

# 高速动车组检修体制及机务布点初探

朱蓓玲\*

(铁道部第四勘测设计院)

**提 要** 借鉴国外高速客运发展模式以及积累的经验,建设京沪高速客运专线势在必行。本文在学习国外有关高速列车运用及检修技术资料的基础上,对我国高速动车组的检修体制及其高速动车组运用中的机务布点进行初步探讨。

**主题词** 高速动车组 检修体制 机务布点

京沪运输大通道,纵贯我国东部沿海冀、鲁、皖、苏四省和京、津、沪三直辖市,连接环渤海和长江三角洲两大经济带,是东北、华北通往华东的必由之路。既有京沪铁路全长1 462km,占全国铁路运营里程的3.8%,却承担全国货运周转量的10%,客运周转量的14.3%,货流密度为全国水平的3.6倍;客流密度为全国水平的5.2倍。因此,京沪铁路扩能势在必行。

京沪铁路扩能的一个方案就是修建京沪高速客运专线,设计线路全长1 300km,途经京、津、沪、济南、徐州、南京以及苏、锡、常等大城市。高速客运专线的修建,势必缓和既有京沪铁路客、货运繁忙的局面。

## 1 京沪高速客运专线的高速动车模式及其检修体制的确定

当今,国外高速铁路技术发展日新月异,动车组模式也各有千秋。但就本质而言,无外乎“动力集中”与“动力分散”两种基本模式。

结合我国的国情,经论证,我国高速列车形式拟采用与德国IOE相似的动力集中式电动车组或与法国TGV相似的相对动力集中式电动车组。

主要技术参数:

根据机车车辆工业总公司1992年6月《关于京沪高速铁路机车车辆专题论证报告》:

编挂方式	1m+127+1m
最高运行速度	250km/h,预留350km/h
列车定员	1 000人
列车重量	800t
列车总功率	8 800~9 600kW
驱动头车轴重	≥20t

\* 本文收稿日期:1994-11-02 朱蓓玲 工程师 铁道部第四勘测设计院设备处 武汉 邮编:430063

中间拖车轴重	$\geq 13\text{t}$
起动牵引力	$\leq 400\text{kN}$
电传动方式	交—直—交异步牵引电动机
驱动头车轴功率	1 100~1 200kW
驱动头车轴式	$B_0-B_0$
驱动头车制动方式	再生+踏面
中间拖车制动方式	盘形+踏面
驱动头车固定轴距	3 000mm
中间拖车固定轴距	$>2\,500\text{mm}$
驱动头车( $L\times W\times H$ )	$20\times 3.1\times 4.1\text{m}$
中间拖车( $L\times W\times H$ )	$25.5\times 3.1\times (3.6\sim 3.8)\text{m}$
列车总长	约 350m
车辆定员:	一等车 72 人 二等车 88 人
通过最小曲线半径:	连挂运行 145m 非连挂运行 125m
中间拖车平稳性指标	$W\leq 2.5$
中间拖车车体传热系数	$K\leq 1.1\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$
客室内噪音	$\leq 65\sim 68\text{dB(A)}$
司机室噪音	$\leq 80\text{dB(A)}$
轮径驱动头车(新)	1 030mm
轮径中间拖车(新)	915mm

京沪高速动车的修制应该与所引进的高速动车模式相配套。

德国 ICE 高速动车的各个修程的修程安排、定检公里和停修时间见附图。

其中,Rev 修程在纽伦堡工厂进行,动车组在此全部解体,检测各项性能。(相当于大修)

$F_2$  修程主要进行制动系统的检修、更换。(相当于中修)

$F_1$  修程进行全列车保养,更换磨损件,各组件检查或局部更换以及制动系统的检修。(相当于小修)

$N$  修程进行制动系统检查、地毯清洁、走行部检查。(相当于辅修)

