、空分多址 (SDMA)。
4. 多普勒频移 $f_d = \frac{v}{\lambda} \cos \theta$
5. GSM 网中的电信业务分为 基本业务 和 补充业务；基本业务分为 电信业务 和 承载业务。短消息业务属于 电信业务。
6. GSM900 系统中移动台功率分 五 等级，最大为 20 瓦，最小为 0.8 瓦。
7. 在移动通信中，改进接收信号质量的三种常用技术为 分集、均衡、信道编码。
8. 交织技术可以用来抗 突发 性误码，信道编码技术可以用来抗 随机 性误码。
9. 在 CDMA 系统中采用语音激活技术可以提高 系统容量。
10. 移动通信的主要干扰有：互调干扰、邻频干扰 及 同频干扰。
11. 在数字移动通信系统中，移动台与基站间的接口称为 (Um) 空中接口；BTS 与 BSC 间的接口称为 Abis 接口；BSC 与 MSC 间的接口称为 A 接口。

1. 某通信网共有 8 个信道，每个用户忙时话务量为 0.01Erl，服务等级 B=0.1，问：该通信网的信道容量用户数为多少？

解：B=0.1，n=7，查表知 A=4.666

$$m = \frac{A/n}{A_s} = \frac{4.666/7}{0.01} = 66$$

该通信网容纳用户数为：nm=462

2. 已知每天呼叫 6 次，每次呼叫平均占用时间为 120 秒，K=0.1，求每个用户忙时话务量。

$$\text{解：} A_s = \frac{CTK}{3600} = \frac{6 \times 120 \times 0.1}{3600} = 0.02 \text{ Erl}$$

3. 试计算工作频率为 900MHz，通信距离分别为 10km 和 20km 时，自由空间传播损耗？

$$\text{解：} L_{bs} = 32.45 + 20\lg d(\text{km}) + 20\lg f(\text{MHz})$$

$$L_{bs} = 111.53 \text{ dB}$$

当 d=20km 时，距离增加一倍，损耗增大 6dB

$$L_{bs}' = 111.53 + 6 = 117.53 \text{ dB}$$

4. 准平滑地形的市区组网，工作频率为 800MHz，通信距离 10km，其基本损耗中值 A_m 为 30dB，基站天线的增益因子 H_b 为 -10dB，移动台天线的增益因子 H_m 为 -3dB，试计算电波传播损耗中值？

$$\begin{aligned} \text{解：} L_{bs} &= 32.45 + 20\lg d(\text{km}) + 20\lg f(\text{MHz}) \\ &= 32.45 + 20\lg(10) + 20\lg(800) \\ &= 32.45 + 20 + 58.0617 \\ &\approx 110.51 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_T &= L_{bs} + A_m - H_b - H_m \\ &= 110.51 + 30 - (-10) - (-3) \\ &= 110.51 + 43 \\ &= 153.51 \text{ dB} \end{aligned}$$