



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

列车运行控制系统

GSM-R无线通信网络

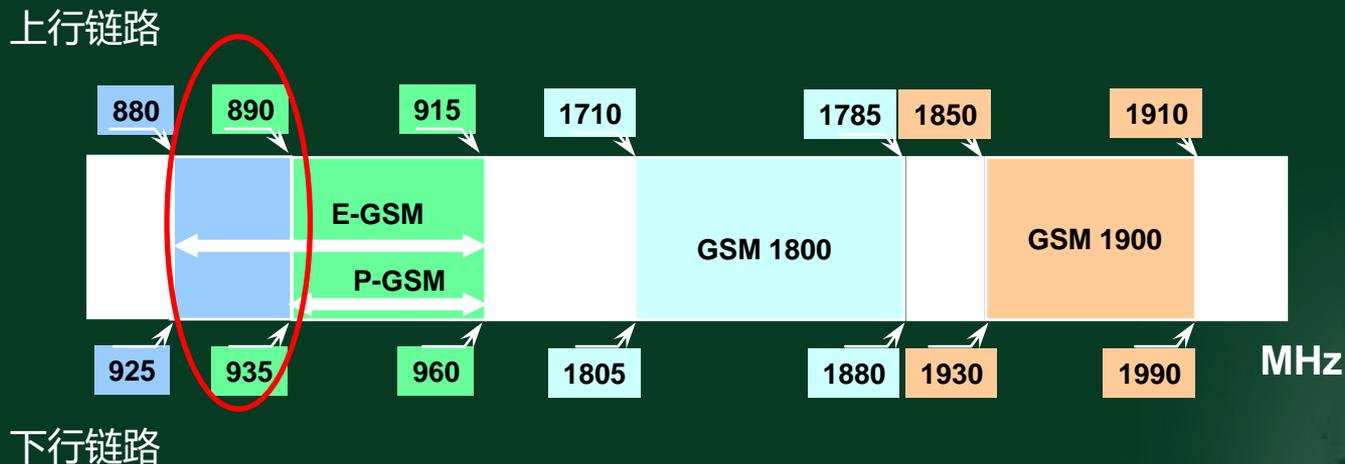
主讲：胡晓娟

## 定义

GSM-R是指**全球铁路移动通信系统**，它是以GSM技术为基础，与公众移动系统共同发展，由无线网络、有线交换网络及其他通信网络的接口组成。

GSM-R是通过标准的GSM承载业务来完成从固定的自动控制端到移动自动控制端的数据传输，为地面控制中心和车载控制中心之间的数据传输提供安全的无线传输通道。

## 频率分配

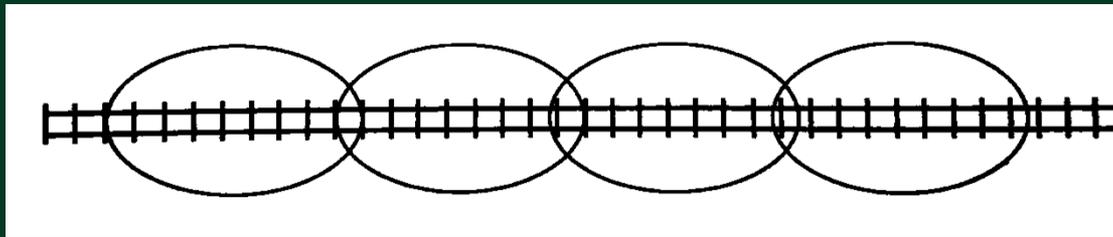


欧洲GSM-R使用专用的R-GSM频段，即上行876-880，下行921-925MHz。

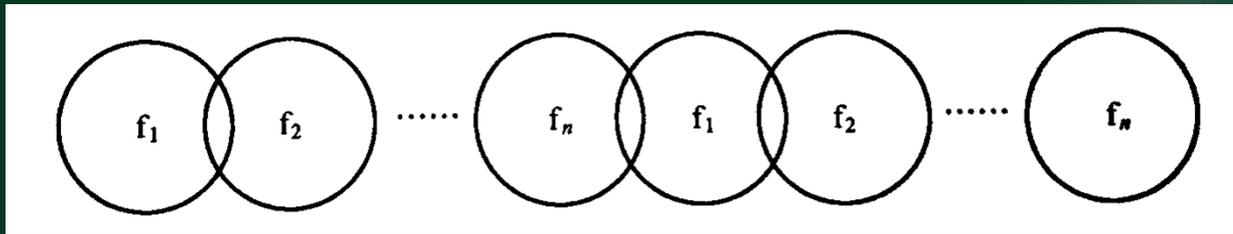
我国GSM-R使用E-GSM频段，即上行885-889，下行930-934MHz，带宽4MHz，共19个频点可用，双工距离45MHz。该频段在沿铁路线周围2km范围内铁路专用，其余地区归中国移动通信公司使用。