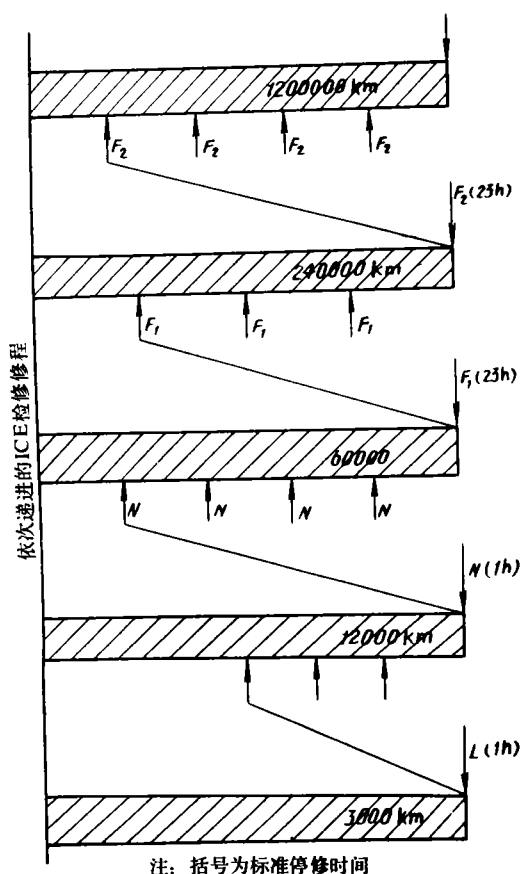
$L$  修程进行制动系统、受电弓检查、清扫厕所、集便处理、供给清洁水及补充食品等作业。

以上各修程除 Rev 外,均在汉堡—阿特纳高速动车段进行。

ICE 的特点之一就是装设了机车故障检测系统,通过传感器,存储有关动力车、附挂车上相对独立的子系统等的故障信息。该信息通过“DAVID”多级处理系统及计算机通信网络,被随时传送至汉堡—阿特纳动车段和纽伦堡修理工厂。

由此可见,ICE 的检修计划是根据机车车辆故障诊断而制订的,针对性强,提高了工作效率。同时,动车组维修虽以计划修为主,但也包含了状态修、故障修的内容。

参照德国 ICE 的修程安排,京沪高速深化可研中初定我国的高速动车组修程、定检公里与停时如表 1 所示。



附图 ICE 的定检公里与停修时间

由 ICE 承担, ICE 的厂修由纽伦堡工厂承担, 其它修程以及日常的运用管理都在路网上的汉堡—阿特纳 ICE 检修段进行。其中, 汉诺威至维尔茨堡线路长 327km, 曼海姆至斯图加特线路长 100km。

表 1 我国高速动车组修程、定检公里与停时

修 程	定检公里(km)	检修停时
大 修	1 200 000	20(d)
中 修	240 000	2(d)
小 修	120 000	1(d)
辅 修	1 2000	0.5(d)

高速铁路特点之一就是动车组运行速度快, 运用效率高。如果机务布点较密, 动车组运行较短距离后便入库整备折返, 势必影响其运用效率, 还会加大总投资规模。如何选取合适的机

笔者认为, 对应于德国 ICE 的  $L$  修程, 我国高速动车运用中应增加一个综合整备作业修程, 定检公里数拟定为 2 000km, 主要进行制动系统、受电弓的例行检查以及集便处理等作业。需明确的是, 该修程对机务工作量计算无影响, 只是在机务布点时可做为一个确定机务布点规模的指标依据。

## 2 京沪高速客运专线机务布点浅析

首先, 纵观世界各国高速电动车组的发展历史, 可见“动力集中”模式比“动力分散”模式有着更多的优势。尤其是在制造成本和维修费用两个方面, “动力集中”式只有两端为动力车, 中间附挂车多, 制造成本低。同样原因, “动力集中”比“动力分散”的维修费用成倍降低。

反映在高速电动车组的修程以及动车组运用中检修基地的分布方面, 也是很有差异的。日本的电动车组的各修程的定检公里短, 检修内容复杂, 车辆基地分布较密。据介绍, 平均每 100~150km 便有一处车辆基地。德国联邦铁路投入运营的高速铁路线有两条: 汉诺威至维尔茨堡以及曼海姆至斯图加特。运营任务全部

务布点,笔者认为应综合以下几点加以考虑:(1)符合运营要求,具体分析高速客车的径路和对数;(2)所引进的动车组模式;(3)既有国情和投资限度。

根据京沪高速深化可研文件,拟设北京、上海高速动车段;天津、南京高速动车运用段;徐州配属高速动车折返段;济南、新蚌埠高速动车折返段。并且,在上海、济南、北京设置高速铁路公司。笔者认为高速铁路公司设置原则是照顾既有三个铁路局的势力范围,这种设置原则的合理性,1 300km 长的高速铁路上设三处铁路公司,从运营管理高效化的角度考虑是否合适? 值得商榷。

