

城  
市  
轨  
道  
车  
辆地铁车辆制造企业的延伸  
服务模式探讨

韩凤喜

(南车青岛四方机车车辆股份有限公司 城轨检修服务部, 山东 青岛 266031)



作者简介: 韩凤喜 (1978-), 男, 工程师, 从事城轨车辆检修及售后服务。

**摘 要:** 以北京地铁4号线维保服务模式为例, 阐述城市轨道交通运营管理部门依托车辆制造企业得天独厚的管理、技术、资源优势和健全的运营保障与检修维护系统, 实现车辆全寿命周期内价值最大化。介绍了地铁延伸服务概念、模式和流程。制造企业的地铁延伸服务模式是增加地铁维保市场多元化发展的又一有生力量, 对新兴地铁市场的意义尤为重要。

**关键词:** 城市轨道交通; 地铁车辆企业; 地铁延伸服务模式; 维修保障; 全寿命周期

**中图分类号:** U279; U231 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-128X(2011)05-0040-04

## Investigation of Metro Vehicle Manufacture Enterprise Extension Service Model

HAN Feng-xi

(Metro Vehicle Maintenance Support Department, CSR Qingdao Sifang Locomotive and Rolling Stock Co., Ltd.,

Qingdao, Shandong 266031, China)

**Abstract:** Took the maintenance support service model for Beijing subway line 4 as an example, urban rail transit operation managements relied on the vehicle manufacturing cooperation was elaborated which had the unique management, technology, resources and a sound system of repair, maintenance and operations security for achieving the vehicle maximize value within the whole life-cycle. The concept, model and process of extension service model for metro were introduced. The subway extension service model is another living power to promote diversified development of the subway maintenance support market, and it has a great significance to the newly arisen subway market.

**Key words:** urban rail transit; metro cars manufacture enterprises; metro extension service model; maintenance support; whole life-cycle

## 0 引言

随着国内各城市地铁轨道交通项目的不断涌现, 各种经营管理模式的推陈出新, 加速了国内城市轨道交通行业的现代化进程。尤其是地铁车辆制造企业与国际先进的地铁经营管理公司的强强联合, 实施精细化检修、高品质运营服务的合作模式, 为城市轨道交通的快速发展注入了更有动力的新鲜血液。这种合作模式不仅引进了国际先进的管理经验、技术和资金, 而且也引进了良性的市场化竞争机制, 利用市场化的杠杆作用, 促进中国城市轨道交通的良性、健康发展。本文以北京地铁4号线维保服务模式为例, 介绍地铁车辆制造企业在地铁车辆维保服务方面的成功模式。

## 1 地铁延伸服务定义

地铁延伸服务是地铁车辆制造企业在传统意义上的售后服务中增加质保期或合约期内正常的、定期的维修、保养、运营保障服务工作。地铁车辆制造企业依托企业自身的装配制造、技术、配套产业链、系统服务平台和稳定的部件供应商平台, 针对车辆性能, 为买方量身定制的车辆维保服务模式, 以实现企业与买方共赢为目的。目前, 地铁延伸服务模式大致分为2种: 一是短期维保服务模式; 二是全寿命周期维保服务模式。

## 2 地铁延伸服务范围与售后服务的区别

地铁车辆制造企业在传统意义上的售后服务工作主要是地铁车辆制造企业将车辆完整地交于买方后,

收稿日期: 2011-06-06

建立售后服务工作站,从事开通前整備、试验、调试、制造过程中遗留的改造工作,以及开通后对车辆设计、制造、产品质量等问题进行处理、整改,建立产品运用档案等工作。售后服务工作属于不定时工作制,类似“消防员”的工作性质,按要求在规定的时间内配合车辆段管理部门处理好车辆故障,确保车辆的正常使用。售后服务工作站以现有工作量的大小从企业临时派遣作业人员、调配备品备件及工具等资源。售后服务工作的结束以车辆管理部门签订车辆最终验收单为标志,撤销服务站。

地铁车辆制造企业延伸服务范围除了包含传统意义上的售后服务工作外,还有以下几个主要方面:

制定质保期或合约期内的车辆维保方案(检修规程、检修工艺文件、维保服务管理体系、信息接口平台等);

设立质保期或合约期内稳定的维保服务机构,提供合同规定期限内的定期维修、保养和运营保障工作;

建立车辆运用档案及数据库;

提供车辆运用国产化及性能优化改造工作;

延伸服务标准化建设,合理降低维保成本;

实现车辆购置合同中设备、系统的可靠性、可用性、可维修性目标。

### 3 地铁延伸服务模式

地铁延伸服务模式的确立,取决于各城市地铁主管部门委托经营管理地铁服务公司对车辆服务范围的预期和目标,它受各城市轨道交通的发展水平、经营管理各类资源的配置情况等因素制约,这些因素成为与地铁车辆制造企业签订服务合约内容的前提。

