

文章编号:1005-8451(2004)04-0036-03

## 欧洲全面推进全球铁路移动通信系统(GSM-R)建设

杨利明, 徐侃春

(中国铁道科学研究院 电子计算技术研究所, 北京 100081)

**摘要:** GSM-R 提供 GSM 支持的所有业务, 并且通过引入先进语音呼叫业务(ASCI)而具备铁路移动通信功能, 如无线列调、编组调车通信、应急通信等, 提供货运信息、车载旅客服务信息和其它增值服务。针对 GSM-R 在欧洲铁路已经进入大规模商业化运作阶段的现状, 介绍欧洲铁路推广 GSM-R 的背景, GSM-R 的主要特性、在欧洲铁路的应用情况以及发展前景。

**关键词:** 全球铁路移动通信系统; 通信平台; 数据传输; 欧洲铁路

**中图分类号:** U285.2

**文献标识码:** A

### GSM-R starts to roll out across Europe

YANGLi-ming, XU Kan-chun

(Institute of Computing Technology, China Academy of Railways Sciences, Beijing 100081, China)

**Abstract:** GSM-R provided all the services supported by GSM. It had the function of railway mobile communication by introducing ASCI (Advanced Speech Call), such as train-dispatching radio, communication for train-dispatching in marshalling yard, emergency communication, etc. It offered freight information, passenger service information on the train, other appreciation service, and so on. In accordance with the situation that GSM-R in Europe railway was entered upon a commercial operation stage in large scale, it was introduced the popularised background, the main property, the state of application and the prospect of GSM-R.

**Key words:** GSM-R; communication platform; data transmission; Europe Railway

全球铁路移动通信系统(GSM-R)是欧洲铁路联盟核准采用的标准通信平台。近几年来,随着 GSM-R 技术的不断发展和成熟, GSM-R 在欧洲铁路已经进入了大规模商业化运作阶段。目前,德国、荷兰和瑞典铁路的通信系统中, GSM-R 的覆盖面已经达到 70%~80%, 欧洲其他国家的铁路也正在积极建设 GSM-R。一旦各国的铁路全部使用了 GSM-R, 铁路与铁路之间的通信将会变得非常便捷和高效。

### 1 欧洲铁路推广 GSM-R 的背景

90 年代初, 国际铁路联盟(UIC)在寻求协调铁路通信方式时发现, 由于历史的原因, 欧洲铁路系统中, 采用了大约 35 种以上、不同制式、互不兼容的有线通信和模拟无线通信方式进行语音和数据的通信。仅在德国铁路(DB)就有 8 种不同制式的通

信系统, 维护和改进这些不同的通信系统变得越来越困难、越来越不经济。另一方面, 模拟通信系统已经不能与许多现代化的信息系统兼容, 资源利用率很低。

为了统一欧洲铁路的通信标准, 国际铁路联盟面临两个选择: 使用全球移动通信系统(GSM), 或者使用无线中继(Tetra)通信系统。试验发现: 1) 与 Tetra 通信系统相比, GSM 通信方式更适合欧洲不断发展的高速铁路网; 2) 虽然 GSM 已经是一种成熟的公共无线通信系统, 但由于铁路运输业对通信系统的安全性要求很高, 特别是对列车运行速度高达 300~500 km/h 的高速铁路来说, 直接采用 GSM 还存在一些问题。

1992 年, 欧洲铁路通信标准机构(EIRENE)已开始将 GSM 移植到铁路通信领域, 即开始有关铁路版的 GSM 的研究, 其目的是以一种能满足未来铁路无线通信所需求的、先进的、数字式通信系统—GSM-R 来取代正在使用中的各种落后的、不同制式的模拟系统。

收稿日期: 2004-01-25

作者简介: 杨利明, 副研究员; 徐侃春, 工程师。

2 GSM-R 的主要特性

1 )GSM-R 是在标准 GSM 技术的基础上 , 针对铁路列车调度通信 、 列车控制系统和高速列车通信等特点而开发的数字式综合无线通信系统 。 与 GSM 相比 , GSM-R 需要使用更可靠的设备和特别设计的网络架构 , 以保证传输用于列车控制的数据具有更高的可靠性 ; 同时 , GSM-R 还需要为铁路运营定制语音组呼 、 语音广播 、 功能寻址 、 基于位置寻址和铁路紧急呼叫等功能 ;

