

文章编号：1005-8451(2011)02-0050-02

## GSM-R 移动交换中心电路域链路配置的设计

赵 旭

(铁道第三勘察设计院集团有限公司 电化电信工程设计研究处, 天津 300251)

**摘要：**本文从移动交换中心(MSC) 电路域链路配置原则入手, 以局向链路比例为依据, 给出局向话务量计算方法及链路配置方法。结合无线闭塞中心(RBC) 性能, 得出MSC 电路域对RBC 的链路配置。

**关键词：**电路域; 移动交换中心; GSM-R; 设计

**中图分类号：**U269+U279 **文献标识码：**A

### Design of link configuration for circuit domain of Mobile Switch Centre in GSM-R

ZHAO Xu

(Electrification and Telecommunication & Signalling Automatic Control Engineering Design Research Department,  
The Third Railway Survey and Design Institute, Tianjin 300251, China)

**Abstract:** Starting with the principle of link configuration for circuit domain of Mobile Switch Centre (MSC), according to the proportion of outgoing link, it was given the computing method of outgoing speech traffic and the method of link configuration. Combined with the property of Radio Block Centre (RBC), the link configuration of RBC was gained.

**Key words:** circuit domain; Mobile Switch Centre (MSC); GSM-R; design

铁路全球移动通信系统(GSM-R) 是专为铁路无线行车组织服务的移动通信系统, 主要包括网络子系统(NSS)、基站子系统(BSS)、运行和业务子系统(OSS/BSS) 以及终端设备4个部分。其中 NSS 包括移动交换子系统(SSS)、移动智能网(IN) 子系统和通用分组无线业务(GPRS) 子系统。移动交换中心属于SSS, 主要完成用户的业务交换以及用户数据与移动性管理、安全性管理所需的数据功能。

GSM-R 移动交换中心(MSC) 是专为GSM-R 交换处理服务的中心设备, 其电路域业务之间通过2 Mbit/s 数字接口进行互联, 2Mbit/s 数字接口的物理表现形式为E1 链路。由于MSC 电路域涉及的系统和内容众多, 每个业务需要多少个E1 链路是设计的难点和重点。尤其MSC 作为GSM-R 的中心处理设备, 不能对其配置随意改动或扩容, 故移动交换中心电路域配置要有一定的预测性, 要满足近期乃至远期的使用功能。

### 1 MSC 电路域链路配置原则

电路域对各局向接口和信令主要有：(1) A 接

收稿日期：2010-03-24

作者简介：赵 旭，助理工程师。

口：连接基站控制中心(BSC) 与MSC 的接口, 其信令方式采用No.7(7号信令系统) 信令直连方式。(2) PRI(基群速率接口)：主要连接MSC, 通过该接口以及2 Mbit/s 数字接口、DSS1(数字用户1号信令系统) 信令与其他电路域数据应用节点(机车同步操控接入节点(AN)、无线闭塞中心(RBC) 等) 进行互连, 实现业务互联互通。(3) Abis 口, 连接BSC 与各基站BTS 间的接口, 此接口不公开, 但要求MSC 为基站预留部分接口。其他业务接口大多为厂家内部接口, 由其负责配置。表1 为MSC 对各局向接口和信令。

表1 MSC 与各局向接口类型方式：

	局类型	接口类型	信令方式
MSC	汇接局MSC (TMSC)	E1	No.7 信令直连
	其他MSC		
	其他通信网		
	其他MSC	E1	No.7 信令直连
	码速率变换器(TRAU)		
	固定用户接入交换系统		
	列控/同步操控	E1	DSS1 信令
独立型信令转接设备(STP)	独立型信令转接设备(STP)	E1	
	预留	E1	

根据现有网络话务量统计, 各局间话务比例按照表2 分配。每用户通话量按0.035 erl/ 用户选取。该用户通话量根据铁路内通话频率及密度统计得到。

表2 MSC与各局向话务比例

序号	项目名称	参考值	序号	项目名称	参考值
1	MSC 内部(本局)	25%	4	至列控系统	30%
2	至其他 TMSC、MSC 话务	10%	5	至铁路和公众电话网	5%
3	至 FAS 网络话务	30%	6	中继电路利用率	0.70%