#### 3.1 全生命周期服务模式

多数新兴地铁市场比较看重地铁的全生命周期服务模式,这种模式可以解决城市轨道交通发展过程中遇到的运营管理、技术服务、资源欠缺等方面问题。通过引进外资,成立合资、独资公司的运作方式来实现城市轨道交通的快速、健康、稳定的发展。其中合作方式最为典型的模式为,城市轨道交通管理部门以土地、人力资源、管理服务等优势作为投入的主要方面;投资管理公司以各类资源优势作为投入的主要方面;经营管理地铁服务公司以丰富的系统资源和先进的管理、技术优势作为投资的主要方面;地铁车辆制造企业以车辆技术、管理、服务、资金等资源优势作为投资的主要方面。

#### 3.2 短期服务模式

短期服务是全生命周期服务的开始阶段,成熟的地铁市场比较看重地铁的短期服务模式。经营管理地铁服务公司通过委托车辆制造企业短期的专业维保服务来消化车辆入段后运营服务过程中出现的各类问

题,这些问题也是车辆在服务周期中发生故障频率最高、各系统最不稳定的时期,同时也是牵扯各方投入的精力和资源最多的时期。这些问题一般会在车辆入段服务2年内得到全面的解决,最终实现稳定的车辆状态交付经营管理地铁服务公司进行运营服务管理。

经营管理地铁服务公司通过引进车辆制造企业的维保服务技术、管理、人员、车辆系统设备配件、工具、工装等资源进行维保服务工作,来减少车辆维保服务的初期投入,实现企业利润、价值的最大化目标。国内通用做法是,只为制造车辆企业提供短期使用办公场地、物资库房、设备设施等固定资产的投入。此部分投入相对较少且可回收。

### 4 地铁延伸服务项目实施流程

地铁车辆制造企业按照车辆服务的合约条款,依据维保服务模式(中、短期维保服务或全生命周期)和制造车辆性能、数量、运营环境,为经营管理地铁服务公司量身打造质保期内维保服务方案,履行车辆维保服务工作职责。车辆制造企业自车辆服务合约签订之日起,依据地铁车辆交车入段时间制定详细的维保服务计划和启动、实施方案。

#### 4.1 地铁延伸服务项目启动

车辆制造企业按照服务合约中的资本组成和责任分担,设立合作经营组织架构,完成系统资源配置,建立车辆维保服务方案和管理体系,构建信息交流、运行平台,准备均衡化维保检修服务的实施。

地铁车辆制造企业作为主机厂整合系统分包商资源,按维保任务分担投入各类资源,共同构建维保服务机构、信息网络平台,制定包括检修规程、检修工艺文件、维保服务管理等详细内容的维保服务方案。主机厂作为组织系统供应商维保服务的管理部门,建立主机厂、系统供应商、经营管理地铁服务公司间信息处理闭环机制。

#### 4.2 地铁延伸服务项目实施

地铁延伸服务的核心工作是对地铁车辆进行维修保障工作。现以北京地铁4号线2年维保服务项目为例,主要参数如下:40列6编组B型车,运营28.393 km,共24站,ATO自动驾驶,运营时间间隔2min15s,检修3列/日,每月掉线延误指标不能多于1次的合同指标。

##### 4.2.1 维保组织机构设置

以北京地铁4号线2年维保服务项目为例,维保组织机构下设技术、生产2个部室,常设维保人员62人,担当车辆段的维保服务工作和停车场故障处理的售后服务工作。两地资源统一调配,以确保车辆的高品质运营开展具体工作。技术室主要负责检修车辆的技术服务、质量控制、数据统计分析、信息处理等相关工作;生产室主要负责生产、安全、库房、综合事务管理等相关工作。

#### 4.2.2 维保资源设置

维保资源设置主要包括：办公室、会议室、库房、交班室及室内设备设施(由经营管理地铁服务公司负责提供)；维保服务工作中的备品备件、工具、工装、劳保、消防等物资；员工生活场地(饮食起居)；交通车辆(突发事件应急处理小组用车)。

#### 4.2.3 维保工作内容

维保工作由两大部分组成：车辆定期检修、保养工作；车辆故障处理售后服务工作。

##### 4.2.3.1 检修工作

车辆检修工作是保障车辆良好性能而进行的预防性计划修，其主要目的是针对车辆出现的惯性、重大质量故障进行修复和处理，并对车辆进行系统维护和保养。

当车辆达到修程规定，需进行周期性检修时，维保团队依据车辆段调度控制中心下发的车辆检修工单进行检修工作，检修中对所有设备、系统的故障内容、修复手段均记录在工单内，并录入维保数据库分析、存档；当车辆在运营过程中出现故障，维保团队依据车辆段调度控制中心下发的车辆运营故障工单进行检修，检修中对所有设备、系统的故障内容、修复手段均记录在工单内，并录入维保数据库分析、存档。维保团队对维保数据库中工单进行统计分析，将检修工单中记录的故障性质及发生频次作为车辆性能各类指标评定的依据，并依此确定维保工作方向。