## 线状覆盖

线状覆盖是指用户的分布区域呈带状。GSM-R系统应用于铁路，主要采用线状覆盖方式。



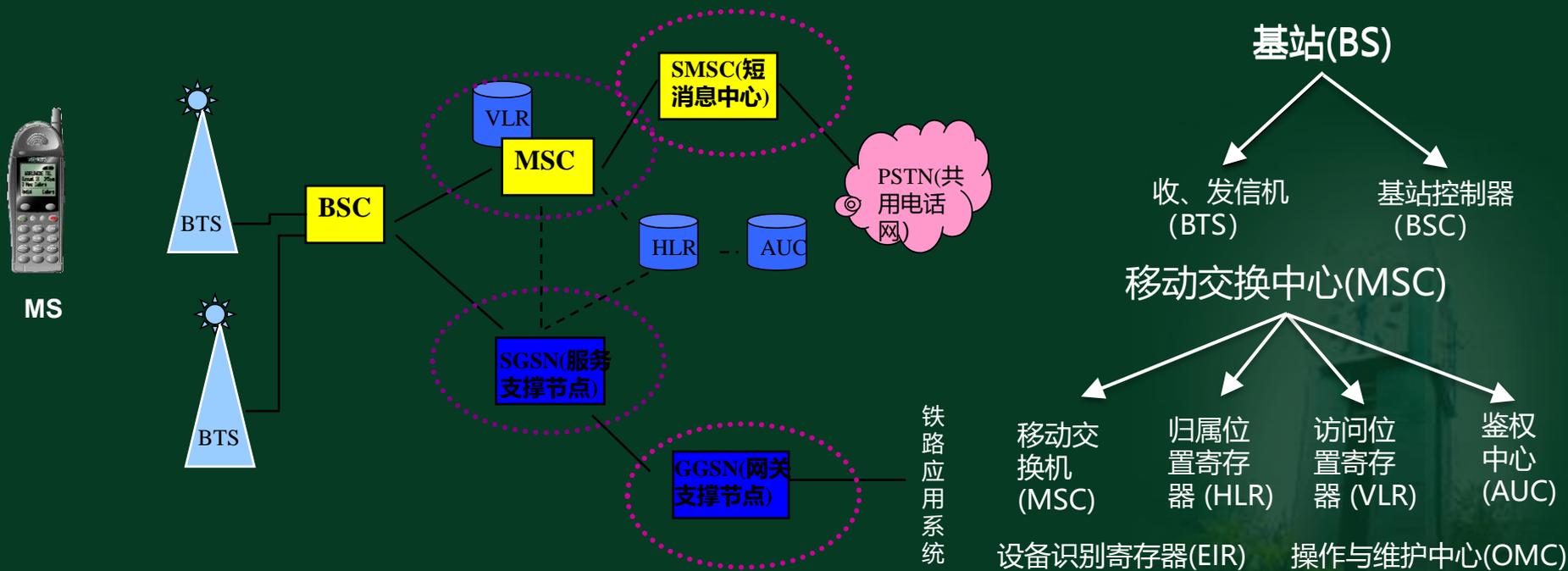
为防止同频干扰，相邻区域不能使用同一频率。沿着覆盖区域的分布按照 $n$ 个小区为一组的间隔可以进行频率复用。 $n$ 可以取2、3、4，分别称为二频组、三频组和四频组，我国采用四频组。



# GSM-R无线通信网络

## 结构

GSM-R系统同GSM系统一样也是由基站(BS)、移动交换中心(MSC)和移动台(MS)组成。



## 基站控制中心BSC

BSC是无线网络的中心。

其任务是管理无线网络，即管理无线小区及其无线信道，无线设备的操作和维护，移动台的业务过程，并提供基站至MSC之间的接口。

## 基站BTS

BTS负责无线传输，区分与移动台有关的话音和控制信令，并通过各自信道传给BSC。

铁路GSM-R数字移动通信系统基站的场强覆盖范围是指满足铁路作业所必需的场强的区域，在直辖市、省会城市和计划单列市的城区，铁路GSM-R系统的覆盖范围为铁路外侧轨道两侧各2km，其他地域覆盖范围为铁路外侧轨道两侧各6km。