## 2 电路域链路配置的计算方法

按照上述电路域链路配置原则,方法计算如下。

### 2.1 局向电路域链路计算

假设 A 移动交换中心规划用户 M 个,每用户话务量为 0.035 erl/ 用户,则总话务量为 0.035M erl;按照上述局向分配比例,若 A 移动交换中心与其相邻的 B、C、D 移动交换中心互联,且 B、C 为 TMSC,则在 A—B, A—C, A—D 局向上的话务量分别为: A-B=0.035M × 10%, A-C=0.035M × 10%, A-D=0.035M × 10%;通过爱尔兰-B 公式表,查表可以得到各局向信道数,按照每 30 个信道共用 1 条 E1 链路,即可得到各局向 E1 链路数。

同理,在用户快速接入交换机(FAS)网络、铁路固定电话网局向链路中,也按照此法配置: 0.035M × 40%, 0.035M × 5%—查爱尔兰 B 公式表得到相关信道数,从而得到 2 Mbit/s 信道数量。

### 2.2 列控电路域链路计算

列控业务是 GSM-R 首先要保证的数据传输业务,故列控数据链路要保留足够的链路数,而且要满足近远期使用条件。

按照目前信号专业使用的 RBC 类型,主要有控制 60 列车与 30 列车的 RBC 产品,RBC 与 GSM-R 移动交换机 MSC 之间的预留链路主要采用 N+N+1 主备方式配置。由此可见,预留列控链路主要取决于 RBC 的数量和配置。

假设 A 局所有的 CTCS-3 列控线路总长度为 L (km),按照最大车流密度 3 min 追踪间隔计算,350 km/h 在 3 min 走行 17.5 km,故在线上走行(上下行)的列车总数为  $N_1=2L/17.5$ ;在高速铁路上,每条线按照 4 座 20 线以上的大型站场计算,则到发线上已连接 RBC,但为上线运行的列车数量估算,设线路数量为 K,  $N_2=K \times 4 \times 20=80$  K;在 CTCS-2 线路接入 CTCS-3 的区段,在 CTCS-2 线路上安置有 CTCS-3 线路 RBC 连接应答器,这部分

车辆数也应计入列控列车数中。按照每 100 km 出现 1 处 CTCS-2 接 CTCS-3 线路的话,总计入列车数  $N_3=L/100$  km。

总列控车辆数为  $N=N_1+N_2+N_3=2L/17.5+80K+L/100=87L/700+80K$ ,其中 K 为大型车站数目,L 为局内 CTCS-3 列控线路总长度 km。

MSC 到 RBC 的链路数目应该按照多数取整的原则,首先计算控制 60 列车 RBC 的配置,每列车长期占用 1 个 64 kbit/s 信道,1 个 2 Mbit/s 信道,支持 30 个 64 kbit/s 信道。设 RBC 数目为 R,则  $R=N/60$ ,按照 N+N+1 配置原则,每个 RBC 配置 5 条 E1,则 E1 总数为  $E_1=5R=N/12$ ;若按照 RBC 可控制 30 列车配置,每个 RBC 配置 3 条 E1,则 E1 总数为  $E_2=3R=N/20$ 。对比可见,  $E_1 \geq E_2$ ,为不使 MSC 设置对 RBC 选型产生影响,应按照  $E_1$  来配置 MSC 至列控 / 同步操控的链路总数。若为后续线路预留条件,适当预留链路容量,建议配置  $E_1/0.7$  条 E1 链路。

### 2.3 与无线互联的 A 接口数目

与无线互联的 A 接口数目为:总用户数 × 话务量 0.035 M,查表得到的链路数目,按照 1 个 E1 可用 30 个 64 kbit/s 信道计算,得出总 A 的接口的 2 Mbit/s 信道数量。

### 2.4 电路域信令网设计

MSC 与相邻 MSC、TMSC、无线 A 接口信令链路均按照每 10 000 个用户共用 1 条 64 kbit/s 信道的方式配置。GSM-R 中 STP 设备因要与汇接局 TMSC 的归属位置寄存器(HLR)、业务控制点(SCP)互联,每条链路配置 2 个 64 kbit/s 信道做主备,故共需配置 8 条 64 kbit/s 信道。E1 作为信令网部分承载 No.7 及 DSS1 信令时,按照每个 E1 承载 2 个 64 kbit/s 信道链路,故需要 4 个 E1 链路。

## 3 结束语

MSC 电路域链路配置设计对管内线路容量的预留非常重要,要做到短期内不扩容、不改动配置。对于 GSM-R 主要业务,需要按照上限预留;在可能的前提下,满足多系统要求,均按照上限配置电路域链路。GSM-R 移动交换中心整体的电路域冗余链路可按照 20% 预留,为后续线路的接入预留条件。