##### 1) 临修

临修属于车辆突发性故障维修，也称为CM-CR运营工单故障修。包括车辆运营过程中出现的故障修、车辆运营过程中出现的故障回库修以及修复在预防性维修之外出现的缺陷、修复在预防性维修时间内无法完成的缺陷。

##### 2) 周期性检修(表1)

周期性检修以车辆运营公里数为依据。C类检修周期为B类检修的整数倍，B类检修周期为A类检修的整数倍；C检前后范围为6个月，B检前后范围为3天，A检前后范围为2天。

表1 北京地铁4号线车辆检修修程、周期、停修时间、检修内容

| 检修修程 | 检修周期            | 停修时间 | 检修内容                  |
|------|-----------------|------|-----------------------|
| A 检  | 5 000 km(15 天)  | 2h   | 设备的安全水平和可靠性；检修、保养     |
| B 检  | 15 000 km(45 天) | 6h   | A 检的全部工作；系统及设备检修、保养   |
| C 检  | 400 000 km(3 年) | 15 天 | A、B 检的全部工作；系统及设备检修、更换 |

##### 3) 检修车辆故障处理

车辆段按照车辆运用维护管理规定，向维保服务团队开设CM-CP检修工单。

维保服务团队对检修车辆进行检查、故障修复、

设备保养，并依据检修故障工单性质、发生频率，进行分析、修复，制定后续工作重点和方向。车辆的整体表现好与坏，取决于车辆故障发生的等级及频次，经验证明，车辆运营1.5年左右的时间里，车辆故障通过技术改造等手段会逐渐减少，趋于平稳。

##### 4) 车辆技术改造

技术改造主要是针对车辆运营过程中出现的惯性、重大质量问题，进行整改和优化，最终实现车辆安全、高品质运营的要求。同时，也可以通过技术改造降低运营维护成本、提高系统性能，如：高值进口部件的国产化、系统设备结构优化。

##### 5) 统一管理

地铁车辆制造企业结合自身专业优势，并将子系统供应商纳入维保服务团队进行统一管理和区域资源调配，具备专业化检修及资源优势，以故障响应、修复及时、准确的特点，实现运营车辆安全、高效的理想状态。

区域资源调配：制造企业利用区域地铁服务项目的人员、技术、备件、工具、材料等资源的储备，进行区域紧急调配，缩短车辆故障修复时间。

##### 6) 数据库的维护与应用

维保服务团队依托运营维护管理平台，对车辆运营、维保等各类数据进行收集、统计分析，有针对性制定车辆维保工作方案及质量跟踪、控制方案。

根据维护数据系统(MMIS)存入的海量车辆信息，制定车辆运营用车计划和检修计划，并根据运营、检修车辆信息的表现和反映的情况，制定、调整车辆检修、维护工作内容。

##### 7) 维保安全、质量控制

维保服务团队在车辆检修的过程中实施三级安全生产责任制管理，确保员工人身、车辆设备安全。

质量控制工作作为实现维保服务合同目标的重要一环，其主要通过员工自检、互检、质管人员专检三级管理予以实现。

##### 8) 人员培训、培养

立于维保服务车辆性质，结合公司战略要求和产品技术、生产制造升级情况，有针对性地提高员工技术、维保、管理知识和实践能力，为公司、车辆行业输出人才，成为人才培养输送基地。

#### 4.2.3.2 售后服务工作

售后服务工作主要对停车场内的停留、回库车辆进行服务，服务人员负责车辆故障工单的修复，组织车辆故障配件更换、功能测试。因停车场的场地、设施简单，不具备对车辆进行复杂及大规模的动车、修车能力，只能处理一般意义上的小故障，当发生严重的车辆故障时，需调回车辆段检修库或架修库进行修复。

## 5 地铁延伸服务模式实用情况

地铁车辆制造企业在维保业务方面具有得天独厚

的优越条件,它能够依托企业的技术平台为车辆的技术改造、性能升级、节能降耗提供保障;能够依托强大的生产制造、稳定的供货平台为车辆源源不断地提供优质配件;能够依托庞大的人才队伍确保车辆的高性能和品质,实现地铁车辆买卖双方共赢、共荣的目的;并为地铁车辆买卖双方形成战略同盟,开拓产品新市场提供强有力的支撑。

北京地铁4号线维保服务项目取得成果如下:

为运营管理部门培养了大量专业技术、管理人才;

实现了运营管理部门和车辆制造企业车辆运营服务安全,达到了车辆购置维保合同的可靠性目标要求;

