

运用检修

马来西亚SCS动车组 现场维保作业简介

任海滨¹, 马喜成²

(1. 中国南车吉隆坡维保有限公司, 马来西亚 吉隆坡 51100;
2. 南车株洲电力机车有限公司技术中心, 湖南 株洲 412001)

摘 要: 依据马来西亚SCS动车组维保作业要求, 介绍该维保项目的特点和难点, 通过编排合理的检修计划、检修流程, 设置合适的检修调度及班组解决出现的难题, 最后总结项目执行情况并提出后续工作的建议, 能给相关其他项目提供借鉴。

关键词: 马来西亚; SCS动车组; 维保作业

中图分类号: U266.2; U269.6 **文献标识码:** B

文章编号: 1000-128X(2014)01-0100-03

1 概述

马来西亚SCS动车组项目是南车株洲电力机车有限公司(简称株机公司)于2010年获得的国内同行业中首个“整车+服务”的轨道车辆合同, 该订单除38列6节编组动车组车辆采购合同外, 还包括车辆的维护保养服务(以下简称维保)^[1]。相比较国内轨道车辆的维保, 该维保项目有2大特点:

①以合同为基础的工作模式。该维保项目由株机公司在马来西亚成立的吉隆坡维保有限公司(以下简称CKM)具体执行。业主方为马来西亚交通部(以下简称MOT), 而MOT授权马来西亚铁道公司(以下简称KTMB)负责该维保项目的具体管理, 同时KTMB也负责提供必要的检修资源, 如检修轨道、架车机等。按合同要求, CKM必须每天向KTMB提供34列可运营车辆, 车队可用度达到89.5%; 同时也明确定义了车辆可靠性指标, 即每月车辆正线运营允许发生的大小故障数(大故障定义为掉线或晚点超过15 min的故障, 其余为小故障)。SCS动车组运营线路如图1。

②车辆段资源共享的协作模式。目前CKM检修作业基地为Sentul车辆段和Tg

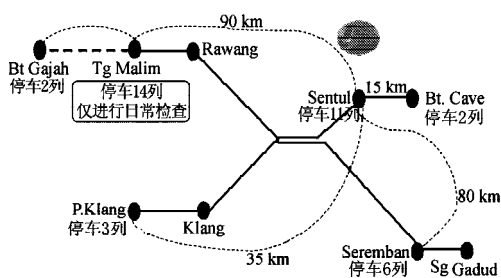


图1 马来西亚SCS动车组运营线路示意图^[1]

Malim停车场(如图1)。Sentul车辆段为主基地, 负责车

辆双日检、月修、临修等作业, Tg Malim停车场仅负责部分双日检。同时, Sentul车辆段也作为KTMB老型车的检修基地, 存在双方共用检修股道的现象。

2 项目难点

2.1 X形交叉运营线路

南北线(Tg Malim至Sg Gadud)全长170 km, 东西线(P.Klang至Bt.Cave)全长50 km, 中间有4站共线。因线路复杂, 往返时间长, 且每个车辆段或停车场停车数量有限, 运营调度难度大, 经常性出现车辆无法回库检修或车辆回段时间不确定的现象。

2.2 检修资源紧张

Sentul车辆段带3层检修平台(地沟、车上、车顶)的股道共3条, 基本上能够满足日均修车(月修)1~2列, 周检车4~5列的检修计划。但是由于其中1条股道需与KTMB共用, 加上车辆回段时间不确定、调车时间有时较长、故障车占用股道等因素, 会造成检修任务无法正常完成。

2.3 接口复杂

国内城市轨道交通车辆的所属权、运营、检修通常为一个公司, 而该项目车辆为MOT资产, KTMB负责运营, CKM负责检修。同时依据合同, 车辆段内断送电、调车及车辆进出车辆段等均由KTMB负责, CKM检修作业则需与KTMB进行大量的沟通协调。复杂的接口关系对安全管理、和谐相处带来一定的挑战。

