

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库功能。

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

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) 进行互联, 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 信令准直连
	其他 MSC		
	其他通信网	E1	No.7 信令直连
	其他 MSC		
	码速率变换器 (TRAU)	E1	DSS1 信令
	固定用户接入交换系统		
	列控 / 同步操控	E1	
	独立型信令转接设备 (STP)		
	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。

收稿日期: 2010-03-24

作者简介: 赵 旭, 助理工程师。

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移动交换中心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行走17.5 km,故在线上行走(上下行)的列车总数为 $N_1=2L/17.5$ ;在高速铁路线上,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,  $N_2=K \times 4 \times 20=80K$ ;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。