实现了运营管理部门和车辆制造企业降低运营、维保成本;

实现了车辆运营服务的正点率、兑线率;

提高了运营管理部门和车辆制造企业车辆运营服务的管理水平;

为车辆制造企业地铁延伸服务模式积累了宝贵经验。

## 6 总结

地铁车辆制造企业进入地铁维保服务业务行列,将以无法替代的资金、技术、管理优势,为地方政府、经营管理公司带来优质服务和财富,同时也成为制造企业新的经济增长点。制造企业的地铁延伸服务模式是增加地铁维保市场多元化发展的又一有生力量,对新兴地铁市场的意义尤为重要,相信在不久的将来会有更多的专业企业进驻地铁的维保服务行列,实现地铁车辆售前、售中、售后的全寿命服务模式。

### 参考文献:

- [1] 冷庆君.城市轨道交通车辆检修模式及建议[J].机车电传动,2011(9)
- [2] 吴强.地铁车辆检修修制改进的探讨[J].现代城市轨道交通,2007(2).
- [3] 陈文芳.地铁车辆检修制度改革之我见[J].现代城市轨道交通,2007(1).
- [4] 温清.关于地铁车辆检修制度[J].城市轨道交通研究,2004(4).

(上接第32页)

on Vehicular Technology, 1989, 38(4): 230-236.

- [6] The M3 Team. The M3 Urban Transportation System[R]. USA: MagneMotion Inc., 2003: 7-8.
- [7] Richard Thornton, Tracy Clark, Ken Stevens. The Magne-Motion Maglev System M3[C]. USA: TRB Annual Meeting, 2003: 7-8.
- [8] Xu Zhengguo, Jin Nengqiang, Shi Liming, Xu Shaohui. Maglev System with Hybrid-excited Magnets and an Air-gap Length Control[C]. Shanghai: The 18th International Conference on Magnetically Levitated Systems and Linear Drives, 1019-1023.
- [9] Xu Shaohui, Xu Zhengguo, Jin Nengqiang, Shi Liming. Levitation Control Scheme for the Hybrid Maglev System without Acceleration Sensor[C]. Shanghai: The 18th International Conference on

Magnetically Levitated Systems and Linear Drives, 1024-1029.

- [10] 徐正国. 电磁永磁混合悬浮磁悬浮模型车控制方案的研究[D]. 北京: 中国科学院电工研究所, 2005.
- [11] 李云钢, 闫宇壮, 程虎. 混合EMS型磁浮列车的悬浮磁铁设计与分析[J]. 国防科技大学学报, 2006, 28(5): 94-98.
- [12] 杨祚唐, 陈慧星, 李云钢. 电磁永磁混合悬浮的零功率控制[J]. 兵工自动化, 2007, 26(3): 59-61.
- [13] 张颖, 陈慧星, 吴志添, 李云钢. 电磁永磁混合磁悬浮列车的磁铁结构优化设计[J]. 机车电传动, 2008(5): 30-32.
- [14] 李云钢, 等. 一种电磁型磁浮列车的永磁电磁混合磁铁设计方法: 中国, ZL 2007 1 0192657.2[P]. 2009.
- [15] M. Gopal. Modern Control System Theory[M]. India: Wiley Eastern Limited, 1984.

## 动态消息

### 国产交流传动内燃机车首次出口发达国家

2011年7月22日,中国南车旗下的资阳机车有限公司首台出口澳大利亚机车下线。这是我国具有自主知识产权、采用交流传动技术的内燃机车首次出口发达国家,标志着我国有能力自主研制具有世界先进水平的交流传动内燃机车。

澳大利亚对机车要求极高,它以代表世界水平的欧美机车技术作为机车验收标准。对此,中国南车资阳公司高度重视,专门针对这一高端市场为澳方量身定制了全套解决方案和严格的质保体系。该型机车采用的交流传动技术被认为是现代机车的标志和发展方向。与此同时,机车还具有“两高一

低”的特点,即,高牵引性能(粘着系数达0.38~0.39)、高环保要求(排放指标满足欧盟Stage A标准)、低燃油消耗,充分体现了绿色低碳理念。

据介绍,出口澳大利亚机车代表了该公司近10年来立足交流传动内燃机车系统集成技术研发的最新成果。在此国产化交流传动内燃机车技术平台上,可以衍生出1 000~6 000马力的不同功率等级、不同轨距的交流传动内燃机车,这将为我国进一步开拓国际交流传动内燃机车市场打下良好基础。

首批6台澳车预计于今年12月底全部交付完毕。鉴于中国南车资阳公司领先的设计理念和可靠的设计方案,澳大利亚客户在首批机车尚未接收和投入运用的情况下,于今年3月份追加了4台机车订单。

(朱一迪)