2.4 多种文化并存

本地员工有马来人、印度人、马来华人等, 在宗教信仰、语言、文化上都有很大差异, 所以在作业安排、工作时间上需充分考虑并尊重不同的文化。最典型的例子就是在伊斯兰教斋月期间, 应尽量将白天的检修作业调整至晚上, 以保证员工的安全。

2.5 突发事件较多

运营线路为客货混跑的干线铁路, 轨道维护不到位, 造成车辆在运营中出现问题。由于线路大部分位于野外, 两侧缺少护栏保护, 因此经常性出现车辆撞牛和其他动物等事故。

另外车辆经常性遭到人为破坏, 比如砸玻璃, 盗走接地线, 至今被砸玻璃已超过400块, 丢失的接地线也超过300根。

3 作业模式

结合检修实际环境和国内检修的经验, 设计适应于具体项目的作业模式非常关键, 下面就从可灵活调整的检修计划、规范化的检修流程、弱化职能的检修调度、取消定修班的班组设置入手详细阐述该项目的作业模式。

3.1 检修计划

国内车辆检修计划由年度计划分解至月度计划,

再到日计划,因不确定因素较少,周检和日检的调整量一般不会太大,但是该维保项目因不确定性因素较多,尤其是计划检修车无法回库,造成计划调整的工作量相当大,所以根据实际情况,利用excel软件,设计了检修计划编制表,利用该表可解决以下问题:①方便编排检修计划,均衡每天检修工作量;②跟踪检修完成情况,修订调整检修计划;③记录未按计划回段车辆,与KTMB运营部门协调安排车辆回库检修;④直接打印出任务单,下发日计划;⑤指导KTMB提前2~3天将周检、月修车安排至Sentul线,解决车辆回库问题。

3.2 检修流程

解决接口问题,规避项目执行出现的风险,最好的方法就是以合同为基础,对相关工作做到规范化、制度化、流程化。针对工作中可能出现的接口,设计了日常检修流程、正线故障处理流程、正线救援流程等程序。日常检修是最为基础、最为重要,对安全和责任有更高要求的程序之一,下面就以月修为例简述车辆的检修流程。流程图如图2。

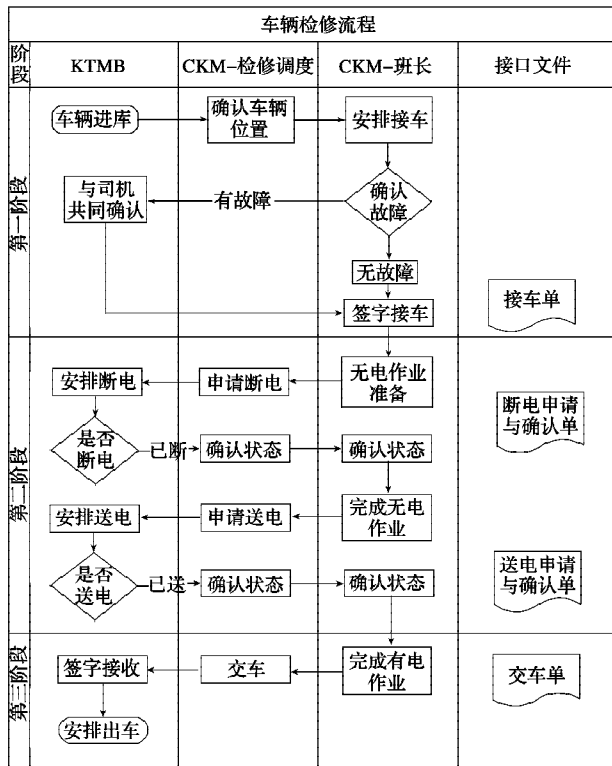


图2 车辆检修流程图

1) 进库至接车阶段

车辆由正线退出运营时,KTMB车辆段车场调度接到正线运营调度通知,车场调度与CKM检修调度确认车辆检修计划、停车要求。车辆停好后,检修调度通知班长,班长安排车辆交接,与司机确认正线运营是否有故障,并签写接车单。接车单上的故障记录则作为绩效考核的唯一根据。一旦签完接车单,车辆的保管权则转移到CKM,此后车辆出现任何意外都归CKM负责。该阶段发现的车辆任何异常,比如玻璃破碎、地线丢失、