2 )GSM-R 的信号覆盖范围一般仅在轨道沿线的 200~300 m 左右 , 只有专门的铁路移动电话才能使用 ; 一个呼叫的建立仅需 2 s , 甚至更少的时间 , 比普通移动电话建立呼叫所需的时间少一倍 ;

3 )GSM-R 系统在提升安全性的前提下 , 将支持更高的列车行驶速度 。 在列车运行速度高达 500 km/h 时 , 系统仍能安全可靠地正常工作 ;

4 )在 GSM-R 网络中引进了 GPRS ( 通用无线分组业务 ) 技术 , 能够扩大数据传输的范围 ;

5 )GSM-R 可实现列车控制和调度的自动化 , 减少列车延误 , 使运营商能加强应急措施 , 提高运转效率 , 在改善目前运输系统安全性的前提下减少总的运营成本 。

随着信息技术的发展 , GSM-R 不仅能够服务于铁路自身的通信业务 , 而且在用户群体 、 业务种类以及服务等环节成熟之后 , 完全可以向公众网络提供相应的电信业务 。

3 GSM-R 在欧洲的应用

在国际铁路联盟 1995 —2000 年制订的研究课题中 , 有两个研究课题是与制订欧洲铁路通信标准相关 。 其中 , 增强型欧洲综合铁路无线通信网课题 ( Eirene ) 研究的内容是拓展 GSM 技术以适应铁路通信的需求 ; 欧洲铁路移动通信网课题 ( Morane ) 研究的内容是测试在特殊地形 、 特殊地段和隧道内网络信号的覆盖程度 , 以及测定在高速运行的列车上进行语音和数据传输的条件 。

欧洲铁路通信标准机构于 1995 年完成了对 GSM-R 频率的确定 , 1996 年 , Nortel 网络公司为欧洲铁路移动通信网课题提供了第一批 GSM-R 设备 。 1997 年 , 在法国 、 德国和意大利相继建立了试验网 , 试验结果表明 , GSM-R 能完全满足欧洲铁路部门对铁路无线通信

提出的规范和要求 。

32 家欧洲铁路公司为建立欧洲铁路的 GSM-R 签署了 Eirene 谅解备忘录 。 2000 年 , 在欧洲建立 GSM-R 的计划得到了通过 , 13 个欧洲国家签署了建设 GSM-R 的和约 。 此外 , 欧洲以外的其他一些国家 , 如美国和印度等也在进行 GSM-R 的试验 。

表 1 欧洲建设 GSM-R 的国家和铁路

国家	时间	工程项目
瑞典	1998 年 6 月	1 ) Banverket 公司签订第 1 个 GSM-R 合同 , 线路长度大约为 7 500 km ;
	2000 年 7 月	2 ) 第 1 个商用 GSM-R 在厄勒海峡线路上投入运营 。
德国	1999 年	1 ) 德国 Telematic 铁路公司签署了建设 GSM-R 合同 。 2004 年 , GSM-R 的覆盖面将达 24 500 km <sup>2</sup> / 3 的铁路网 ;
	2002 年 8 月	2 ) 科隆 — 法兰克福高速铁路线上安装 GSM-R 。
英国	1999 年 10 月	1 ) 英国轨道线路公司决定在西海岸干线安装 GSM-R ;
	2002 年 1 月	2 ) 在英吉利海峡隧道的铁路线上安装 GSM-R 。
意大利	1999 年 10 月	1 ) 在罗马 — 那不勒斯的高速铁路线上安装 GSM-R ;
	2002 年 3 月	2 ) 意大利铁路网 ( RFI ) 安装 GSM-R 。
西班牙	2000 年 10 月	在马德里 — 莱里达高速铁路线上安装 。
荷兰	2002 年 10 月	安装 GSM-R 的工作全面展开 。
瑞士	2002 年 12 月	瑞士联邦铁路签订建设 GSM-R 合同 。
斯洛伐克	2003 年 3 月	Kapsch Carrier 公司在斯洛伐克的铁路线上安装 GSM-R 网 。
比利时	2003 年 5 月	比利时国营铁路签订建设 GSM-R 合同 。
芬兰	2003 年 6 月	芬兰铁道部签订建设 GSM-R 合同 。
挪威	2003 年 8 月	Jernbaneverket 签订建设 GSM-R 合同 。
法国	2003 年 9 月	法国铁路网和法国国营铁路签订 15 年建设 GSM-R 合同 , 首先在 TGV-Est 线路上安装 。