## 移动交换中心MSC

MSC是整个网络的核心，它完成最基本的交换功能，即实现移动用户与其他网络用户之间的通信连接。

## 鉴权中心AUC

AUC是对用户有效性进行鉴定，保护用户通信不受侵犯。

## 设备识别寄存器(EIR)

EIR通过对移动台号码的识别，禁止非法用户使用。

## 操作与维护中心(OMC)

OMC用于对BS、MSC、HLR、VLR、AUC、EIR进行操作和维护。

## 组网方案

根据线路具体特点（线路长度、沿线地貌、桥梁、隧道、干扰、投资等）可以有针对性地对其GSM-R系统组成环节进行特殊设计，以满足具体线路要求。根据国内外GSM-R系统建设情况，主要有六种组网方案。

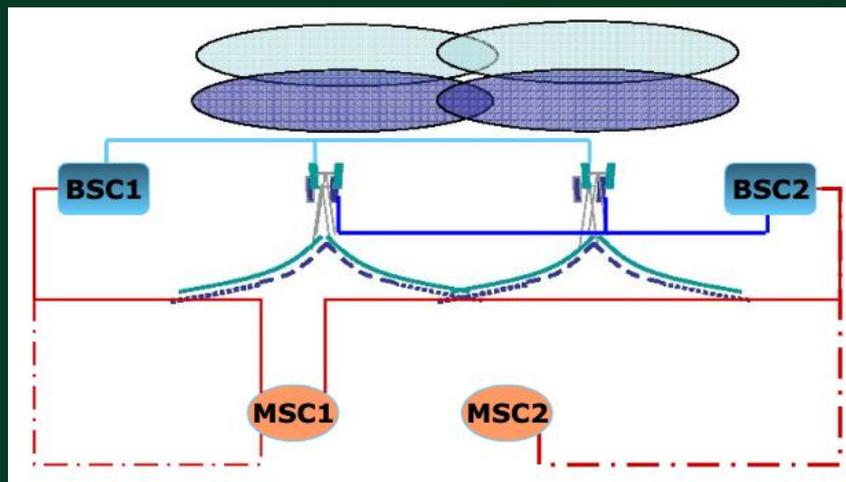
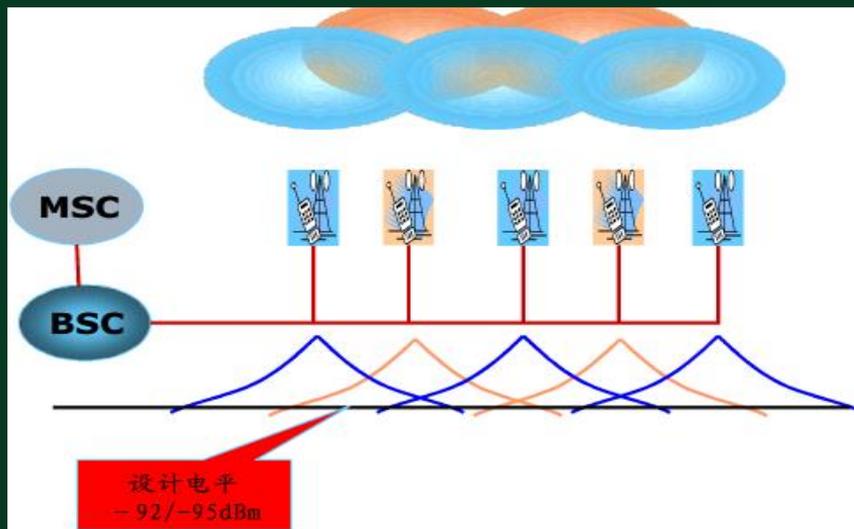


## 我国组网方案

在线开放课程

我国CTCS-3级列控系统采用单MSC，交织站址单层无线覆盖组网方案；

青藏线采用双MSC，同站址双层无线覆盖组网方案。



# 小结

- GSM-R无线通信网络的结构以及组网方案

- 学习建议：
- GSM-R无线通信网络的结构以及组网方案



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程



END

Thanks