车体撞击等,则应第一时间通知KTMB,明确责任方。

2) 检修阶段

检修作业一般是按先无电、后有电的顺序进行,车辆收车后,首先班长通知检修调度向车场调度申请断电,车场调度安排人员断电。断电完成后,检修调度与断电人员共同确认签字,班长和安全员复核签字后,方安排人员登顶作业。作业完成后首先告知班长,班长确认,再通知检修调度申请送电,签字确认程序与断电基本相同。

3) 交车至出库阶段

车辆完成检修后,班长通知检修调度,检修调度与车场调度签写交车单,将车辆保管权再次返还KTMB。

3.3 弱化职能的检修调度

检修调度是运营方与检修方沟通的关键接口,国内大部分车辆段对检修调度都有较高的技能要求。检修调度需要非常熟悉车辆性能,能快速准确地解决正线运营出现的各种异常问题;同时要求有很好的沟通能力,思维清晰,能随时掌握车辆段内各种状态,一般该岗位人员是从有车辆检修经验且能力较强的班组长中选拔。但是该项目因为存在语言和技术能力2个关键因素,需要弱化检修调度职能,采用普通岗位需求的方案。方案比选参考表1。

表1 检修调度岗位方案综合比较

方案	关键岗位方案	普通岗位方案
岗位职责	负责车辆检修与运营的接口管理,负责正线故障处理,建议提出,负责检修班组作业的生产安排和协调	负责检修与运营的信息传递;向班长汇报,服从班长的指挥;运营车辆故障处理意见由班长等人提出建议后经调度员进行传递
岗位要求	业务能力强,具有马英中多语言能力	责任心强,具有马英中多语言能力
适用阶段	3~5年成熟运营后的车辆项目检修作业	刚投入运营的车辆项目检修作业
阶段特征	具备全面了解和掌握车辆故障及处理方案的人员,车辆运营中的可能故障基本出现过	缺乏全面了解和掌握车辆故障及处理方案的人员,需要在检修实际中不断学习和提高业务水平
人选来源	从班组作业人员中选拔最优秀的员工	一般员工,对业务能力无特殊要求
优势	减少故障信息传递的环节,提高效率	无特殊业务技能要求,容易选择岗位人员
劣势	优秀人员脱离生产一线,业务技能水平不能与时俱进,尤其在新项目初期不能全面提高自己的业务水平	调度员遇到故障问题,难以自己做出决策,需要向班长等汇报并传递处理方案,效率受到影响
方案比选	难以选拔合适人员,难度大,风险高	容易招聘岗位人员,风险较小

3.4 检修班组设置

检修班组一般设有轮值班和定修班,轮值班负责日检、周检、处理正线故障等,定修班负责月修、年修

等。班组工作时间有以下模式：①轮值班，两班倒，按“白夜休休”轮换，如广州地铁；②轮值班，三班倒，如香港地铁；③定修班，“朝九晚五”工作制。

结合本项目处于维保初期阶段，第一种“白夜休休”轮换模式（如表2）则更为适合，即设置4个班组，但不设置定修班。主要原因有：①大部分马来员工无基本的车辆或检修常识，取消定修班，利于全员全方位熟悉车辆；②马来西亚当地节假日相对较多，员工请假较频繁，且车辆白天运营，轮值班白天检修任务少，晚上检修任务重，将定修人员融入轮值班，白天、晚上人员都可相对充足，对人员变动大有更好的适应性；③“白夜休休”模式较为成熟，容易实现。

表2所示模式的不足就是每个班里人员较多，不利于管理，且很难培养专业化员工，故笔者认为，在员工能够初步了解车辆基础知识后，仍有必要设立定修班，毕竟定修牵涉到车辆每个子系统更为专业的内容，设置定修班能够培养专业技能人员，提高检修质量。

表2 检修班组“白夜休休”轮换模式表

班次	第一天	第二天	第三天	第四天
白班 (8:30AM-8:30PM)	A 班	D 班	C 班	B 班
晚班 (8:30PM-8:30AM)	B 班	A 班	D 班	C 班