鉴于国内尚无高速动车组修理工厂,因此,上海、北京高速动车段除承担中修、小修、辅修、综合整备作业外,还应进行简易大修作业。因此,高速动车段所包含的内容之丰富,技术密集度之高,设计难度之大都将是我国铁路工程设计中前所未遇的,应成为京沪高速铁路设计中的重点攻关项目。

天津、南京两点因始发、终到高速旅客列车对数较多,辅修工作量近1个列位(南京为0.72列位)拟设置高速动车运用段,担当综合整备作业及辅修作业,分别隶属于北京、上海高速铁路公司。

徐州站始发、终到高速列车共计13对。其中,徐州至无锡1对,徐州至济南2对,其余均为徐州至京、津、沪、宁等地。考虑到徐州在路网中的核心地位以及陇海线高速化的远景规划,故设立徐州配属高速动车折返段,隶属于济南高速铁路公司管理。承担走行部检查、受电弓检查等综合整备作业,辅修工作量小(约0.19列位),可送南京高速动车运用段。

至于济南、新蚌埠两站虽也有几对车的始发、终到,但均为济南(或新蚌埠)与上海之间开行,笔者认为没有设置高速动车折返段的必要。因为:上海至济南交路长925km,往返运行里程计1 850km,还未达到综合整备作业的定检公里数(2 000km),即,可由上海高速动车段担当交路,往返运行一次后回段进行综合整备作业。在济南车站,仅考虑必要的技术作业以及餐车备料(约40分钟)后,立即原车折返。至于乘务司机一次出乘连续工作时间可能超过8小时的核定工作,必要时可由车上两名司机交替出乘或者在济南车站换班。同样道理,上海至新蚌埠交路长446km,也可由上海高速动车段担当交路,往返运行一次后,回段进行综合整备作业。

### 3 简要结论

综合上述,归纳为以下几点:

(1)京沪高速客运专线的动车组检修制度应与所引进的动车组模式相统一。动车组模式不同,修制也就不同。各国的动车组修制、修程、定检公里可以说是多年的实践积累,具有成熟性和科学性,我们不宜人为地将修程规模加以扩大或缩小。

(2)高速动车组具有以下运用特点,一则整体性强,再则各节车辆之间有很高的气密性要求,一旦编挂成列后,不能任意摘挂。因此,维修体制应为机辆合一。并且,“动力集中”模式中的动力车实际上就是机车,是专门用于一定区段的置于列车两端的与列车不可分的专用机车。因此,机辆维修一体化的动车段应由机务部门负责总体设计,以适应动力车做为驱动动力源的主导位置。

(3)关于京沪高速客运专线机务布点,笔者认为“宁少勿滥”,做到每一处机务设备最起码

要进行动车组修程中最小级别的修程,否则,就应认真考虑有无上机务设备的必要。总之,布点适中,才能使交路距离合适,机车运用率提高,同时使投资规模合理分布。关于济南、新蚌埠两处高速动车折返段,笔者认为可以取消,是否可行,可留待具体设计中考虑。

(4)北京、上海两处高速动车段承担京沪全线配套的高速动车组的各种修程作业。占地之广,投资规模之大,这在我国铁路建设史上是前所未有的。一个动车段的设计涉及到房、暖、水、电、通号等多专业、多学科,包含了各种高新技术,与现今的机务段工艺设计不能同日而语。动车段设计必须做为重点攻关项目,引起各层领导的重视。机务专业做为总体负责,有必要在学习既有技术资料基础上,进行国内、外的实地调研考察,切实弄清楚设计中应遵循的原则,使设计者心中有数,从而把握设计尺度。“把钢用到刀刃上”,最终目标还是设计出适合我国国情路况的现代化的高速动车段。

## STUDIES ON MAINTENANCE SYSTEM OF HIGH-SPEED MOTORCAR UNITS AND DISTRIBUTION OF REPAIR DEPOTS

Zhu Peilin

Equipment Dept. , Fourth Survey and Design Institute of MOR, Wuhan 430063

**Abstract** As the development model and accumulated experiences of the high-speed passenger traffic of other countries are used for reference, the construction of Beijing-Shanghai high-speed special passenger railway line should be imperative under the present circumstances. Based on the studies on the technical informations of the high-speed train operation and maintenance of other countries, the paper gives a preliminary discussion on the maintenance system of our high-speed motorcar units and the disposition of the repair depots.

**Keywords** high-speed motorcar unit; maintenance system; disposition of repair depots