目前,欧洲市场 GSM-R 设备的主要制造商是西门子公司和 Nortel 网络公司。终端设备的主要供应商是西门子公司、STSL 公司、阿尔斯通公司、德国 HFWK 公司、法国 Sagem 公司、意大利 Marconi 公司以及奥地利 Kapsch 运输通信公司。表 1 为欧洲铁路建设 GSM-R 的情况。

## 4 GSM-R 发展前景

GSM-R 是汲取了 GSM 十多年来的发展成果而建立起来的铁路专用移动通信系统,它也将随着 GSM 技术的发展而不断改进。因此,GSM-R 与 GSM 在技术和网络方面存在着相互渗透和融合的趋势。随着 GSM-R 基础设施建设的进程,GSM-R 与 GSM 融合、向公众提供相应的电信业务是必然的趋势。

GSM-R 可以作为铁路信号以及列车控制系统数据信息的良好传输平台。由西门子公司研制开发的“SIMIS FFB”铁路行车无线信号控制系统引发了在铁路信号系统和安全系统中应用 GSM-R 的竞争。随着 GSM-R 数据传输平台可靠性和安全性的提高,与“SIMIS FFB”相类似的各种无线列车调度与控制系统将被开发出来。届时,传统的铁路通信信号模式将被更新;铁路沿线数量巨大、造价昂贵的铁路信号、通

信设备将被逐步淘汰;铁路基础设施投资和维护费用将显著降低,铁路运输效率和经济效益都将得到大幅度提高。

## 5 结束语

借助于全球移动通信系统 GSM 成熟的技术,经过欧洲铁路科研人员十余年的努力,GSM-R 技术已经日趋成熟,商业化的欧洲铁路 GSM-R 基础设施建设已经全面展开。GSM-R 的应用将会在解决长期困扰欧洲铁路运输业的通信网互通问题、数据传输的可靠性和安全性问题等方面发挥巨大的作用,从而大幅度提高铁路整体运营经济效率,提高铁路运输服务质量。

### 参考文献:

- [1] David Briginshaw. GSM-R Starts to roll out across Europe[J]. IRJ, 2003, 43(12): 30-32.
- [2] 郭梯云,杨家玮,李建东. 数字移动通信[M]. 北京:人民邮电出版社,1996:3.
- [3] Ramjee Prasad, Werner Mohr, Walter Konhauser. 第三代移动通信系统[M]. 杜栓义. 北京:电子工业出版社,2001:1.

## · 信息 ·

### TMIS 中小型车站与机务段工程完成复验

由铁路信息化领导小组办公室、铁道部运输局和信息中心及 TMIS 监理站组成的 TMIS 中、小型车站和机务段工程复验小组,于 2004 年 3 月 31 日至 4 月 8 日依次对成都铁路局的梨树湾站、万盛站、达州、原达县站及重庆南机务段、南昌铁路局的南昌南站、原青云谱站、上饶站、景德镇站及向塘机务段、上饶车务段共 9 个站段的有关管理信息系统工程建设情况进行了现场复验。

复验小组根据验收细则和验收标准,本着认真负责、实事求是的精神,通过对中小型车站和机务段管理信息系统的现场检查,以及与路局的汇报交流,一致认为:各被复验单位的 TMIS 中小型车站和机务段工程建设情况,如设备安装和调试等得到全面实现,基本符合验收标准。

目前,各站段系统运行稳定,状态良好,提高了劳动生产率,取得了明显的经济效益和社会效益。复验小组近期将提请铁道部验收委员会进行竣工验收。

文 / 本刊通讯员 王惠敏

### 东日本铁路公司数字式列车自动控制系统

2004 年 1 月,东日本铁路公司在连接东京城区主要车站的繁忙线路上(约 115 km)安装数字式列车自动控制系统(ATC)。

数字式 ATC 使用数字式电子信号来控制列车,将列车速度检测记录步骤减少到一步完成,因此,允许列车间隔时间短,改善乘客舒适度,提高列车可操作性和可控性。数字式列车自动控制系统还取消了大量的电磁继电器,使得地面设备能够进一步集成化,进而提高维护效率。

当列车进入 ATC 区时,系统的地面设备通过列车检测信号电平的改变来检测列车位置。系统根据行进列车的位置信息给出列车停车信息,该信息作为数字式 ATC 信号通过轨道传送到列车上。列车车上设备采用安装在车轴上的测速仪产生的脉冲数来不断地检测列车的位置。根据列车停车信息和列车位置信息,车上设备从车上数据库中检索相应的速度检测记录,将列车速度与其比较。如果有必要,采用制动设备。

文 / 本刊记者 杨利明