4 执行情况及存在的问题

从2012年3月8号首列车投入运营，至2013年12月中旬，SCS车队总运营里程接近940万km。月修和周检基本按计划执行，但日检因车辆无法返回Sentul车辆段或Tg Malim停车场，目前完成率稍低。

车辆可利用率（如图3）满足业主要求。车辆可靠性（如图4）从磨合到稳定期，目前已远远好于合同指标。

5 对后续工作的建议

目前存在的不足就是日检完成率较低，为此，建议向业主提出“双主基地”方案，即在南北线上增加

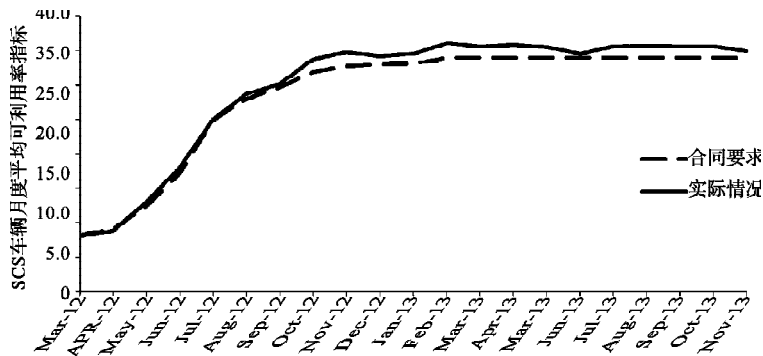
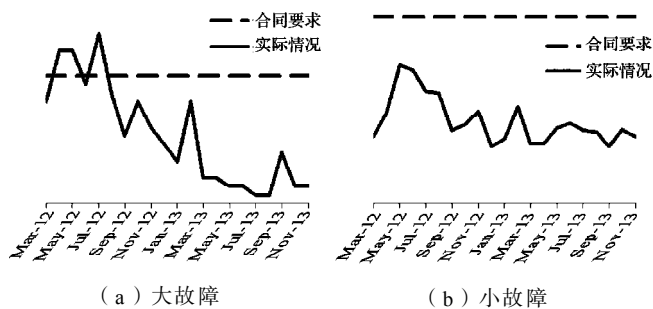


图3 SCS车辆月度平均可利用率



(a) 大故障

(b) 小故障

图4 SCS车辆月度可靠性趋势

Seremban检修基地，为“东西线”和“南北线”配属固定车辆，车辆无需频繁转线就能较好解决维修问题，从而确保车辆安全稳定可靠运营。

同时也建议考虑成立定修班，加强人员专业技能培养，培养专业操作人员，为后续的架大修做好人才储备。

6 结语

本文通过现有马来西亚动车组维保作业情况对检修计划、检修流程、检修调度及班组设置进行简要的分析描述，希望能对其他类似项目有一定借鉴。维保服务期间，业主对该项目的执行非常满意，这也是对车辆供应商“整车+服务”模式的充分肯定。

参考文献：

- [1] 袁立祥, 李 杰, 栾良龙, 等. 马来西亚SCS动车组维保模式及平台建设探索与研究[J]. 电力机车与城轨车辆, 2013(4): 74-77.

（上接第99页）网络诊断的搭建过程和主要参数的选择，并选取基于LM优化算法作为网络诊断的训练函数，然后对待诊断的铁道车辆齿轮箱5种典型的故障类型进行诊断。诊断结果表明，通过该诊断系统得到的实际诊断结果与理想的故障类型基本相吻合，经过训练的神经网络其理想输出数值和实际数值相比误差很小，说明该系统具有较高的故障识别精度，在实际的应用中完全可以达到对铁道车辆齿轮箱故障诊断的目的。

参考文献：

- [1] 钟秉林, 黄仁. 机械故障诊断学[M]. 北京: 机械工业出版社, 1998.
- [2] Staszewski W J, Worden K. Classification of Faults in Gear-boxes: Preprocessing Algorithms and Neural Networks[J]. Neural Computing & Applications, 1997(5).
- [3] 胡守仁. 神经网络导论[M]. 长沙: 国防科技大学出版社, 1993.

